ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

«І. ЖАНСҮГІРОВ АТЫНДАҒЫ ЖЕТІСУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ
НАО «ЖЕТЫСУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. ЖАНСУГУРОВА»
«ZHETYSU UNIVERSITY NAMED AFTER ILYAS ZHANSUGUROV»

Педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Есенгали Жексембаевич Смагуловтың 70 жылдық мерейтойына арналған
«ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ»
атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ

международной научно-практической конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»,
посвященной 70-летию доктора педагогических наук, профессора
Есенгали Жексембаевича Смагулова

MATERIALS

of the international scientific-practical conference
«MATHEMATICS EDUCATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE»,
dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Pedagogical Sciences,
Professor Yessengali Zheksembayevich Smagulov

1-том / Том 1 / Volume 1

Талдықорған, 2026

ӘОЖ 51:004.9
ҚБЖ 22.1+32.973
Е79

Редакция алқасы: Е.А. Бурибаев (бас редактор), А.С. Бахтаулова (бас редактордың орынбасары), Л.Н. Карашолакова, Б.К. Оксикбаев, И.Ж. Есенгабылов, К.Ж. Шетиева, С.С. Сләмжанова, А. Есейқызы, Ж.К. Аккасынова, Ж.З. Иманбаева, А.С. Баймуханов.
Редакционная коллегия: Е.А. Бурибаев (главный редактор), А.С. Бахтаулова (заместитель главного редактора), Л.Н. Карашолакова, Б.К. Оксикбаев, И.Ж. Есенгабылов, К.Ж. Шетиева, С.С. Сләмжанова, А. Есейкызы, Ж.К. Аккасынова, Ж.З. Иманбаева, А.С. Баймуханов.
Editorial board: Ye. Buribayev (editor-in-chief), A. Bakhtaulova (deputy editor-in-chief), L. Karasholakova, B. Oxikbayev, I. Yessengabylov, K. Shetiyeva, S. Slamzhanova, A. Yesseikyzy, Zh. Akkassynova, Zh. Imanbayeva, A. Baimukhanov.

Е79 Педагогика ғылымдарының докторы, профессор Е.Ж. Смагуловтың 70 жылдық мерейтойына арналған **«ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ»** атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. 1-том. – Талдықорған: І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, 2026. – 580 б.

Материалы международной научно-практической конференции **«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**, посвященной 70-летию доктора педагогических наук, профессора Смагулова Е.Ж. Том 1. – Талдыкорган: Жетысуский университет им. И. Жансугурова, 2026. – 580 с.

Materials of the international scientific-practical conference **«MATHEMATICS EDUCATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE»** dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Pedagogical Sciences, Professor E.Zh. Smagulov. Volume 1. – Taldykorgan: Zhetysu University named after I. Zhansugurov, 2026. – 580 p.

ISBN 978-601-389-115-6

Жинақ материалдары ғылым мен білім саласындағы инновациялық зерттеу жұмыстарымен айналысатын ғалымдарға, докоранттарға және магистранттарға, студенттерге арналған.

Материалы сборника предназначены ученым, докторантам и магистрантам, студентам, занимающимся инновационными исследованиями в образовании и науке.

Collection of materials is intended for scientists, Master’s and Doctor’s, Bachelor’s students, who are interested in innovative research in education and science.

ӘОЖ 51:004.9
ҚБЖ 22.1+32.973

© І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, 2026

1-СЕКЦИЯ

Математика және жаратылыстану ғылымдары: білім берудің заманауи әдіснамасы мен технологиялары

Математика и естественные науки: современная методология и технологии образования

Mathematics and Natural Sciences: Contemporary Methodology and Technologies in Education

UDC 378.147:519.21

DEVELOPING PRESERVICE MATHEMATICS TEACHERS' ABILITY TO ANALYSE STUDENT ERRORS THROUGH COUNTERINTUITIVE PROBABILITY TASKS

Aktaş M.[1], **Baimukhanov A. S.**[2]
[1]PhD, Professor, Gazi University, Ankara, Republic of Türkiye, E-mail: mineaktas@gazi.edu.tr
[2]Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan, E-mail: arkhatbaimukhanov@gmail.com

Abstract. This paper proposes a system of tasks based on counterintuitive probability problems. Its purpose is to teach preservice mathematics teachers to analyse student errors. In the authors' earlier studies, preservice teachers often chose the correct answer on difficult problems but could not justify it and had trouble working through a student's faulty reasoning. The tasks are divided into four levels: finding the error, explaining its cause, restating the problem in another form and writing a question for the student. Tasks on base-rate neglect, single-path reasoning, sample-size neglect and the gambler's fallacy are given, together with a scoring rubric.

Keywords: counterintuitive problems, probability, student error analysis, diagnostic competence, preservice teachers, pedagogical content knowledge.

Introduction

A mathematics teacher needs more than the ability to solve problems correctly. Ball, Thames and Phelps argue that teaching calls for a specialised kind of content knowledge, part of which is working out where a student's wrong answer comes from and using it in instruction [1]. In probability this demand is especially strong. Many basic probabilistic ideas run against everyday intuition, and Kahneman and Tversky showed that adults who rely on intuitive heuristics make systematic errors [2]. Recent reviews of probability education accordingly treat the teacher's capacity to interpret student reasoning as a central goal of teacher preparation [3].

Our earlier studies give a sense of how large the problem is. In a study of 172 preservice mathematics teachers from two universities in Kazakhstan, participants solved six counterintuitive probability tasks, justified their answers and evaluated a hypothetical student's solution [4]. In the main sample (n = 145), 43–46% chose the correct answer on the three hardest tasks, which dealt with base rates, drawing without replacement and sample size. Among those who answered correctly, only 7.8%, 28.8% and 23.8%, respectively, gave a complete mathematical justification. Only 23, 12 and 26 of the 145 participants evaluated the hypothetical student's reasoning on mathematical grounds. In a second study with 60 practising mathematics teachers, intuitive first answers often led to systematic errors, and peer discussion produced the largest gains. On the average speed task, the share of correct answers rose from 17% before discussion to 82% after it [5].

Studies in other countries report a similar picture. Preservice teachers usually notice that a student's answer is wrong but have difficulty explaining the reasoning behind it or proposing how to respond in class [6–8]. Courses that prepare teachers to teach probability therefore need tasks aimed specifically at analysing student errors, in addition to ordinary problem solving. We found few descriptions of such task systems in the literature.

The aim of this paper is to propose and justify a system of error-analysis tasks, built on counterintuitive probability problems, for developing preservice mathematics teachers' ability to diagnose student errors. We drew on the research literature, a synthesis of our published empirical findings and didactic design. The paper is methodological; trying out the task system with preservice teachers is planned for the next stage of the project.

Structure of the task system

The system starts from the three components measured in [4]: choosing an answer, justifying it and evaluating a student's reasoning. Since the data showed the third component to be the weakest, we divided it into four levels. At level D1 (identification), the preservice teacher finds the incorrect step in the student's solution. At level D2 (explanation), the teacher names the misconception behind the error and explains why it seems convincing to the student. At level D3 (re-representation), the teacher restates the problem in another form, for example with natural frequencies, a tree diagram or a full list of outcomes. At level D4 (pedagogical response), the teacher writes a question or a counterexample that would lead the student to find the error without being told the answer.

Level D3 needs a separate comment. Gigerenzer and Hoffrage found that people solve Bayesian problems far more accurately when the data are given as natural frequencies rather than as conditional probabilities [9]. A change of representation can therefore help preservice teachers check their own understanding and also explain the problem to a student. Table 1 lists the error types covered by the system and the content of the corresponding tasks.

Table 1 – Counterintuitive probability errors and the content of error-analysis tasks

Error type	Student's reasoning	Key idea and representation (D2–D3)	Question for the student (D4)
Base-rate neglect	"The test is 90% accurate, so a person who tests positive is ill."	The disease is rare; natural frequencies per 1,000 people	"How many people test positive, and how many of them are actually ill?"
Single-path reasoning	"One red and one blue: $3/5 \cdot 2/4 = 0.3$, the same as two reds."	The mixed event can happen in two orders; tree diagram: $0.3 + 0.3 = 0.6$	"Could the blue ball come first? Where is that path on the tree?"
Sample-size neglect	"The chance of a boy is the same, so both hospitals are equally likely."	Extreme proportions are more common in small samples; calculation for $n = 10$ and $n = 50$	"Is more than 80% heads equally likely in 10 tosses and in 50 tosses?"
Gambler's fallacy	"Heads came up five times, so tails is now more likely."	Tosses are independent; simulation of long sequences	"How would the coin 'remember' the earlier tosses?"

Sample task

We describe the base-rate task in full because in [4] it showed the widest gap between correct answers and sound justifications. Of the 64 participants who chose the correct answer, only 5 justified it completely.

Task. *A disease affects 1% of the population. A test detects 90% of people who have the disease, but it also gives a positive result for 9% of healthy people. A person tests positive. A student says: "The test is 90% accurate, so this person is very likely to be ill." Analyse the student's reasoning.*

At levels D1 and D2, the preservice teacher should see that the student has confused the sensitivity of the test, $P(+|D) = 0.9$, with the probability asked for, $P(D|+)$, and has ignored how rare the disease is. At level D3, the problem is restated with natural frequencies. Of 1,000 people, 10 have the disease and 9 of them test positive. Of the 990 healthy people, about 89 also test positive. So only 9 of the 98 people with a positive result are ill, and $P(D|+) \approx 9/98 \approx 0.09$. Bayes' formula gives the same value: $0.009/(0.009 + 0.0891) \approx 0.092$.

At level D4, instead of giving the answer, the preservice teacher prepares a chain of questions for the student. How many of the 1,000 people are ill? How many of them test positive? How many healthy people test positive? What share of those who test positive are ill? The task can then be extended by raising the prevalence to 10%. In that case $P(D|+) = 0.09/(0.09 + 0.081) \approx 0.53$, and the preservice teacher sees for themselves how much the base rate changes the result.

The sample-size task relies on the same kind of calculation. If the probability of a boy is 0.5, the probability that more than 80% of the babies born on a given day are boys is $11/1024 \approx 0.011$ when 10 babies are born (9 or 10 boys) and about $2.8 \cdot 10^{-6}$ when 50 are born (at least 41 boys). A simple computer simulation shows the same difference and can serve as another representation at level D3.

Assessment and organisation of classes

Responses are scored with the rubric in Table 2. The criteria follow the coding scheme used in [4], which placed responses that took the correct position without a mathematical justification in a separate category.

Table 2 – Rubric for scoring error-analysis tasks

Level	0 points	1 point	2 points
D1. Identification	The error is not found, or the student's reasoning is accepted	The answer is called wrong, but the wrong step is not shown	The wrong step is pointed out precisely
D2. Explanation	No explanation	The error is described in general terms ("carelessness", "wrong formula")	The underlying misconception is named, with an account of why it seems convincing
D3. Re-representation	No other representation	The formula is repeated	The problem is correctly restated in another representation
D4. Pedagogical response	The answer is simply given	A question is asked but does not target the error	A question or counterexample leads the student to find the error

The total score ranges from 0 to 8. The tasks can be used in the courses "Probability Theory and Mathematical Statistics" or "Methods of Teaching Mathematics" in three steps: individual work (D1–D2), discussion in pairs (D3) and whole-group discussion (D4). The pair-discussion step rests on the results of [5], where discussion with colleagues raised the share of correct answers considerably, including on the most counterintuitive tasks.

Studies from Türkiye describe similar difficulties in how preservice teachers deal with probability errors and how they explain them in teaching [7; 10; 11]. This makes it reasonable to try out the task system in teacher education programmes in both countries with the same instruments and to compare the results.

Conclusion

Our earlier studies showed that preservice mathematics teachers find it harder to justify an answer to a counterintuitive probability problem and to analyse a student's faulty reasoning than to find the answer itself. To address this, we proposed a four-level task system: identifying the error, explaining its source, re-representing the problem and designing a response to the student. The system is illustrated with tasks on four typical errors and an 8-point rubric. In the next stage it will be tried out at universities, and its effect on preservice teachers' diagnostic competence will be measured before and after instruction.

References:

1 Ball D. L., Thames M. H., Phelps G. Content knowledge for teaching: What makes it special? // Journal of Teacher Education. – 2008. – Vol. 59, № 5. – P. 389–407. – DOI: 10.1177/0022487108324554.

2 Kahneman D., Tversky A. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases // Science. – 1974. – Vol. 185, № 4157. – P. 1124–1131. – DOI: 10.1126/science.185.4157.1124.

3 Batanero C., Álvarez-Arroyo R. Teaching and learning of probability // ZDM – Mathematics Education. – 2024. – Vol. 56, № 1. – P. 5–17. – DOI: 10.1007/s11858-023-01511-5.

4 Orazkhan A., Shynarbek N., Baimukhanov A. Counterintuitive probability tasks in preservice mathematics teacher education: Reasoning, misconceptions, and responses to student error // SDU Bulletin: Pedagogy and Teaching Methods. – 2026. – № 2 (75). – P. 235–251. – DOI: 10.47344/m8d06v22.

5 Baimukhanov A., Sony S. D., Kochshanova G., Smagulov Y., Balta N., Cézar R. F. Tracing teachers' engagement in counterintuitive mathematics from intuition to reasoning, calculation, and peer discussion // European Journal of Science and Mathematics Education. – 2026. – Vol. 14, № 2. – P. 251–269. – DOI: 10.30935/scimath/18146.

6 Burgos M., López-Martín M. M., Aguayo-Arriagada C., Albanese V. Análisis cognitivo de tareas de comparación de probabilidades por futuro profesorado de Educación Primaria // Uniciencia. – 2022. – Vol. 36, № 1. – DOI: 10.15359/ru.36-1.38.

7 Korkmaz E., Alkan S. The preservice teachers' approaches toward incorrect probability problems // SAGE Open. – 2023. – Vol. 13, № 4. – DOI: 10.1177/21582440231206605.

8 He S. How do preservice mathematics teachers analyze and respond to student errors in solving probability problems using tree diagrams? // Teaching and Teacher Education. – 2025. – Vol. 168. – Art. 105250. – DOI: 10.1016/j.tate.2025.105250.

9 Gigerenzer G., Hoffrage U. How to improve Bayesian reasoning without instruction: Frequency formats // Psychological Review. – 1995. – Vol. 102, № 4. – P. 684–704. – DOI: 10.1037/0033-295X.102.4.684.

10 Demirci Ö., Özkaya M., Konyalioğlu A. C. Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin hata yaklaşımları // Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. – 2017. – DOI: 10.17556/erziefd.310667.

11 Bursalı G. G., Özdemir B. G. Matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının kavram yanılgılarına yönelik öğretimsel açıklamaları: Olasılık konusu // Journal of Computer and Education Research. – 2019. – Vol. 7, № 14. – DOI: 10.18009/jcer.639384.

UDC 37.016:004

EDUCATIONAL ROBOTICS AS A MEANS OF DEVELOPING ALGORITHMIC THINKING WITHIN THE CONTEXT OF STEM EDUCATION

Kim D.[1], **Yesseikyzy A.**[2]
[1]магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан E-mail: kimdiana070@gmail.com
[2]PhD доктор, преподаватель-лектор, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика, Казахстан E-mail: aiym.yesseykyzyy@gmail.com

Abstract. This article examines the pedagogical potential of educational robotics for developing students' algorithmic thinking within STEM education. It outlines the main components of algorithmic thinking and the role of block-based programming in developing problem-solving, algorithm design, and debugging skills. Particular attention is given to the LEGO SPIKE Prime robotics kit and the conditions required for effective learning. Based on an analysis of scientific and pedagogical literature, the article highlights the importance of integrating robotics into the educational process and identifies the need for further experimental evaluation of its effectiveness.

Keywords: block-based programming, STEM education, algorithmic thinking.

In the context of the digitalization of education, developing students' algorithmic thinking skills is becoming increasingly important, as these skills are essential for problem-solving, information analysis, and the acquisition of modern information technologies. Algorithmic thinking is an important component of computer science education because it enables students to identify problems systematically, develop solutions, construct algorithms, and verify the correctness of the results obtained. Therefore, the search for effective pedagogical tools for developing algorithmic thinking has become a relevant task in modern education.

One promising approach to addressing this challenge is STEM education, which integrates science, technology, engineering, and mathematics. This approach promotes the integration of theoretical knowledge and practical activities, creating opportunities for the development of logical thinking, creativity, and problem-solving skills. An important condition for implementing the STEM approach is preparing teachers to use modern educational technologies. The study by F. Keskink Kilic (2024) examines the influence of STEM training incorporating educational robotics on teachers' STEM awareness and attitudes toward this approach, highlighting the importance of preparing teachers to integrate robotic tools into the educational process [1].

Educational robotics plays a particularly important role in implementing the STEM approach, as it enables students to apply their knowledge in practice through the construction, programming, and testing of robotic models. The use of educational robotics kits, particularly LEGO SPIKE Prime, provides opportunities to organize learning around practical tasks and visual block-based programming. When developing programs to control robots, students learn to work with sequences of commands, conditions, loops, and sensors, as well as to analyze errors and modify algorithms.

Despite the wide range of opportunities offered by educational robotics, its implementation requires careful methodological planning. Achieving educational outcomes requires consideration of students' age-related characteristics, initial skill levels, task complexity, and the gradual progression toward more advanced algorithms. Therefore, examining the pedagogical potential of robotics and identifying the conditions for its effective use in STEM education is particularly relevant.

The aim of this study is to provide a theoretical justification for the potential of educational robotics as a tool for developing students' algorithmic thinking within the framework of STEM education.

To achieve this aim, the following objectives were established:

1. To examine the concept and main components of algorithmic thinking.
2. To determine the role of STEM education in developing students' algorithmic skills.
3. To analyze the pedagogical potential of educational robotics and block-based programming.
4. To identify the conditions for the effective use of robotic tools in developing algorithmic thinking.

Research methods: analysis and synthesis of scientific and pedagogical literature, comparative analysis of educational approaches, and systematization of the methodological capabilities of educational robotics.

Algorithmic thinking can be defined as the ability to analyze a problem systematically, identify the stages required to solve it, and develop algorithms to achieve a specific goal. The main components of this type of thinking include problem decomposition, pattern recognition, abstraction, the construction of action sequences, and algorithm debugging. Developing these skills is an important objective of computer science education.

Within STEM education, algorithmic thinking is developed through the integration of theoretical knowledge and practical activities. Educational robotics enables students to apply mathematical and scientific knowledge when constructing and programming robots. The study by Ouyang and Xu (2024), which focuses on a meta-analysis of the application of educational robotics in STEM education, examines its impact on students' educational outcomes. This research is relevant to substantiating the pedagogical potential of robotics and its application in integrated learning [2].

One of the tools for implementing this approach is the LEGO SPIKE Prime educational kit, which supports block-based programming and the use of sensors and motors. This kit makes it possible to organize learning activities that progress from simple algorithms to more complex tasks, gradually increasing students' independence. The effectiveness of this approach depends on the sequencing of tasks, the accessibility of instructions, students' prior knowledge, and pedagogical support.

When programming robots, students learn to plan sequences of actions, use algorithmic structures, analyze errors, and improve their solutions. Thus, educational robotics creates opportunities for the practical application of knowledge and the development of problem-solving skills.

Theoretical analysis indicates that educational robotics has the potential to develop the main components of algorithmic thinking, including problem decomposition, the construction of command sequences, the use of conditions and loops, testing, and error correction. Practical robotics tasks create opportunities to apply algorithmic structures in specific situations, connecting the study of programming with the solution of engineering problems.

However, the use of robotics alone does not guarantee the achievement of educational outcomes. To develop algorithmic skills, students must do more than assemble models according to instructions: they should independently design algorithms, explain their logic, and analyze the errors they make. Teachers play an important role in organizing inquiry-based activities and gradually increasing task complexity.

Recent studies have also examined educational robotics in terms of educational process organization and the management of STEM implementation. Ramos Rivadeneira and Jiménez Toledo (2025) analyze approaches and trends in the application of educational robotics in STEM education from the perspective of educational management [3]. This highlights that the successful implementation of robotic tools depends not only on the technical capabilities of the

equipment but also on methodological planning, teacher training, and the integration of robotics into the educational curriculum.

Thus, educational robotics can be considered a promising means of implementing the STEM approach, provided that learning activities are organized purposefully and methodically. However, the conclusions presented are based on theoretical analysis and require further empirical verification.

Educational robotics offers opportunities for developing students' algorithmic thinking within STEM education. Constructing and programming robots enables students to apply algorithmic structures to practical problems while developing logical reasoning, planning, and program debugging skills.

The use of LEGO SPIKE Prime and other robotic tools should be combined with tasks that require students to independently develop and improve algorithms. A promising direction for further research is the experimental evaluation of the effectiveness of a methodology for developing algorithmic thinking through block-based programming and educational robotics.

References:

1 Keskink Kilic F. Effect of STEM Training with Educational Robotics Applications Designed for Classroom Teachers on the STEM Awareness and Attitudes of Teachers // International Journal of Computer Science Education in Schools. – 2024. – Vol. 6, No. 3. – DOI: https://doi.org/10.21585/ijcses.v6i3.169

2 Ouyang, F., Xu, W. The effects of educational robotics in STEM education: a multilevel meta-analysis. IJ STEM Ed 11, 7 (2024). https://doi.org/10.1186/s40594-024-00469-4 Ramos Rivadeneira DX, Jiménez Toledo JA. Educational Robotics in STEM Education: Approaches and Trends from an Educational Management Perspective. Data and Metadata [Internet]. 2025 May 24 [cited 2026 Oct. 25];4:843. Available from: https://dm.ageditor.ar/index.php/dm/article/view/843

UDC 378.6(075.8)

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION AND THE PREPARATION OF CHEMICAL ENGINEERS FOR RESEARCH ACTIVITIES

Matelenok A. P.[1], **Vakulchik V. S.**[2], **Burachenok I. B.**[3], **Zavistovskaya T. I.**[4]
[1]PhD in Pedagogy, Associate Professor, Euphrosyne Polotsk State University, Novopolotsk, Belarus
[2]PhD in Pedagogy, Associate Professor, Euphrosyne Polotsk State University, Novopolotsk, Belarus
[3]PhD in Engineering, Associate Professor, Euphrosyne Polotsk State University, Novopolotsk, Belarus
[4]Senior Lecturer, Euphrosyne Polotsk State University, Novopolotsk, Belarus

Abstract. The article presents a methodology for implementing interdisciplinary integration in the preparation of chemical engineers for research activities. It is shown that this approach enhances students' motivation to master the mathematical apparatus and fosters their abilities in mathematical modeling and solving real-world, professionally oriented problems. Consequently, educational continuity and integrity are ensured, creating the prerequisites for students to achieve the specified learning outcomes.

Keywords: interdisciplinary integration, research activities, professionally oriented tasks.

Currently, a significant portion of hydrocarbon processing industries is undergoing modernization based on the introduction of fundamentally new, highly efficient technologies. This modernization is being carried out through the implementation of modern industrial automation tools, the widespread use of contemporary digital technologies, and the capabilities of artificial intelligence. It is evident that modern production requires competent engineers capable of driving technological and technical innovation. An engineer must be prepared not only to improve existing programs but also to design new ones, as well as to develop new methods and technologies. It is crucial for them to possess teamwork skills to create projects that accumulate knowledge from various branches of science and practice. Such specialists require knowledge, skills, and abilities related to the application of mathematical methods and the construction of mathematical models of processes. It is equally important for them to be able to identify the patterns of chemical reactions, and to study and regulate the optimal conditions for conducting technological processes.

The need to train highly qualified process engineers requires methodological adjustments in their education throughout the entire cycle of higher engineering education. From the very first year, it is necessary to create conditions and opportunities for students to master fundamental and technical knowledge with a professional focus. The methodology of teaching mathematics to future process engineers faces the challenge of ensuring the development of their skills to analyze and evaluate engineering problems. In this regard, it is important to teach students to construct mathematical models for the solution and study of these problems using interdisciplinary integration. An analysis of methods and forms of implementation, as well as the scope of research devoted to interdisciplinary integration ([1], [2], [3], etc.), led to the conclusion that the educational process should focus on students mastering a system of generalized knowledge, skills, and abilities that serve as an integral basis for their professional development [4]. At the same time, it is necessary to account for interdisciplinary connections both within the disciplines of the natural science cycle and between the disciplines of the general professional and special cycles. Methodological techniques and tools should be directed toward the implementation of integral interaction and the functioning of the most closely related disciplines, taking into account their content and procedural components.

Such a methodological unification in the education of chemical students is a fundamental prerequisite for developing the necessary competencies of a future specialist. One of the methodological solutions to the identified problems in teaching mathematics can be the systematic, planned development of students' research skills. An important methodological aspect for developing these qualities in future specialists is the formation of sustainable skills in systematizing, structuring, and logically organizing complex educational material. To develop these skills, we have introduced special tools into the structure of the educational and methodological complex (EMC) for higher mathematics: graphical schemes and information tables (which contribute to the development of students' skills to meaningfully master mathematical information); algorithmic and heuristic prescriptions, and specific problem-solving algorithms (which ensure a conscious understanding of the task's goal, the search for ways to solve it, and incorporate elements of heuristic learning into the cognitive process); applications developed in computer algebra systems (which introduce students at a propaedeutic level to the capabilities of computer algebra systems (CAS), increase the clarity of constructing figures and surfaces, reduce the volume of computational transformations, and build experience in using CAS to solve tasks and, subsequently, professionally significant problems); and a fund of professionally oriented tasks (which stimulates students to expand their knowledge and skills at applied and creative levels, allowing them to gain experience in search activities when modeling chemical, environmental, and other processes) [5].

The next, equally important aspect for developing students' research skills is the need to analyze and isolate from the content of general professional and special disciplines the didactic units, basic concepts, and corresponding models that will allow for the establishment of interdisciplinary connections with natural science disciplines. Their analysis, along with the identification of common didactic units, basic concepts, and corresponding models available in the disciplines of the natural science, general professional, and special cycles, allows for the identification of disciplines with significant intersections of content relationships. This provides grounds for teachers, and subsequently for students, to clearly understand the professional goals and objectives of the specialty. It provides grounds for identifying interdisciplinary connections among various academic disciplines not formally, but by delving into the essence of these connections. Certainly, the identified methodological aspect is difficult to achieve by the efforts of a single department; therefore, it is necessary to create opportunities for communication between teachers involved in the training of future process engineers. At the same time, the organizational and managerial activities of teachers in each discipline should generate interest in applying the acquired knowledge in future professional activities and be closely intertwined with the future specialization of students [4].

Let us highlight, within the framework of the presented material, a significant methodological aspect — the development of important research skills: the ability to formulate scientific hypotheses; skills in oral and written presentation of results; delivering scientific reports and participating in conferences. Therefore, starting from the first year, thanks to the special learning tool included in the EMC — the fund of professionally oriented tasks of an environmental and chemical-technological nature — students in each module of the discipline "Higher Mathematics" solve interdisciplinary problems aimed at developing the simplest mathematical models. We have developed a methodology for teaching mathematics, computer science, and physics based on information saturation with mathematical models that illustrate the relevance and universality of the mathematical apparatus in future professional activities [3]. Students readily take on research assignments and, by successfully completing them, participate in conferences and competitions of student research works.

The topics of scientific research for technology students most often correspond to the research directions of the teaching staff of the departments. In the case of implementing an interdisciplinary project, professionally oriented tasks offered to students by mathematics teachers are pre-coordinated with the graduating department. If a student or a small group of

students shows interest in a more in-depth study of a certain problem or project, there is an opportunity to involve students in serious research work. This contributes to maintaining motivation for active independent cognitive activity among students throughout the entire educational process ([6], [7]).

Let us consider one of the research works by students of the chemical-technological profile, which was first presented at the student scientific conference of Euphrosyne Polotsk State University: "Application of Sorbents in the Elimination of Oil Spills: Analysis of Sorbent Properties and Construction of a Mathematical Model." This is a joint interdisciplinary project of two departments: the Department of Mathematics and Computer Security and the Department of Technology and Equipment for Oil and Gas Processing.

The graduating department prepared and conducted an experiment on the use of sorbents during an oil spill, while the students worked with the mathematicians to investigate the obtained data using numerical analysis methods and performed the construction of a mathematical model. It should be noted that within the framework of this project, first-year students in the second semester became acquainted with the generalized Darcy's law, which describes the filtration of liquid through a porous medium, the Langmuir dependence, which determines the amount of absorbed oil volume, and with much other knowledge acquired by them propaedeutically. Moreover, students gained skills in formatting their results into articles and theses. Thus, it can be argued that the implementation of interdisciplinary projects helps in the formation of young scientists from their student years and fulfills the most important task of higher education: the training of an engineer-creator and researcher. The results obtained usually inspire students, and they continue the implementation of projects in their second year.

Thus, the presented methodology for preparing students for research activities, taking into account interdisciplinary integration, allows for teaching students the main stages of scientific research starting from the first year. They implement the formation of the methodological component of the educational content for a future chemical engineer. The gradual complication of the content of formulated tasks and the need for students to apply a complex of mathematical methods and digital tools create conditions for the effective formation of specialized skills among future engineers in the field of design, modeling, and optimization of new technological processes and productions.

References:

1 Zhuk, O. L. Interdisciplinary Integration Based on the Principles of Sustainable Development as a Condition for Improving the Quality of Professional Training of Students // Vesnik BDU. Series 4: Philology. Journalism. Pedagogy. 2014. No. 3. pp. 64-70. -- EDN: XCZPUB.

2 Savina, A.K. Interdisciplinary Scientific and Pedagogical Research in Modern Poland: Reality and Risks // Domestic and Foreign Pedagogy. 2018. No. 1 (46). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdistsiplinarnye-nauchno-pedagogicheskie-issledovaniya-v-sovremennoy-polshe-realnost-i-riski (accessed: 21.08.2023).

3 Matelenok, A. P., Vakulchik, V.S. Interdisciplinary Integration as a Basis for Teaching Mathematics to Students of Technical Specialties / A.P. Matelenok, V.S. Vakulchik // Izvestia RGPU named after A. I. Herzen. 2022. No. 206. pp. 167-180. -- DOI 10.33910/1992-6464-2022-206-167-183.

4 Implementation of Interdisciplinary Integration of Mathematics and Special Disciplines in Teaching Students of the Chemical-Technological Profile / A. P. Matelenok, I. V. Buraya, E. V. Molotok [et al.] // Vestnik of Polotsk State University. Series E. Pedagogical Sciences. -- 2023. -- No. 2. -- pp. 12-18. -- DOI 10.52928/2070-1640-2023-40-2-12-18. -- EDN AUHJQO.

5 Matelenok, A. P. Theoretical and Methodological Foundations for the Design and Implementation of a New Generation Educational and Methodological Complex in Mathematics

/ A. P. Matelenok, V. S. Vakulchik. -- Novopolotsk: Euphrosyne Polotsk State University, 2023. -- 232 p.

6 Matelenok, A. P. Effective Forms of Teaching Chemical Engineers: An Integrated Module / A. P. Matelenok, V. S. Vakulchik // Engineering Education. -- 2023. -- No. 34. -- pp. 29-45.

7 Forms and Methodological Techniques for Applying Interdisciplinary Connections in Teaching Mathematics to Students of Technical Specialties / A. P. Matelenok, V. S. Vakulchik, Yu. Yu. Gavronskaya, E. V. Safronova // Vestnik of Polotsk State University. Series E. Pedagogical Sciences. -- 2024. -- No. 2(42). -- pp. 10-14. -- DOI 10.52928/2070-1640-2024-42-2-10-14. -- EDN FYBSMV.

UDC 519.6:517.977.56:629.764

TEACHING STUDENTS TO SOLVE WORD PROBLEMS THROUGH MATHEMATICAL MODELING IN SCHOOL MATHEMATICS

Rymbek A. R.
Master's student, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan, E-mail: Aizhan.rymbek@gmail.com

Abstract. One important way to improve the quality of mathematics education is to teach students the method of mathematical modeling. The study aims to identify methodological features of teaching word-problem solving through mathematical modeling in school mathematics. The methods used include literature analysis, comparison, generalization, and modeling. Mathematical modeling enables students to describe real-world phenomena and processes in mathematical language, identify relationships between quantities, select an appropriate mathematical representation, and compare the obtained result with the original conditions of the problem.

Keywords: mathematical modeling, graphical modeling, mathematical language, word problems, problem solving, thinking.

Introduction

Solving word problems is one of the most important types of learning activity through which students acquire and consolidate mathematical knowledge and skills. Work with word problems directs and stimulates learning and cognitive activity because a student must understand the situation described in natural language, identify relevant quantities and relationships, and transform them into a form suitable for mathematical reasoning.

The mathematics curriculum standard also treats mathematical modeling as a component of key and subject-specific competencies. In modeling word problems, the relationship between these competencies can be represented through diagrams, graphs, tables and textual data. Students learn to identify connections between objects and real-world phenomena, choose an appropriate representation or solution, and explain the result [1].

Thus, a word problem is "translated" into a formal mathematical language and then solved using mathematical tools. The result obtained from the model must subsequently be interpreted and compared with the original conditions of the problem. This transition from a verbal description to a mathematical representation is therefore a central stage of the problem-solving process.

Analysis

An analysis of the concept of mathematical modeling in the literature makes it possible to use the following definition: "A mathematical model is a representation of an original object expressed by means of mathematical symbols (mathematical language), which makes it possible to quantitatively describe the properties of the prototype object, its parameters, and its internal and external relationships through logical and mathematical structures" [2].

According to the means used in their construction, models may be divided into two broad groups: symbolic and schematic. Symbolic models include formulas, equations, inequalities and systems, whereas schematic models may include drawings, tables, diagrams, graphs and other visual representations.

Researcher E.M. Lozhkina identifies several main forms of models encountered by students when solving word problems: the text of the problem itself, auxiliary models such as drawings, tables or diagrams, and models of the solution. This distinction is methodologically important because it shows that modeling is not limited to writing an equation; it also includes selecting a representation that makes the structure of the problem understandable.

In the context of solving educational problems, A.D. Naman identifies the following types of models [3]:

– logical-mathematical models, in which propositions or predicates usually serve as the model carrier;

– analytical models, in which processes involving real objects are expressed as explicit functional dependencies;

– geometric models, in which geometric objects serve as model carriers;

– stochastic models involving statistical processing, data analysis and probabilistic characteristics of random events;

– mixed-type models.

The same problem can be solved using different models depending on the selected method. For example, an algebraic approach may lead to different equations that nevertheless describe the same relationships and produce the same final answer. Therefore, the educational value of modeling lies not only in obtaining a numerical result but also in understanding why a particular representation is appropriate.

Modeling is traditionally understood as replacing an object (the original) with another accessible object (a model) in order to study the properties of the original. In educational practice, the modeling method involves constructing a representation of a real or described situation, examining this representation, solving the corresponding mathematical problem, and then transferring the obtained result back to the original situation.

Mathematical modeling can also be viewed as a process consisting of a sequence of actions performed in order to obtain a mathematical representation of a real-world phenomenon. S. Oswalt considers mathematical modeling a method through which students apply previously acquired mathematical knowledge to new and unfamiliar situations. In this sense, modeling connects previously learned mathematical concepts with practical and cognitively new contexts.

Accordingly, mathematical modeling may be understood as a description of a real process or phenomenon in mathematical language. When solving word problems, students develop not only subject knowledge and computational skills but also the ability to analyze a situation, distinguish essential information, establish relationships between quantities, select a solution strategy and interpret the obtained answer.

In the school mathematics curriculum, solving word problems contributes to [4]:

– the development of students' logical thinking;

– the development of the concept of functional dependence;

– the improvement of computational culture.

Word problems are therefore one of the most important tools for teaching mathematics. While learning to solve them, students understand relationships between quantities, gain experience in operating with these relationships, and apply mathematical knowledge to practical situations. Arithmetic methods of solution also contribute to the development of thinking, ingenuity and the ability to reason consistently in natural language.

Arithmetic methods for solving word problems help form important general learning skills: analyzing a problem situation, constructing a solution plan while taking into account relationships between known and unknown quantities, interpreting the results of intermediate operations within the context of the problem, and verifying the correctness of a solution in different ways.

In the study by I.V. Yermolchik and Z.K. Levchuk, mathematical modeling is considered a condition for the development of students' logical thinking. The authors emphasize that conscious problem solving and the development of logical reasoning are supported by students' ability to construct models of word problems. They also point to the need to improve methods of teaching word-problem solving in order to develop generalized intellectual abilities, including analysis and inference, establishing relationships between a real object and other objects, and identifying essential features. Mathematical modeling is particularly significant because it

enables students to recognize mathematical relationships that remain meaningful across different subject-specific situations [5].

L.A. Mamykina notes that the use of mathematical modeling in the study of mathematics contributes to the systematization of knowledge and strengthens the applied orientation of the mathematics course. Through modeling, students can better understand processes in the modern world and the meaning of scientific theories by seeing how mathematical ideas are used to describe them.

O.I. Melnikov and I.P. Kuntsevich emphasize that, in the process of solving word problems by means of mathematical modeling, students can establish interdisciplinary links with other school subjects. Such links increase the practical relevance of mathematics and demonstrate that the same mathematical structures may appear in different areas of knowledge.

Different approaches also exist to the concept and definition of a word problem. In general, it is associated with a concrete situation described in natural language and containing a requirement or question that must be answered on the basis of the stated conditions.

P.U. Bairamukova and A.U. Urtenova define a word problem as "a description in natural language that contains a requirement to provide a quantitative characteristic of any component of a situation or to determine whether a certain relationship exists between its components." To obtain a mathematical model, the problem can be reformulated, its graphical model can be constructed, and appropriate notation can be introduced [6].

According to L.M. Fridman, a word problem contains a requirement and a question for which an answer must be found on the basis of the conditions stated in it. L.M. Fridman argues that, in order to teach students to solve non-standard problems independently, develop a general approach to different types of problems, and form the ability to search intellectually for a solution, students should receive basic knowledge of problem theory throughout the period of study together with regular practice in solving problems [7].

From a methodological perspective, the process of mathematical modeling in word-problem solving can therefore be presented as a sequence of interconnected actions: understanding the verbal situation, identifying known and unknown quantities, determining the relationships between them, choosing a suitable symbolic or schematic representation, performing mathematical operations, and interpreting the obtained result in relation to the original problem. The teacher's task is to make these actions explicit and gradually transfer responsibility for selecting and constructing the model to the students themselves.

Conclusion

Mathematical modeling provides a structured method for transforming a verbal or real-world situation into mathematical language and for returning the obtained mathematical result to the context of the original problem. Its systematic use in school mathematics supports the development of logical thinking, the ability to identify relationships between quantities, and the capacity to choose, justify and verify solution strategies. The classification of word problems should be selected according to the instructional purpose and may take into account the number of operations, the relationship between given and unknown data, the form of representation, or the method of solution. Teaching students to construct symbolic, graphical and schematic models makes the problem-solving process more conscious and helps them transfer mathematical knowledge to new and unfamiliar situations. For this reason, mathematical modeling should be treated not only as a separate mathematical technique but also as an important methodological tool for developing students' mathematical reasoning and applied competence.

References:

1 Concept for the Development of Preschool, Secondary, Technical and Vocational Education in the Republic of Kazakhstan for 2023–2029. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249#z16 (accessed 28 March 2023).

2 Blonsky P.P. Memory and Thinking. St. Petersburg: Piter, 2016. 208 p. (Psychology Classics). ISBN 5-318-00216-1.

3 Temerbekova A.A. Methods of Teaching Mathematics. Moscow: VLADOS, 2003. 176 p.

4 Abdoldinova G.T., Tokanov M.M., Ozhibayeva Z., Ibrayeva S.N. Development of Students' Analytical and Synthetic Activity in Teaching Elements of Higher Mathematics // 3i: Intellect, Idea, Innovation. 2024. No. 2. pp. 72–79.

5 Baigozhanova D.S. Informatics: Educational and Methodological Complex. Part I. Taldykorgan, 2006. 155 p.

6 Fundamentals of Informatics journal. Nos. 2, 3, 4. 2004.

7 Koksegen A.E., Seifulina A.O. Algorithmization and Programming Languages. Almaty, 2011.

UDC 376

INCLUSIVE EDUCATION: PRINCIPLES, CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Zhaksylykbai A. S.
Master's student, Zhetysu University named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan, E-mail: aigerim.zhaksylykbai.s@gmail.com

Abstract. This article examines the concept, fundamental principles and development prospects of inclusive education. Inclusive education aims to provide equal access to quality education for all learners, regardless of their individual characteristics, abilities, health conditions or social backgrounds. The article discusses the role of teachers, the adaptation of teaching methods, psychological and pedagogical support, and the main challenges associated with implementing inclusive practices in Kazakhstan. Particular attention is paid to creating an accessible learning environment, improving teachers' professional competencies and strengthening cooperation between educational institutions and families. The article emphasizes the importance of inclusive education for social integration, equal opportunities and personal development.

Keywords: inclusive education, equal opportunities, special educational needs, teacher training, social integration, educational accessibility.

Introduction

Education is one of the fundamental conditions for personal development, social participation and the sustainable development of society. In the modern world, educational systems are expected not only to provide academic knowledge but also to create opportunities for every learner to participate fully in the learning process. In this context, inclusive education has become an important priority in educational policy and pedagogical practice.

Inclusive education is an approach that ensures equal opportunities for all learners, regardless of their abilities, disabilities, cultural backgrounds, language, social status or individual learning needs. It involves adapting educational environments, teaching methods and support systems to accommodate the diversity of learners. According to UNESCO, inclusion in education requires identifying and removing barriers that prevent learners from accessing and participating in education [1].

The importance of inclusive education lies in its commitment to equality, respect for human dignity and the recognition of individual differences. Rather than expecting every learner to adapt to a single educational model, inclusive education encourages schools and teachers to develop flexible approaches that respond to different learning needs.

In Kazakhstan, inclusive education is an important direction in the modernization of the national education system. Its development requires accessible educational facilities, qualified teachers, appropriate learning materials and effective cooperation among schools, families and specialists.

The purpose of this article is to examine the theoretical foundations of inclusive education, identify its main principles, analyze implementation challenges and discuss opportunities for further development in Kazakhstan.

1. The Concept and Fundamental Principles of Inclusive Education

Inclusive education is a comprehensive approach that aims to ensure the participation and educational achievement of all learners within an accessible and supportive learning environment. It recognizes that learners differ in their abilities, interests, experiences and educational needs. These differences should be considered when planning lessons, selecting learning materials and assessing academic progress.

An important international foundation for inclusive education is the United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities. Article 24 recognizes the right of persons with disabilities to education and calls for an inclusive education system at all levels [2]. This principle emphasizes that learners with disabilities should not be excluded from the general education system because of their disability and should receive the support necessary to participate effectively.

The fundamental principles of inclusive education include the following:

Equality and accessibility. Every learner should have an opportunity to access quality education and participate in school activities without discrimination.

Respect for individual differences. Educational institutions should recognize differences in learning abilities, communication styles, cultural backgrounds and personal experiences.

Individualized support. Teaching strategies, learning materials and assessment methods should be adapted when necessary to meet learners' educational needs.

Participation and cooperation. Teachers, parents, learners and specialists should cooperate to create a supportive and inclusive learning environment.

Prevention of discrimination. Schools should promote respect, empathy and positive relationships while preventing bullying, exclusion and prejudice.

UNESCO's 2020 Global Education Monitoring Report emphasizes that inclusive education requires educational systems to respond to learner diversity and address the barriers that prevent full participation [3]. This approach demonstrates that inclusion is not limited to learners with disabilities; it also concerns any learner who experiences barriers to learning and participation.

Therefore, the main objective of inclusive education is to create an environment in which all learners feel respected, supported and able to develop their potential.

2. The Role of Teachers in Inclusive Education

Teachers play a central role in the successful implementation of inclusive education. Their professional knowledge, teaching strategies and attitudes influence whether learners feel accepted and can participate meaningfully in classroom activities.

First, teachers need to understand the individual characteristics and educational needs of their students. Observing learners' progress, identifying difficulties and communicating with parents and specialists help teachers select appropriate teaching approaches.

Second, differentiated instruction is an effective strategy for supporting diverse learners. Teachers can provide tasks at different levels of complexity, use visual materials, offer additional time and present information through different formats. For example, a lesson may combine written explanations, diagrams, demonstrations and practical activities. Such approaches allow learners to engage with the same topic in ways that correspond to their abilities and learning preferences.

Third, teachers should establish a positive psychological and social environment. Respectful communication, peer cooperation and group activities help learners develop a sense of belonging. Teachers should also respond appropriately to bullying and discriminatory behavior to ensure that every student feels safe in the classroom.

Cooperation with specialists is another essential component of inclusive education. Psychologists, special education teachers, speech therapists and teaching assistants may provide additional support according to individual needs. Cooperation with parents is equally important because families can share valuable information about learners' strengths, difficulties and progress.

Professional development is therefore necessary for teachers working in inclusive classrooms. Training programs should help teachers develop skills in differentiated instruction, classroom management, accessible assessment and the use of assistive technologies.

In conclusion, the teacher's role extends beyond delivering academic content. Teachers also facilitate participation, encourage cooperation and help create conditions in which every learner can achieve meaningful educational progress.

3. Challenges and Development Prospects of Inclusive Education in Kazakhstan

The development of inclusive education in Kazakhstan is associated with the broader objective of improving educational accessibility and ensuring equal opportunities for all learners. Legal and policy developments have strengthened attention to the educational rights of children with special educational needs.

In 2021, Kazakhstan adopted legislative amendments concerning inclusive education, reinforcing the importance of creating appropriate educational conditions for learners with special educational needs [4]. These measures reflect the need to improve access to educational services, provide appropriate support and develop a more inclusive learning environment.

Despite progress, several challenges may affect the implementation of inclusive education.

One challenge is the accessibility of school infrastructure. Some educational institutions may require improvements to entrances, classrooms, sanitary facilities and other spaces to accommodate learners with mobility or other access needs. Accessibility also includes the availability of suitable digital resources and learning materials.

A second challenge concerns teacher preparation. Educators need practical knowledge of inclusive teaching methods and strategies for supporting learners with different needs. Without appropriate training and professional guidance, teachers may find it difficult to adapt lessons and provide individualized assistance.

A third challenge is the availability of specialists and support services. Psychologists, special education teachers, speech therapists and teaching assistants can contribute to learners' academic and social development. However, access to these services may vary between educational institutions and regions.

Another important issue is public awareness. Misunderstandings about disability and individual learning differences can contribute to discrimination and social exclusion. Educational institutions should promote tolerance, mutual respect and an understanding of diversity among learners, teachers and parents.

Several measures can support further development.

First, schools should improve physical and digital accessibility. Learning materials should be available in appropriate formats, and assistive technologies should be used when necessary.

Second, teacher education institutions should strengthen inclusive education content in their training programs. Continuous professional development can help educators acquire practical skills and exchange effective teaching practices.

Third, educational institutions should establish effective cooperation among teachers, parents, administrators and specialists. Individual support plans, regular communication and appropriate assessment methods can help identify learners' needs and monitor their progress.

Finally, the effectiveness of inclusive education should be evaluated not only by enrollment figures but also by learners' participation, academic progress, social relationships and sense of belonging. This broader approach can help schools identify barriers and improve the quality of educational support.

Thus, the development of inclusive education in Kazakhstan requires coordinated efforts from policymakers, educational institutions, teachers, families and society.

Conclusion

Inclusive education is an essential component of a fair, accessible and effective education system. It aims to ensure that every learner has the opportunity to participate in educational activities, develop individual abilities and achieve personal and academic goals.

The analysis demonstrates that successful inclusion depends on several interconnected factors, including accessible infrastructure, qualified teachers, flexible teaching methods, appropriate support services and cooperation with families. Addressing these factors can help reduce educational barriers and improve learners' experiences.

In Kazakhstan, continued efforts to develop inclusive education should focus on strengthening teacher competencies, expanding psychological and pedagogical support, improving learning environments and promoting positive attitudes toward diversity.

Inclusive education benefits not only learners with special educational needs but also the wider school community. By encouraging cooperation, empathy, respect and equal participation, it contributes to the development of a more inclusive society.

Therefore, inclusive education should be understood not simply as an educational strategy but as a commitment to human rights, equal opportunities and respect for every individual.

References:

1 UNESCO. Inclusion in Education: Leaving No Learner Behind. Available at: https://www.unesco.org/en/inclusion-education (accessed: 21 October 2026).

2 United Nations. Convention on the Rights of Persons with Disabilities. Article 24: Education. Available at: https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities/article-24-education.html (accessed: 21 October 2026).

3 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and Education: All Means All. Paris: UNESCO, 2020. Available at: https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/2020-inclusion-and-education-all-means-all (accessed: 21 October 2026).

4 Republic of Kazakhstan. Law of the Republic of Kazakhstan on Amendments and Additions to Certain Legislative Acts of the Republic of Kazakhstan on Inclusive Education. 2021. Official legal information is available through the Adilet Legal Information System: https://adilet.zan.kz/ (accessed: 21 October 2026).

UDC 378.147:004.8

INNOVATIVE METHODOLOGY FOR USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO IMPROVE THE PROFESSIONAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS

Zhanadilov A. A.[1], **Kozhasheva G. O.**[2]
[1]Doctoral student, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan, «E-mail» zhanadilov2894@gmail.com
[2]Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan, «E-mail» kozhasheva_gulnar@mail.ru

Abstract. The article explores the transformation of traditional mathematics teaching through modern artificial intelligence (AI) technologies. It examines the effectiveness of AI tools in developing students' logical thinking, personalizing learning, and optimizing teachers' activities. The study emphasizes the integration of AI within the new educational paradigm and the need for continuous professional development of teachers. AI cannot replace teachers but requires them to develop new competencies and understand AI technologies to effectively guide, mentor, and support students' lifelong learning. AI has become more than an auxiliary tool: it enhances students' cognitive abilities and transforms the methodology and practice of mathematics education.

Keywords: Artificial intelligence, personalized learning, adaptive technologies, educational paradigm, neural networks.

Introduction

The transition to digital didactics in the third decade of the 21st century is marked by fundamental changes in the education system. As noted by the President of the Republic of Kazakhstan, Kassym-Jomart Tokayev (akorda.kz), the country is facing a shortage of artificial intelligence specialists, and the introduction of artificial intelligence elements into school mathematics curricula is both an important and a significant step [1]. The rapid development of artificial intelligence (AI) technologies necessitates a reconsideration of traditional teaching methodologies. Mathematics, as a discipline based on abstract thinking and logical structures, is one of the fields most suited to digital transformation.

This article considers the role of AI in mathematics lessons not merely as an auxiliary tool, but as a new interactive environment between the learner and educational content—a new paradigm of education. Educational institutions are being instructed to strengthen training in the use of artificial intelligence, raise awareness, enhance understanding and capacity, manage and master the implementation of AI, develop AI-related educational programs starting from the primary level, and improve the regulatory framework by issuing and refining rules and guidelines, including instructions on data security and privacy. This provides an important legal framework to ensure the responsible and safe use of artificial intelligence while preserving ethical and humanistic values in education [2].

Instrumental didactics: In 1980, the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) in the United States stated that technology contributes to the development of problem-solving skills. Today, these tools have advanced to a new stage of evolution [3].

1. Innovative AI-Based Teaching Models. In modern pedagogy, artificial intelligence acts as a *"smart tutor"*, optimizing the learning process in the following ways:

- Personalized learning trajectories: AI algorithms diagnose each student's level of knowledge. If a student struggles with the topic of *equations*, the system automatically offers simplified tasks and additional video explanations.
- Intelligent error analysis: Unlike traditional testing, neural networks analyze not only the final answer but also logical deviations in the solution process. This provides a qualitatively new level of *learning from mistakes*. AI identifies where the student made a logical error and directs them to solve similar problems again.
- Predictive analytics: Based on *Big Data* technologies, AI can predict a student's potential performance in standardized exams such as PISA or the Unified National Testing (UNT), enabling proactive elimination of learning gaps.
- Adaptive learning and individualized pathways: AI algorithms diagnose students' knowledge in real time. For example, if a student encounters difficulties with *trigonometric equations*, the system automatically provides simplified exercises and visual explanations. This can be viewed as a digital embodiment of L.S.Vygotsky's theory of the *zone of proximal development*.

2. Modern Approaches to Learning Mathematics. The use of the following practical methods during lessons makes the learning process more engaging:

- Gamification and AI agents: Students master complex theorems in a game-based format through intellectual games that require mathematical logic.
- Virtual visualization: Visualizing abstract geometric figures or three-dimensional function graphs in space with the help of AI develops students' spatial thinking.
- Cognitive chatbots: Without waiting for the teacher's free time, students can ask a chatbot at any moment about the derivation of a formula or the logic behind a problem.

3. Advantages of Technology: Why Is This Important?

- Functional literacy: AI helps connect theoretical knowledge with real-life situations (e.g., economic calculations, logistics).
- Reduced teacher workload: By delegating routine tasks (grading, data analysis) to machines, teachers gain more time for creative and individualized work with students.
- Increased motivation: An interactive environment and rapid feedback reduce students' fear of mathematics and stimulate their interest.

4. Challenges and Unresolved Issues. Despite the rapid development of technology, several barriers remain:

- Digital inequality: Not all schools and students have equal access to AI platforms, which may lead to disparities in the quality of education.
- Academic integrity: There is a risk that students may use AI not to solve problems independently but merely to copy ready-made answers.
- Ethics and data security: Protecting students' personal data and ensuring the objectivity of algorithms must remain a top priority.

Artificial intelligence does not replace the mathematics teacher but becomes a powerful tool in their hands. The school of the future is a place where human pedagogical expertise and technological computational power are harmoniously integrated [4].

For decades, mathematics teachers have examined the challenges and benefits of knowledge-generating tools, including calculators and applications such as *Photomath*. In 1980, the NCTM stated that calculators help students develop and apply problem-solving skills. In 2015, Webel and Otten noted that *"Photomath can only assist with computations in conceptual problems; it cannot generalize patterns."* Modern technologies, especially artificial intelligence, have significantly simplified the learning process [5]. Today, it is sufficient to use specialized mobile applications to solve complex equations and geometric problems. Below are the seven most popular and effective platforms that can assist school students and university learners [6].

1. *Mathway* – A Universal Problem Solver:

This application can be described as a *"universal all-in-one tool"* that covers almost all areas of mathematics. Users can enter queries by typing, using voice input, or taking a photo.

- Feature: Its interface resembles a simple messenger (chat-based format).
- Function: Designed to solve problems in geometry, trigonometry, and physics.

2. *Microsoft Math Solver* – This service from a major technology company is completely free and ad-free. It not only provides answers but also offers video tutorials for similar problems.

- Feature: Includes interactive graphs and a database of supplementary learning materials.
- Function: Enables in-depth analysis in algebra, trigonometry, and statistics.

3. *MathSolver.top* – A Solution for Advanced Levels: This platform is oriented toward personalized learning and uses AI algorithms that adapt to the user's proficiency level.

- Feature: Provides high-quality explanations of complex topics, such as differential equations, in Russian and other languages.
- Function: Helps users understand the logic of problem-solving through step-by-step guidance.

4. *GauthMath* – A Combination of Live Support and AI: The main advantage of this application is the integration of artificial intelligence with real human tutors. If the AI struggles to solve a problem, users can seek help from experienced specialists.

- Feature: 24/7 online support.
- Function: Quickly solves geometry and statistics problems using photo input.

5. *Symbolab* – If every detail of the solution process matters to you, Symbolab is one of the best choices. It functions like a *"mathematical search engine."*

- Feature: Provides complete mathematical justification for each step of the solution.
- Function: Highly effective for calculating integrals, derivatives, and matrices.

6. *MathGPT* – A New Generation of Neural Networks This is a ChatGPT-style neural network adapted specifically for mathematics. It not only solves problems but can also generate new tasks similar to the given one.

- Feature: Accurately understands text-based questions and responds well to logical problems.
- Function: An indispensable tool for professionals and researchers who pursue self-directed learning.

7. *WolframAlpha* – One of the most powerful computational engines in the world, used not only at the school level but also in scientific research.

- Feature: Visualizes data and performs deep statistical analysis.
- Function: Works with highly complex formulas in advanced mathematics, physics, and chemistry.

Each of these applications has its own strengths. However, it is advisable to use these tools not merely to copy ready-made answers, but to understand solution methods and deepen one's knowledge [7].

№	Application	Step-by-step explanations	Didactic potential	Accessibility
1	Mathway	High — step-by-step solutions	High — supports independent problem-solving	Free basic access; some detailed steps require subscription
2	Microsoft Math Solver	To be verified	High — described as offering graphs and supplementary learning materials	Described in the article as free
3	MathSolver.top	High — described as providing step-by-step guidance	High — personalized learning is claimed	Requires verification

4	GauthMath	Medium–High — AI solutions and human assistance are described	High — combines automated and human support	Requires verification of free and paid features
5	Symbolab	High — structured solution steps	High — includes practice, quizzes and progress tools	Basic access available; some features require subscription
6	MathGPT	To be verified	Potentially high — similar-task generation is described	Requires verification
7	Wolfram|Alpha	High with appropriate plan; detailed steps are plan-dependent	High — advanced computation, visualization and practice tools	Free basic use; advanced features are paid

Table 1 – Comparison of 7 Math Applications

The comparative analysis demonstrates that AI-based mathematics applications differ in their problem-solving approaches, instructional capabilities, and accessibility. Mathway and Symbolab emphasize step-by-step mathematical solutions, whereas Wolfram|Alpha provides advanced computational and visualization capabilities. GauthMath is distinguished by its combination of AI-based assistance and human tutoring, while MathGPT is described as supporting the generation of similar mathematical tasks. However, the availability of these functions does not necessarily guarantee mathematical accuracy or effective learning outcomes. In particular, error frequency and Kazakh-language support require further empirical investigation. Therefore, a systematic evaluation using identical mathematical tasks, predefined assessment criteria, and a consistent testing procedure is necessary to determine the educational suitability of these applications for mathematics teacher preparation.

As shown in Figure 1, the integration of artificial intelligence into mathematics education involves a combination of interconnected pedagogical approaches that contribute to the transformation of traditional teaching practices. AI-based instructional design serves as a foundation for organizing learning activities and adapting instructional materials to students' individual needs and learning levels. This approach is closely connected with learner-centered personalized learning, which allows students to receive differentiated tasks, explanations, feedback, and learning support according to their abilities and progress. Technology-enhanced methods further expand the possibilities of mathematics education by providing interactive digital resources, intelligent problem-solving tools, and opportunities for immediate feedback.

Collaborative and group learning remain important components of the AI-integrated educational process, as AI technologies can support communication, joint problem solving, and the exchange of ideas among students. Game-based learning can increase students' motivation and engagement by introducing interactive and problem-oriented learning activities.

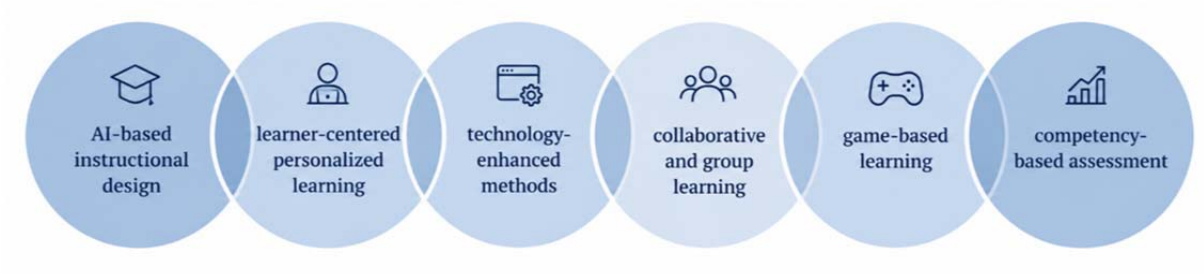


Figure 1 – AI–Integrated Approach to Mathematics Education

Finally, competency-based assessment focuses not only on the correctness of mathematical answers but also on the development of problem-solving, critical thinking, digital, and mathematical competencies. The interconnection of these approaches demonstrates that AI should not be viewed as a replacement for the teacher. Rather, it functions as a supportive technological resource that enhances teaching effectiveness, facilitates personalization, and creates conditions for a more interactive, flexible, and competency-oriented mathematics education [8].

To promote lesson planning and task adaptation skills, Buchholtz and Huget (2025) explored the use of ChatGPT and certain prompts in a setting, where PSTs chatted with an AI chatbot. They illustrated the potential of the AI preservice teacher chats in activating and developing teacher competence, but also emphasized the limits of GenAI in providing advice in line with modern, innovative teaching and in fine-tuning lesson plans and task adaptions with detailed subject-specific knowledge [9].

In summary, although mathematics currently lags behind English in AI research, the development of specialized neural networks such as WolframAlpha and MathGPT suggests that this gap is likely to close in the coming years. Moreover, comparative studies involving a control group using traditional mathematical problem-posing activities would be beneficial to assess the effectiveness of AI assistance during AIM activities. This would help identify the unique contributions of AI in the teaching and learning of mathematics and determine whether AI offers advantages over traditional methods. [10].

Proposed Methodology for Improving the Professional Training of Future Mathematics Teachers through AI. The proposed methodology is organized into five interrelated stages, each aimed at developing specific professional competencies of future mathematics teachers. The stages, their main activities, instructional formats, and assessment approaches are presented in Table 2.

Stage	Content and activities	Expected learning outcome
1. Diagnostic	Assessing initial AI literacy and pedagogical knowledge	Identification of professional development needs
2. Theoretical	Studying AI capabilities, limitations, ethics and mathematical applications	Understanding the role of AI in mathematics education
3. Practical	Solving mathematical problems and checking AI-generated solutions	Ability to verify mathematical accuracy and identify errors
4. Professional-methodological	Developing AI-supported lesson plans and differentiated tasks	Ability to integrate AI into mathematics teaching
5. Reflective-evaluative	Analyzing teaching decisions, assessing learning materials and reflecting on practice	Development of critical thinking and professional autonomy

Table 2 – Stages of the proposed methodology for improving the professional training of future mathematics teachers through AI

Conclusion

The integration of artificial intelligence into the professional training of future mathematics teachers requires a systematic methodological approach rather than the simple use of digital applications for solving mathematical problems. The main contribution of this study is the development of a proposed methodology that considers AI as a tool for developing the mathematical, digital, didactic, and reflective competencies of future teachers.

The proposed methodology comprises five interrelated stages: diagnostic, theoretical-methodological, practical, professional-methodological, and reflective-evaluative. These stages provide a framework for identifying students' initial competencies, developing their understanding of the educational potential and limitations of AI, applying AI tools to mathematical problem-solving, designing AI-supported lessons and differentiated learning tasks, and critically evaluating AI-generated solutions.

The methodology emphasizes that future mathematics teachers should not rely uncritically on AI-generated answers. Instead, they should be able to verify mathematical accuracy, identify logical errors, assess the pedagogical value of explanations, adapt learning materials to students' needs, and make informed decisions about the appropriate use of AI in the classroom.

The study also highlights the importance of responsible AI use, including the verification of generated information, consideration of ethical issues, and protection of personal data. AI should support rather than replace the professional judgment, creativity, and pedagogical responsibility of the teacher.

Further empirical research is needed to evaluate the effectiveness of the proposed methodology in the professional training of future mathematics teachers. Such research should involve clearly defined participant groups, implementation procedures, assessment instruments, and pre- and post-intervention measurements. This would make it possible to determine the extent to which systematic AI integration contributes to the development of future teachers' professional competencies.

References:

1 Bekzat Qulshar Jasandy intellekt bilim sapasyn jaqsartady, 23 tamyz 2024 https://egemen.kz/article/370794-zhasandy-intellekt-bilim-sapasyn-dgaqsartady.

2 Rusen Meylani Artificial Intelligence in Mathematics Teacher Education: A Systematic Review and Qualitative Synthesis of Contemporary Research Literature, February 2025. https://ru.scribd.com/document/953690882/10-18009-jcer-1477709-3902641

3 Artificial Intelligence and Mathematics Teaching, 2026 https://www.nctm.org/standards-and-positions/Position-Statements/Artificial-Intelligence-and-Mathematics-Teaching/

4 Conny Welén AI in school: "Technology should be used as support, not a replacement in the school of the future" 21 November, 2025 https://mathleaks.com/blog/ai-in-school-technology-should-be-used-as-support-not-a-replacement-in-the-school-of-the-future

5 Webel C., Otten S. Teaching in a World with PhotoMath, December 2015 https://www.researchgate.net/publication/285588985_Teaching_in_a_World_with_PhotoMath

6 Nutfullina R. M. The Use of Artificial Intelligence in Mathematics Lessons, 18 September 2025 https://www.teacherjournal.ru/categories/10/articles/12950

7 Kolobayev V.K., Morozova I.K. Possibilities of artificial intellect use in teaching of mathematics // World of Pedagogy and Psychology: International Scientific and Practical Journal. 2024. № 08 (97). https://scipress.ru/pedagogy/articles/vozmozhnosti-ispolzovannaya-iskusstvennogo-intellekta-v-obuchenii-matematike.html

8 Semeniuk R., Holovnia H., Huda O., Savastru N. Innovative Methodologies and Approaches to Teaching with Artificial Intelligence in Ukrainian Higher Education, Vol. 4 No. 1 (2024): Futurity Education: March https://futurity-education.com/index.php/fed/article/view/244

9 Anton B.N., Buchholtz G.K., Kimberly F. G., Ardvin Kester S. Using AI chatbots to facilitate mathematics preservice teachers' noticing skills Frontiers | Using AI chatbots to facilitate mathematics preservice teachers' noticing skills, 9 September 2025. https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2025.1605921/full

10 Young Rae Kim, Mi Sun Park, Eunmi Joung Exploring the integration of artificial intelligence in math education: Preservice Teachers' experiences and reflections on problem-posing activities with ChatGPT, 27 January 2025. Exploring the integration of artificial intelligence in math education: Preservice Teachers' experiences and reflections on problem posing activities with ChatGPT – Kim – 2026 – School Science and Mathematics – Wiley Online Library

УДК 378.091.12:004

БОЛОЧОК МАТЕМАТИКА ЖАНА ИНФОРМАТИКА МУГАЛИМДЕРИНИН ИНФОРМАЦИЯЛЫК-ТЕХНОЛОГИЯЛЫК КОМПЕТЕНТТҮҮЛҮГҮН КАЛЫПТАНДЫРУУДА BILIMAI ПЛАТФОРМАСЫНЫН ИНТЕРАКТИВДҮҮ ЖАНА УЛУТТУК ОЮНДАРЫН КОЛДОНУУ МЕТОДИКАСЫ

Абдималик кызы Ж.[1], **Келдибекова А. О.**[2], **Калбаев Ж. И.**[3]
[1]Математика информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасынын аспиранты, Ош мамлекеттик университети, Ош шаары, Кыргыз Республикасы, E-mail: jarkynayabdimalikkyzy@gmail.com
[2]Педагогика илимдеринин доктору, Математика информатиканы окутуу технологиялары жана билим берүүдөгү менеджмент кафедрасынын профессору, Ош мамлекеттик университети, Ош шаары, Кыргыз Республикасы, E-mail: aidaoskk@gmail.com
[3]BilimAi платформасынын негиздөөчүсү, Ош мамлекеттик университети, Ош шаары, Кыргыз Республикасы, E-mail: dj.joni.98@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада болашақ математика және информатика мұғалімдерінің ақпараттық-технологиялық құзыреттілігін қалыптастыруда BilimAi платформасындағы интерактивті және қырғыздың ұлттық ойындарын қолдану әдістемесі қарастырылады. Зерттеудің ерекшелігі – цифрлық білім беру мен ұлттық мәдени мұраны интеграциялауға бағытталуында. Ұлттық ойындардың атауларын, ережелерін және мәдени мәнін пәндік тапсырмалармен ұштастыру арқылы оқушылардың математика және информатика бойынша білімдерін меңгеруіне, цифрлық ресурстармен жұмыс істеуіне және ұлттық құндылықтар туралы түсінігін кеңейтуге бағытталған әдістемелік кезеңдер ұсынылады. Әдістеме оқу мақсатын анықтау, ойынды таңдау, пәндік және мәдени мазмұнды дайындау, оқу әрекетін ұйымдастыру, бағалау және рефлексия кезеңдерін қамтиды. Ұсынылған тәсілдің тиімділігін эксперименттік тұрғыда тексеру – болашақ зерттеудің міндеті.

Кілт сөздер: BilimAi, цифрлық білім беру, интерактивті ойындар, қырғыздың ұлттық ойындары, ақпараттық-технологиялық құзыреттілік, ұлттық құндылықтар.

Киришүү. Азыркы учурда билим берүү системасын санариптештирүү болочок мугалимдерден маалыматтык-коммуникациялык технологияларды колдонуу менен гана чектелбестен, санариптик ресурстарды педагогикалык максатка ылайык тандап, окуу процессине интеграциялап жана алардын натыйжалуулугун баалай билүүнү талап кылат. Айрыкча математика жана информатика мугалимдерин даярдоодо интерактивдүү ресурстарды колдонуу окуу материалын практикалык тапшырмалар менен байланыштырууга, логикалык ой жүгүртүүнү өнүктүрүүгө жана окуучулардын активдүү катышуусун камсыз кылууга мүмкүнчүлүк берет [1].

Ошол эле учурда билим берүүнүн маанилүү милдеттеринин бири - улуттук маданий мурасты сактоо, кийинки муунга жеткирүү жана заманбап шарттарда таанытуу. Кыргыз элинин «Көк бөрү», «Аркан тартыш», «Ат чабыш», «Кыз куумай», «Ак терек, көк терек», «Жоолук таштамай» жана башка улуттук оюндары элдин тарыхын, салт-санаасын, дүйнө таанымын жана улуттук баалуулуктарын чагылдырган маданий мурастын бөлүгү болуп саналат. Бул оюндарды санариптик билим берүү менен айкалыштыруу предметтик билимди өздөштүрүү менен катар улуттук оюндардын аталыштарын, эрежелерин жана маданий маанисин үйрөнүүгө шарт түзөт.

Ушул көз караштан алганда, BilimAi платформасындагы интерактивдүү жана улуттук оюндарды болочок математика жана информатика мугалимдерин даярдоо процессинде колдонуу өзгөчө мааниге ээ [3].

Изилдөөнүн максаты - BilimAi платформасындагы интерактивдүү жана кыргыздын улуттук оюндарын математика жана информатика сабактарына интеграциялоонун методикасын иштеп чыгуу аркылуу болочок мугалимдердин информациялык-технологиялык компетенттүүлүгүн калыптандыруу жана улуттук маданий мурасты таанытууга багытталган педагогикалык мүмкүнчүлүктөрүн негиздөө.

Изилдөөнүн милдеттери:

1. Болочок математика жана информатика мугалимдеринин информациялык-технологиялык компетенттүүлүгүн калыптандыруунун теориялык негиздерин талдоо.
2. BilimAi платформасындагы интерактивдүү жана улуттук оюндардын билим берүү мүмкүнчүлүктөрүн аныктоо.
3. Улуттук оюндардын аталыштарын, эрежелерин жана маданий маанисин математикалык жана информатикалык тапшырмалар менен айкалыштыруунун методикалык жолдорун сунуштоо.
4. Санариптик оюндарды окуу процессине интеграциялоонун этаптарын жана болочок мугалимдердин даярдыгын баалоо көрсөткүчтөрүн иштеп чыгуу.
5. Санариптик билим берүү менен улуттук баалуулуктарды бириктирген методиканын педагогикалык мүмкүнчүлүктөрүн

Изилдөөнүн илимий-методикалык өзгөчөлүгү BilimAi платформасындагы интерактивдүү оюндарды болочок математика жана информатика мугалимдеринин информациялык-технологиялык компетенттүүлүгүн калыптандыруу каражаты катары кароо менен катар, кыргыздын улуттук оюндарын санариптик билим берүү мазмунуна интеграциялоого багытталгандыгында. Мында улуттук оюндар көңүл ачуучу ресурс катары гана эмес, предметтик билимдерди өздөштүрүүгө, санариптик тапшырмаларды аткарууга жана улуттук маданий мурас тууралуу түшүнүктөрдү кеңейтүүгө көмөктөшүүчү педагогикалык каражат катары каралат.

Санариптик технологияны колдонуу менен улуттук баалуулуктарды таанытууну бири-биринен бөлбөй, бирдиктүү окуу процессинде ишке ашыруу. Бул үчүн болочок мугалим оюнду сабактын максатына ылайык тандап, математикалык же информатикалык тапшырмаларды даярдап, оюнга байланышкан маданий маалыматты түшүндүрүп, окуучулардын предметтик билимин жана окуу ишмердүүлүгүн баалоого үйрөнөт. [4]

BilimAi платформасында улуттук баалуулуктарды санариптик билим берүү менен интеграциялоодо BilimAi платформасынын өзгөчөлүктөрүнүн бири - билим берүүчү интерактивдүү оюндар менен катар кыргыз элинин улуттук оюндарын санариптик форматта сунушташы. Платформада «Көк бөрү 3D», «Ак терек, көк терек» сыяктуу оюндар көрсөтүлгөн. Айрыкча, «Көк бөрү 3D» оюнунда математикалык тапшырмалар оюн процессине интеграцияланган: катышуучулар улак талашуу учурунда берилген суроолорго жооп берип, билимдерин практикалык кырдаалда колдонушат [5].

Мындай ыкма математикалык билимди өздөштүрүүгө гана эмес, кыргыз элинин улуттук оюндарын, алардын аталыштарын, негизги эрежелерин жана маданий маанисин таанып-билүүгө да шарт түзөт. Мисалы, «Көк бөрү 3D» оюнун колдонууда болочок мугалимдер окуучуларга оюндун максатын, чабандестердин милдеттерин, тайказандын маанисин түшүндүрүп, андан соң математикалык тапшырмаларды аткарууну уюштура алышат. «Ак терек, көк терек» оюнун пайдаланууда болсо суроо-жооп, топтук иш жана туура жоопко негизделген оюн аракеттери аркылуу окуучулардын предметтик билимин бекемдөөгө болот.

Бул жерде улуттук оюндар балдарды жөн гана ойнотуучу каражат катары гана эмес, билим берүү мазмунун маданий мурас менен байланыштыруучу педагогикалык ресурс катары каралат. ЮНЕСКОнун материалдарында көк бөрү кыргыз элинин маданий жана тарыхый салты менен байланышкан, муундан муунга өткөрүлүп келе жаткан салттуу оюн катары мүнөздөлөт [2]. Демек, аны санариптик билим берүүдө колдонуу улуттук мураска кызыгууну арттырууга жана аны заманбап технологиялар аркылуу таанытууга мүмкүнчүлүк берет.

Болочок математика жана информатика мугалимдерин даярдоодо бул ресурстарды колдонуу үч багытты бириктирет: биринчиден, математикалык жана информатикалык билимдерди өздөштүрүү; экинчиден, санариптик билим берүү ресурстарын максаттуу тандоо жана сабакка интеграциялоо; үчүнчүдөн, окуучуларга улуттук маданий мурастын маанисин түшүндүрүү. Ошентип, BilimAi платформасындагы интерактивдүү жана улуттук оюндарды методикалык жактан максаттуу пайдалануу предметтик окутууну, санариптик компетенттүүлүктү жана маданий баалуулуктарды өз ара байланышта өнүктүрүүгө багытталат.

Таблица - BilimAi платформасынын билим берүү мүмкүнчүлүгү жана улуттук баалуулугу

Улуттук оюн	**Билим берүү мүмкүнчүлүгү**	**Улуттук баалуулук**
«Көк бөрү 3D»	Математикалык эсептер, тез ой жүгүртүү	Көк бөрүнүн тарыхы, эрежелери жана аталыштары
«Ак терек, көк терек»	Суроо-жооп, топтук иш, билимди текшерүү	Элдик оюндун аталышы, оюн салты жана командалык аракет
«Аркан тартыш»	Күчтөр, тең салмак, командалык натыйжа тууралуу тапшырмалар	Биримдик, ынтымак жана биргелешкен аракет

Предметтик багыт: математиканы жана информатиканы интерактивдүү оюндар аркылуу окутуу.

Санариптик багыт: болочок мугалимдин билим берүүчү платформаларды тандап, сабакка интеграциялоо жөндөмүн өнүктүрүү.

Улуттук-маданий багыт: кыргыздын улуттук оюндарын жана алардын эрежелерин санариптик билим берүү аркылуу таанытуу.

Методикалык багыт: оюнду сабактын максатына ылайык тандоо, тапшырмаларды уюштуруу, окуучулардын билимин баалоо жана рефлексия жүргүзүү.

Методикалык сунуш: BilimAi платформасындагы интерактивдүү жана улуттук оюндарды колдонуу методикасы өз ара байланышкан беш этаптан турат.

Биринчи этап - окуу максатын аныктоо жана санариптик ресурсту тандоо. Болочок мугалим сабакта калыптандырылуучу предметтик билимди, санариптик көндүмдү жана маданий-тарбиялык максатты аныктайт. Мисалы, сабактын максаты математикалык эсептөөлөрдү аткаруу менен бирге окуучуларды кыргыздын улуттук оюндарынын бири жана анын негизги эрежелери менен тааныштыруу болушу мүмкүн.

Экинчи этап - предметтик жана маданий мазмунду даярдоо. Мугалим тандалган оюнга ылайык математикалык же информатикалык тапшырмаларды иштеп чыгат. Мисалы, «Көк бөрү» оюнуна байланышкан кырдаалдар аркылуу сандарды салыштыруу, эсептөө, таблица түзүү же маалыматтарды талдоо боюнча тапшырмалар сунушталат. Улуттук оюн тууралуу маалымат ишенимдүү булактарга негизделип, анын аталышы, эрежелери жана маданий мааниси туура түшүндүрүлөт. Бул тапшырмалар мугалим тарабынан даярдалат жана платформанын өзүндө сөзсүз бар функциялар катары көрсөтүлбөйт.

Үчүнчү этап - оюнду окуу процессине интеграциялоо. Оюн сабактын киришүү, жаңы теманы түшүндүрүү, практикалык иш же билимди бекемдөө бөлүгүндө колдонулат. Окуучулар оюнга байланышкан тапшырмаларды аткарып, математикалык же информатикалык түшүнүктөрдү практикалык кырдаал менен байланыштырышат. Мугалим улуттук оюнга тиешелүү эрежелерди түшүндүрүп, окуучуларды суроо берүүгө, салыштырууга жана өз ойлорун негиздөөгө тартат.

Төртүнчү этап - баалоо жана кайтарым байланыш. Окуучулардын предметтик билими, тапшырманы аткаруу стратегиясы, санариптик ресурс менен иштөөсү жана оюнга байланышкан маданий маалыматты түшүнүүсү бааланат. Баалоодо туура жооптор менен катар окуучунун оюн эрежесин түшүндүрүүсү, маалыматты туура колдонушу жана топтук ишке катышуусу да эске алынат.

Бешинчи этап - рефлексия жана методиканы өркүндөтүү. Сабактан кийин болочок мугалим колдонулган оюн окуу максатына канчалык шайкеш келгенин, окуучулар кайсы билимдерди өздөштүргөнүн жана улуттук мазмун кандай кабыл алынганын талдайт. Бул талдоонун негизинде тапшырмалар жана оюнду колдонуу ыкмалары өркүндөтүлөт. Ушундай этап менен сабакты уюштуруу болочок мугалимдин санариптик ресурстарды максаттуу тандоо, предметтик мазмунду уюштуруу, маданий мурасты педагогикалык жактан туура таанытуу жана окуу натыйжаларын баалоо жөндөмдөрүн өнүктүрүүгө багытталат.

Корутунду. Жыйынтыктап айтканда, BilimAi платформасындагы интерактивдүү жана кыргыздын улуттук оюндарын математика жана информатика сабактарына интеграциялоо санариптик билим берүү менен улуттук маданий мурасты айкалыштыруунун келечектүү методикалык багыты болуп саналат. Мында болочок мугалимдердин информациялык-технологиялык компетенттүүлүгүн калыптандырууга багытталып, предметтик билимдерди практикалык тапшырмалар аркылуу өздөштүрүүгө жана улуттук оюндардын аталыштарын, эрежелерин, маданий маанисин таанытууга мүмкүнчүлүк берет.

Методиканын негизги өзгөчөлүгү - улуттук оюндарды сабакка кошумча маалымат катары гана киргизбестен, аларды окуу максаты, предметтик тапшырмалар, санариптик иш-аракеттер жана баалоо менен байланыштырууда. Натыйжада санариптик ресурс предметтик билимди өздөштүрүүчү каражат жана улуттук баалуулуктарды кийинки муунга таанытууга көмөктөшүүчү педагогикалык чөйрө катары каралат.

Ошол эле учурда методиканын натыйжалуулугу мугалимдин даярдыгына, тапшырмалардын сапатына, улуттук оюндар тууралуу маалыматтын тактыгына жана окуу натыйжаларын системалуу баалоого көз каранды. Ошондуктан келечектеги изилдөөлөрдө сунушталган методиканы педагогикалык эксперимент аркылуу текшерип, анын болочок

мугалимдердин информациялык-технологиялык компетенттүүлүгүнө жана улуттук маданий мурасты таанытуу ишине тийгизген таасирин аныктоо зарыл.

Колдонулган адабияттар:

1 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / Y. Punie (ed.). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: https://doi.org/10.2760/159770.

2 UNESCO. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. Paris: UNESCO, 2018. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721.

3 BilimAi. Санариптик билим берүү платформасы: интерактивдүү, улуттук оюндар жана 3D ресурстар. URL: https://bilimai.kg/ (кайрылган күнү: 26.10.2026).

4 BilimAi. Көк бөрү 3D – кыргыздын улуттук оюну жана математикалык дуэль. URL: https://bilimai.kg/games/kok-boru-3d (кайрылган күнү: 26.10.2026).

5 UNESCO. Kok boru, traditional horse game. UNESCO Intangible Cultural Heritage. 2017. URL: https://ich.unesco.org/en/rl/kok-boru-traditional-horse-game-01294 (кайрылган күнү: 26.10.2026).

ӘОЖ 378.147:004.8

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

Абдолдинова Г. Т.
Қ. Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті, Астана қ., Қазақстан,
ORCID: 0000-0001-7891-7175, e-mail: gulsim.abdoldinova@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада математикалық пәндерді зерттеу мысалында жоғары білім берудегі жасанды интеллекттің, атап айтқанда генеративті нейрондық желілердің рөлі қарастырылады. Білім беруде қолдану проблемасының өзектілігі технологияның дамуына байланысты. Зерттеудің мақсаты студенттердің оқуға деген ынтасына әсер ететін оқу процесінде жасанды интеллектті қолданудың жіберіп алған мүмкіндіктері мәселесін қарастыру болып табылады. Мақалада ЖИ негізіндегі қолданбалар мен платформаларды пайдалану мүмкіндіктері қарастырылған. Студенттерге математиканы оқытуды ұйымдастыруда қолдануға болатын кейбір ЖИ негізіндегі оқыту платформалары мен қосымшалары берілген. Мысалы: Wolfram Alpha; Photomath; Microsoft Math Solver; Socratic; Maple Calculator; Grok; Chat GPT. Жұмыста жоғарыда аталған платформалар мен қосымшалар интерактивті курстарды, жеке тапсырмаларды таңдауды және білімді өз бетінше бақылау жүйесін қоса отырып, Математиканы оқыту процесін ұйымдастыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, нейрондық желілер, платформа, технология, математика, интерактивті курстар.

Кіріспе. Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев жасанды интеллектті дамытудың, цифрландырудың және заманауи технологияларды тиімді қолдануға қабілетті білікті кадрларды даярлаудың стратегиялық маңыздылығын бірнеше рет атап өтті. Бұл тұрғыда білім алушылардың цифрлық құзыреттіліктерін, Талдамалық ойлауын және оқу және кәсіби қызметте инновациялық құралдарды пайдалану қабілетін қалыптастыруға бағытталған білім беру жүйесін жаңғырту ерекше мәнге ие болады.

Жасанды интеллект технологияларының қарқынды дамуы жағдайында оларды математикалық пәндерді оқыту процесіне біріктіру ерекше өзекті болып табылады. Математика заманауи цифрлық технологияларды игеру үшін қажетті логикалық, сыни және алгоритмдік ойлауды дамытудың іргелі негізі болып табылады.

Математикалық пәндерді оқу студенттерден оларды әрі қарай зерттеу үшін математикалық аппаратты білуді талап етеді, ал студенттердің дайындық деңгейі әр түрлі. Сондықтан жасанды интеллект Математиканы оқыту әдістерін жақсарту үшін қолданылуы мүмкін және қолданылуы керек, мысалы, студенттердің білім деңгейіне, материалды игерудің жеке жылдамдығына және оқушылардың ойлау ерекшеліктеріне бейімделген жеке білім беру бағдарламаларын әзірлеу, білім беру процесін автоматтандыру – материалды игеру деңгейін бақылау, тапсырмаларды таңдау. Жұмыста теориялық әдістер қолданылды: ЖИ негізіндегі құралдарды зерттеу білім беру процесіне әсер етуге ықпал етеді. Соңғы жылдары математиканы оқытуда қолдану саласында математикалық есептерді шешудің сенімділігін арттырудан, деректерді статистикалық тексеруден және т. б. тұратын ЖИ технологияларын қолдану енгізілді.

Жеке оқыту. ЖИ оқу материалын білім алушының жеке мүмкіндіктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді. Сонымен, егер студент тақырыпты зерттеуде қиындықтарға тап болса, жасанды интеллект қосымша жаттығулар жасап, теориялық материалға түсініктемелер мен мысалдар келтіре алады. ЖИ білім алушыларды оларға әзірленген сұрақтар мен міндеттер негізінде емтихандарға дайындауға ықпал етеді. Сонымен, Қытай математигі Дж. Джианг геометриялық теоремаларды автоматтандырылған дәлелдеу

саласында жұмыс істейді. Ол өз жұмысында автоматтандырылған дәлелдемелерді құрудың үш бағытын зерттейді: іздеу әдісі алгоритмдері, формальды логика және бес координаталық әдіс. Автор ЖИ көмегімен көзбен жүзеге асырылған геометриялық теореманың дәлелі білім беру үшін жоғары практикалық мәнге ие екенін және білім алушыларға оқу материалын тиімді игеруге мүмкіндік беретінін атап өтеді. ЖИ білім алушылардың жеке жетістіктерін диагностикалауға және әртүрлі ғылыми эксперименттер жүргізу үшін математикалық модельдеуді жетілдіруге мүмкіндік береді. Мысалы, эксперимент деректерінің үлкен массивтерін өңдеу және ғылыми маңызды заңдылықтарды анықтау, ғылыми әдебиеттердің үлкен көлемін талдау және түсіндіру, модельдің негізгі параметрлерін ЖИ таңдау, теңдеулер жүйесін шешу және математикалық қатынастарды анықтау арқылы математикалық модельді жетілдіру. Алайда, ЖИ-нің елеулі әлеуеті Оқу материалдары мен әдістемелерін білім алушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеуден тұратынын атап өткім келеді, алайда олар. атап өткендей. Завацки-Рихтер және басқалар, оң қысқа мерзімді нәтижелерге қарамастан, интеллектуалды жүйелердің ұзақ мерзімді тиімділігі туралы мәселе әлі де ашық және қосымша зерттеулерді қажет етеді [1]. Бұл ЖИ жүйелерінің білім беру процесіне әсерінің тұрақтылығы мен перспективаларын бағалау үшін қосымша зерттеулер жүргізу қажеттілігін көрсетеді. Сондай-ақ, оқушылардың аудиториялық және өзіндік жұмысында математиканы оқытуда қолдануға болатын ЖИ негізіндегі құралдар зерттелді.

Wolfram Alpha платформасы мақсатты есептеулерді генеративті интеллектпен, соның ішінде деректерді талдауға және визуализациялауға мүмкіндік беретін үлкен тілдік модельдермен біріктіреді. Photomath қосымшасы математикалық есепті кезең-кезеңімен шешуге мүмкіндік береді. Microsoft Math Solver платформасы қадамдық шешімді ұсынбайды, бірақ пайдаланушыларға ұқсас тапсырмалар, теориялық материалдар және викторина режимінде білімді тексеру ұсынылады. Socratic мобильді қосымшасы Google-дің жасанды интеллектіне негізделген, мәтін мен сөйлеуді тануды қолдана отырып, бағдарлама ең маңызды оқу ресурстарын ұсынады. Қосымша математикалық функцияларды, соның ішінде қадамдық шешімді және графикті қамтиды. Maple calculator ЖИ және Maple компьютерлік математика жүйесіне негізделген қосымшасы қадамдық шешімдер мен графикалық визуализация мүмкіндіктерін ұсынады. Математикалық есептерді шешу және деректерді өңдеу үшін Chat GPT және Grok генеративті нейрондық желісін пайдалануға болады. Chat GPT-тің айырмашылығы-визуализация мәселелерін шешу және оны сыртқы модульмен орындау үшін бағдарламалық кодты құру мүмкіндігі. Процесті ұйымдастыруға мүмкіндік беретін ЖИ технологияларына негізделген бірқатар білім беру платформалары бар [2]. Мысалы, Khan Academy-жекелендірілген оқытуы бар білім беру платформасы. Жүйе білім алушыға оның академиялық жетістіктеріне қарай тапсырмаларды таңдауды жүзеге асырады. Carnegie Learning-бұл Математиканы оқыту бағдарламаларын ұсынатын білім беру платформасы. Платформа математиканы оқытудың жеке стратегияларын құру үшін жасанды интеллект пен машиналық оқытуды қолданатын MATHiaU алгоритмін қолданады Smartest Learning-математиканы қоса алғанда, көптеген пәндерді оқуға мүмкіндік беретін онлайн-платформа [3].

Осылайша, математиканы оқытуды ұйымдастыруда қолдануға болатын ЖИ негізіндегі құралдардың жеткілікті саны бар. Осы технологияларды академиялық ортаға енгізудің өзектілігі мемлекеттік деңгейде де расталады. Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім Министрлігінің деректеріне сәйкес, жасанды интеллект технологияларын қолдану, бұл жоғары оқу орындарында Математиканы оқыту процесіне ЖИ интеграциясының маңыздылығы мен қажеттілігін көрсетеді [4].

ҚОРЫТЫНДЫ

Осылайша, генеративті ЖИ білім беру процесіне енгізілген кезде генеративті нейрондық желілерді тәрбиешілер оқу курстарын құру үшін қолдана алады және оқу процесін әртараптандыруға мүмкіндік беретін сабақтарды ұйымдастыруда жаңа

идеяларды табуға көмектеседі. Генеративті ЖИ - ді білім беруде толыққанды пайдалану үшін білім алушылармен диалогқа және жекелендірілген оқыту стратегияларын құруға бағытталған оқытылған құралдардың мүмкіндіктерін біріктіретін мамандандырылған оқыту жүйелерін әзірлеу қажет деп есептеледі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Жоғары оқу орындарындағы жасанды интеллектті қолдану бойынша зерттеулерге жүйелі шолу – тәрбиешілер қайда? /О.Завацки-Рихтер, В. И. Марин, М. Бонд, Ф. Гувернер. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0 // Жоғары Оқу орындарындағы Білім Беру Технологиясының Халықаралық Журналы. – 2019. – № 16. – Б.з. б. 1-27

2 Kasneci, E. Білім беру саласындағы ChatGPT: үлкен тілдік модельдердің білім беру үшін мүмкіндіктері мен қиындықтары / E. Kasneci, K. Sessler, S. Küchemann және т.б. // Learning and Individual Differences. – 2023. – Т. 103.- 102274-б. – DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

3 Bates, A. W. Цифрлық дәуірдегі оқыту: цифрлық дәуір жағдайында оқыту мен білім беруді жобалау жөніндегі нұсқаулық / A. W. Bates. – Ванкувер: Tony Bates Associates Ltd, 2023. – 567 б.

4 Жасанды интеллект жаңа базалық құзыретке айналуда – Ғылым және жоғары білім министрі // Қазақстан Республикасы Президенті жанындағы Қазақстан стратегиялық зерттеулер институты. – 2026ж. URL: https://kisi.kz/ru/iskusstvennyj-intellekt-stanovitsya-novoj-bazovoj-kompetenchiej-ministr-vysshego-obrazovaniya-i-nauki/

ӘОЖ 37.016:51:336

КҮНДЕЛІКТІ ӨМІРДЕГІ МАТЕМАТИКА: ҚАРЖЫЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ ПЕН ЦИФРЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ САБАҚТА ТОҒЫСТЫРУ

Абдуллаева З. С.[1], **Мергенбай Т.**[2]
[1]Студент, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: zamiraabdullaeva332@gmail.com
[2]магистр, оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mergenbay.t@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада қаржылық сауаттылық элементтерін математика сабағына цифрлық модельдеу арқылы енгізу жолы нақты мысалдармен көрсетіледі. Салым мен несиені есептеу пайыз, геометриялық прогрессия және функция тақырыптарымен байланыстырылып, электрондық кестеде модель құрылады. Шартты деректермен қарапайым және күрделі пайыздың, аннуитеттік және дифференциалданған төлемнің, номиналды және тиімді ставканың айырмасы көрсетіледі. 45 минуттық сабақ құрылымы мен бағалау критерийлері ұсынылады.

Кілт сөздер: қаржылық сауаттылық, математикалық модель, күрделі пайыз, несие, электрондық кесте, прогрессия.

Кіріспе. Қаржылық сауаттылық – экономикалық ақпаратты өңдеп, негізделген шешім қабылдау қабілеті [1]. Ғалымдар оны өлшеу үшін ең алдымен күрделі пайыз бен инфляцияны түсінуді тексеретін қарапайым сұрақтарды қолданады [1]. ЭЫДҰ-ның PISA 2022 зерттеуінде математикамен қатар 15 жастағы оқушылардың қаржылық сауаттылығы да (міндетті емес бағыт ретінде) бағаланған [2]. Қазақстанда Ұлттық Банк Оқу-ағарту министрлігімен бірлесіп, оқушылар арасында қаржылық сауаттылық негіздері бойынша республикалық олимпиада өткізді [3]. Алайда математика сабағында пайыз бен прогрессия тақырыптары көбіне дерексіз түрде, өмірмен байланыссыз өтеді. Қаржы мәселелері бұл тақырыптарға нақты мазмұн береді, ал электрондық кесте оқушыға есепті бір рет шешу емес, модель құрып, параметрін өзгертіп, нәтижені бақылау мүмкіндігін береді. Мақаланың мақсаты – осы екі бағытты бір сабақта тоғыстырудың нақты жолын көрсету.

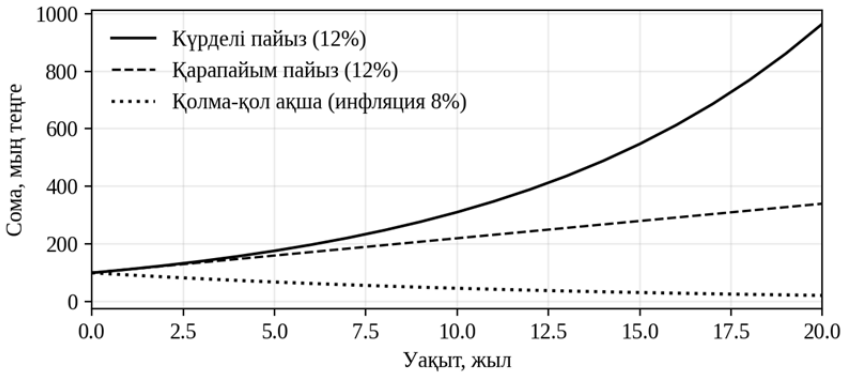
Математикалық негіз. Бастапқы сома S□, жылдық ставка r болсын. Қарапайым пайызда сома жыл сайын бірдей шамаға өседі: S(t) = S□(1 + rt), яғни арифметикалық прогрессия құрайды. Күрделі пайызда пайыз өткен пайызға да есептеледі: S(t) = S□(1 + r)^t, бұл еселігі 1 + r болатын геометриялық прогрессия. Пайыз жылына m рет қосылса, S(t) = S□(1 + r/m)^(mt). Номиналды ставка r және ай сайынғы қосу кезінде тиімді ставка (1 + r/12)^{12} − 1 формуласымен табылады. Несиеде аннуитеттік төлем A = S·i/(1 − (1 + i)$^{-n}$), мұндағы i = r/12, n – ай саны; бұл формуланы геометриялық прогрессияның қосындысы арқылы шығаруға болады. Дифференциалданған төлемде негізгі борыш n тең бөлікке бөлінеді, ал пайыз қалған борышқа есептеледі. Инфляция π болса, ақшаның сатып алу қабілеті S□/(1 + π)^t заңымен кемиді.

Цифрлық модель және есептеу нәтижелері. Модельді шартты деректермен құрдық (нақты банк ставкалары емес): салым 100 000 теңге, ставка 12%, инфляция 8%. 1-кестеде қарапайым және күрделі пайыз, сондай-ақ қолма-қол ақшаның құны салыстырылған; 1-суретте 20 жылдық динамика көрсетілген.

1-кесте – Салымның өсуі және инфляция әсері (шартты деректер, компьютерлік есептеу)

Жыл, t	Қарапайым пайыз, ₸	Күрделі пайыз (жыл сайын), ₸	Күрделі пайыз (ай сайын), ₸	Қолма-қол ақшаның құны (инфляция 8%), ₸
1	112 000	112 000	112 682,50	92 592,59
3	136 000	140 492,80	143 076,88	79 383,22
5	160 000	176 234,17	181 669,67	68 058,32
10	220 000	310 584,82	330 038,69	46 319,35

Кестеден 1 жылда қарапайым және жыл сайынғы күрделі пайыз бірдей екені, ал 10 жылда айырма 90 584,82 теңгеге жететіні көрінеді. Ай сайын қосылғанда 12% номиналды ставка 12,68% тиімді ставкаға тең болады. Инфляция 8% болғанда қолма-қол ақша 5 жылда сатып алу қабілетінің үштен біріне жуығын жоғалтады (100 000 теңге 68 058 теңгеге теңеседі). 12% салым пен 8% инфляцияда нақты өсім (1,12/1,08 − 1) ≈ 3,7% ғана болады, яғни «12% аламын» деген сөз «12% байимын» дегенді білдірмейді.



1-сурет – 100 000 теңгенің 20 жылдағы өзгеруі (шартты деректер)

Несие мысалында 1 000 000 теңге 12 айға, жылдық 24% номиналды ставкамен алынды деп алдық (шартты деректер). 2-кестеде екі төлем түрі салыстырылған. Аннуитеттік төлемде артық төлем 134 715,16 теңге, дифференциалданған төлемде 130 000 теңге, яғни айырма 4 715,16 теңге. Бірақ дифференциалданған төлемнің алғашқы айлардағы жүктемесі жоғары (103 333,33 теңге). Ай сайын қосылатын 24% ставканың тиімді мәні $(1{,}02)^{12} - 1 \approx 26{,}82\%$. Демек, «қайсысы тиімді» деген сұраққа жауап есептеуден басқа, оқушының бюджетіне де байланысты.

2-кесте – Несиенің екі төлем түрін салыстыру (шартты деректер, компьютерлік есептеу)

Төлем түрі	Ай сайынғы төлем, ₸	Жалпы төлем, ₸	Артық төлем, ₸
Аннуитеттік	94 559,60 (тұрақты)	1 134 715,16	134 715,16
Дифференциалданған	103 333,33 (бірінші) – 85 000,00 (соңғы)	1 130 000,00	130 000,00

Электрондық кестедегі модель. Оқушылар Excel немесе Google Sheets-те модель құрады. B1 ұяшығына бастапқы сома, B2 ұяшығына ставка енгізіледі, ал A5:A25 бағанында жылдар 0-ден 20-ға дейін жазылады. Күрделі пайыз формуласы =$B$1*(1+$B$2)^A5, қарапайым пайыз формуласы =$B$1*(1+$B$2*A5). Несиенің ай

сайынғы аннуитеттік төлемі =PMT(B3/12;B4;-B5) функциясымен, тиімді ставка =(1+B3/12)^12-1 формуласымен есептеледі. Абсолютті сілтеме ($) белгісінің мәнін оқушылар формуланы төменге көшіргенде өздері түсінеді. Ставканы өзгертіп, графиктің қалай өзгеретінін бақылау – модельдеудің негізгі артықшылығы.

Сабақ құрылымы. Тақырыпты геометриялық прогрессия өтілетін сыныпта (әдетте 9-сынып) 45 минуттық сабаққа бөлуге болады (3-кесте). Сабақ «болжам – есептеу – салыстыру» логикасымен құрылады: оқушы алдымен жауабын болжап жазады, содан кейін модель оның болжамын жоққа шығарады немесе растайды.

3-кесте – Сабақ құрылымы (45 минут)

Кезең	**Уақыт**	**Оқушылар әрекеті**	**Нәтиже**
1. Мәселе қою	5 мин	«Банк жылына 12% береді. 10 жылдан кейін 100 000 теңге қанша болады?» – болжам жазады	Болжам
2. Қолмен модельдеу	10 мин	3 жылға қарапайым және күрделі пайызды есептейді, қатарды арифметикалық және геометриялық прогрессия ретінде таниды	Формулалар
3. Цифрлық модельдеу	15 мин	Кестеде 20 жылға модель құрады, график салады, ставканы өзгертіп нәтижені бақылайды	Кесте, график
4. Несие жағдайы	10 мин	PMT арқылы төлемді есептейді, артық төлемді және номиналды мен тиімді ставканы салыстырады	Қорытынды
5. Рефлексия	5 мин	Болжам мен нәтижені салыстырады, шешімін негіздейді	Қысқа жазба

Типтік қателер және бағалау. Бұл тақырыпта мынадай қателер күтіледі: пайызды әр жылы бастапқы соманың бірдей үлесі ретінде қосу, яғни қарапайым және күрделі пайызды шатастыру; жылдық 24% ставканы ай сайын 24% деп алу (дұрысы – 2%); инфляцияны ескермеу; ай сайынғы төлем мен жалпы төлемді шатастыру; кестеде $ белгісін қате қою. Бағалау төрт критерий бойынша 0–2 балмен жүргізілуі мүмкін: модельдің дұрыстығы, кестедегі техникалық орындау, нәтижені түсіндіру және шешімді негіздеу. Соңғы критерий ең маңыздысы, өйткені қаржылық сауаттылықтың мәні есептеуде емес, шешімде.

Қорытынды. Қаржылық мазмұн пайыз, прогрессия және функция тақырыптарына өмірлік мән береді, ал электрондық кестедегі модель оқушыны есеп шығарушыдан зерттеушіге айналдырады. Ұсынылған есептеулер шартты деректерге негізделген және нақты банк өнімдері үшін емес. Сабақ жоспарының нәтижелілігін сыныпта тәжірибе арқылы тексеру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Lusardi A., Mitchell O.S. The economic importance of financial literacy: Theory and evidence // Journal of Economic Literature. – 2014. – Vol. 52, No. 1. – P. 5–44. – DOI: 10.1257/jel.52.1.5.

2 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – DOI: 10.1787/dfe0bf9c-en.

3 Национальный Банк Республики Казахстан. Информационное сообщение: Завершена первая Республиканская олимпиада среди школьников по основам финансовой грамотности. – URL: https://nationalbank.kz/file/download/126365 (Дата обращения: 24.10.2026).

ӘОЖ 37.016:51:004.8

ФОРМУЛА МЕН АЛГОРИТМ ТОҒЫСУЫНДА: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІ ЖАҢҒЫРТУ

Абдуллаева З. С.[1], **Мергенбай Т.**[2]

[1]Студент, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: zamiraabdullaeva332@gmail.com

[2]магистр, оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mergenbay.t@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект кезеңінде математикалық білім беруді жаңғырту формула мен алгоритмнің байланысы арқылы талданады. Фибоначчи сандарын Бине формуласымен және қосу алгоритмімен есептеу мысалында формуланың компьютерде қателесетіні, ал алгоритмнің дәл нәтиже беретіні көрсетіледі. Сол есеп бойынша алты жасанды интеллект құралының (ChatGPT, Gemini, DeepSeek, Claude, Copilot, Grok) жауабы бес критерий бойынша салыстырылады: құралдар арасында айырма бар, сондықтан жауапты тексеру қажет. Жаңғыртудың төрт бағыты анықталады.

Кілт сөздер: математикалық білім, жасанды интеллект, формула, алгоритм, Фибоначчи сандары, жауапты тексеру.

Кіріспе. Соңғы жылдары ChatGPT, Gemini, DeepSeek, Claude, Copilot сияқты жасанды интеллект құралдары математикалық есептің шешімін, түсіндірмесін, тіпті бағдарлама кодын да дайын күйінде ұсынатын болды. Бұл математиканы оқытудың мақсаты туралы жаңа сұрақ туғызады: нәтижені құрал берсе, оқушы нені білуі тиіс? Зерттеушілер мұндай құралдардың оқуды жекелендіруге және материал дайындауға көмектесетінін айтады, бірақ олармен жұмыс істеу үшін сыни ойлау мен деректі тексеру дағдысы қажет екенін де ескертеді [1]. ЮНЕСКО нұсқауында адамды орталыққа қоятын көзқарас, мұғалімдерді даярлау және сыныпта қолдануға жас шегін қарастыру ұсынылған [2]. Қазақстанда жасанды интеллектті дамыту тұжырымдамасы 2024 жылы бекітілді [3]. Мақалада мынадай ой негізделеді: құрал неғұрлым күшті болса, формуланың қолдану шегін және алгоритмнің қасиеттерін түсіну соғұрлым қажет болады.

Формула мен алгоритм: Фибоначчи сандары. Фибоначчи тізбегі $F_0 = 0$, $F_1 = 1$ және $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$ қатынасымен берілген. Оның мүшелерін екі жолмен табуға болады. Бірінші жол – Бине формуласы: $F(n) = \frac{\varphi^n - \psi^n}{\sqrt{5}}$, мұндағы $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$, $\psi = \frac{1-\sqrt{5}}{2}$. Формула ықшам және кез келген n үшін нәтижені бірден береді. Екінші жол – алгоритм: екі алдыңғы санды қосып, қадамдап алға жылжу. Математикада екі тәсіл бірдей нәтиже береді, бірақ компьютерде олар әртүрлі жүреді, өйткені иррационал $\sqrt{5}$ санын шектеулі ұзындықтағы ондық бөлшекпен жазуға тура келеді. Екі тәсілді Python тілінде салыстырдық: Бине формуласында $\frac{\varphi^n}{\sqrt{5}}$өрнегін 64 биттік жуықтаумен есептеп, нәтижені ең жақын бүтін санға дейін дөңгелектедік (1-кесте).

1-кесте – Фибоначчи сандарын қосу алгоритмімен және Бине формуласымен есептеу (компьютерлік есептеу нәтижесі)

n	Қосу алгоритмі (дәл мән)	Бине формуласы (64 биттік жуықтау)	Айырма
10	55	55	0
40	102334155	102334155	0
70	190392490709135	190392490709135	0

71	308061521170129	308061521170130	1
80	23416728348467685	23416728348467744	59
90	2880067194370816120	2880067194370824704	8584

Кестеден $n \leq 70$ болғанда екі тәсіл сәйкес келетіні, ал $n = 71$ кезінде формула бір бірлікке қателесетіні көрінеді. $n = 90$ үшін абсолютті қателік 8584-ке жетеді, бірақ салыстырмалы қателік шамамен $3 \cdot 10^{-15}$ ғана, яғни «жуық мән ретінде» нәтиже жақсы, ал «бүтін сан ретінде» дұрыс емес. Қосу алгоритмі бүтін сандармен жұмыс істегендіктен дәл нәтиже береді. Бұл жерде де шектеу бар: алгоритмді 64 биттік таңбалы бүтін сандармен орындасақ, F□□ сәтті сыйып, F□□ сыймай қалады. Демек, формуланың да, алгоритмнің де өз қолдану шегі бар, ал қайсысын таңдау есептің мақсатына байланысты: заңдылықты көрсету үшін формула, дәл мән үшін алгоритм. Жасанды интеллект құралы екеуін де жазып бере алады, бірақ таңдауды негіздеу және нәтижені тексеру – адамның міндеті.

Жасанды интеллект құралдарын салыстыру. Құралдар бір-бірінен құрылымы мен үйретілу тәсілі жағынан ерекшеленеді. Gemini отбасы мәтінмен қатар сурет, дыбыс және бейнені бірге өңдейтін мультимодальды модельдер ретінде жасалған [4]. DeepSeek-R1 әзірлеушілері ойлау қабілетін математика мен бағдарламалау сияқты нәтижесін тексеруге болатын есептерде күшейтілген үйрету арқылы дамытты, ал модель түпкілікті жауаптан бұрын өз пайымдау жолын жазады [5]. OpenAI зерттеушілері көп қадамды есептерде бір ғана шағын қате бүкіл шешімді бұзатынын, ал шешімнің дұрыстығын тексеру оны құрудан гөрі жеңіл екенін көрсетті [6]. Бұл қорытынды оқуға да қатысты: оқушыға есепті шешу дағдысымен қатар жауапты тексеру дағдысы да қажет.

Құралдардың жауабын салыстыру үшін бір тапсырма – Фибоначчи сандарын Бине формуласымен және қосу алгоритмімен есептеп, нәтиженің дәлдігін тексеру – алты құралға (ChatGPT, Gemini, DeepSeek, Claude, Copilot, Grok) бірдей сөзбен берілді, ал жауаптар 2-кестедегі критерийлермен бағаланды. Нәтиже авторлардың сапалық бағасы болып табылады және 3-кестеде қысқаша берілген. Құралдардың жауабы нұсқаға және сұраудың тұжырымына байланысты өзгеретіндіктен, мұны бір реттік салыстыру ретінде қарастыру керек, статистикалық жалпылауға жатпайды.

2-кесте – Жасанды интеллект құралдарының жауабын бағалау критерийлері

Критерий	**Не тексеріледі**
Түпкілікті жауап	Алгоритмнің дәл нәтижесімен (1-кесте) сәйкес келе ме
Әдіс таңдауы	Формула ма, алгоритм бе; таңдау негізделген бе
Дәлдік туралы ескерту	Құрал жуықтау қателігін немесе санның өлшем шегін атады ма
Бағдарлама коды	Кодты іске қосқанда нәтиже дұрыс шыға ма
Түсіндірме	Қадамдар түсінікті ме, қате қадам бар ма

3-кесте – Алты жасанды интеллект құралының жауабын бағалау нәтижесі

Құрал	**Түпкілікті жауап**	**Әдіс таңдауы**	**Дәлдік туралы ескерту**	**Бағдарлама коды**	**Түсіндірме**
ChatGPT	Ішінара	Негізделген	Бар, бірақ $n = 71$ әрдайым көрсетілмейді	Көбінесе дұрыс	Түсінікті, кейде қате n
Gemini	Ішінара	Негізделген	Бар (қалқымалы нүкте)	Дұрыс	Түсінікті

Құрал	**Түпкілікті жауап**	**Әдіс таңдауы**	**Дәлдік туралы ескерту**	**Бағдарлама коды**	**Түсіндірме**
DeepSeek	Жақсы	Өте жақсы	Бар, n = 71, 80, 90 үшін	Дұрыс, 1-кестемен салыстырады	Өте анық
Claude	Өте жақсы	Өте жақсы	Бар, егжей-тегжейлі	Өте сенімді	Түсінікті, толық
Copilot	Ішінара	Орташа	Кейде, жалпылама	Үлкен n үшін қате болуы мүмкін	Орташа
Grok	Жақсы	Негізделген	Бар, n ≈ 70–71	Дұрыс, 1-кестеге сәйкес	Түсінікті

3-кестеден түпкілікті жауап бойынша құралдардың үш топқа бөлінетіні көрінеді: Claude нәтижесі 1-кестедегі мәндерге өте жақын, DeepSeek пен Grok n = 71-ден бастап қате басталатынын дұрыс көрсетті, ал ChatGPT, Gemini және Copilot жауаптары ішінара сәйкес болды: біреуі кейде қате n-ді атады, біреуі айырманы шамамен ғана берді, ал Copilot кейбір n үшін айырманы дұрыс есептей алмады. Барлық құрал бағдарлама коды мен түсіндірме берді, бірақ дәлдік туралы ескерту мен кодтың сенімділігі әртүрлі болды. Демек, жақсы нәтиже беретін құралдың өзін де 1-кестедегі дәл мәнмен салыстырып тексеру қажет.

Жаңғыртудың төрт бағыты. Біріншіден, оқыту мақсаты есепті шығарудан нәтижені түсіну мен тексеруге ауысуы керек: Д. Пойа шешу кезеңдерінің соңында «артқа қарауды», яғни жауапты тексеріп, талдауды қойған [7], ал жасанды интеллект кезеңінде бұл кезең ерекше мәнге ие. Екіншіден, тапсырма түрлері өзгеруі тиіс: «құралдың жауабын тексер», «екі әдісті салыстыр», «қателікті түсіндір» түріндегі тапсырмалар жиірек берілуі керек. Мысалы, F□□ үшін формула мен алгоритмнің нәтижесін салыстырып, айырманың себебін түсіндіру. Үшіншіден, бағалау тек соңғы жауапқа емес, шешу жолына, дәлелдеуге және ауызша қорғауға да сүйенуі қажет. Төртіншіден, мұғалімнің құзыреттілігі дамуы тиіс: құралды таңдау, оның шектеулерін білу және оқушыға қолдану ережесін түсіндіру [1, 2]. Төрт бағыттың негізінде 1-суретте көрсетілген цикл жатыр: оқушы ұғымды түсінеді, алгоритмге жеткізеді, құралды көмекші ретінде пайдаланады, нәтижені тексеріп түсіндіреді, ал қате табылса, түсінуге қайта оралады.



1-сурет – Математикалық білім беруде жасанды интеллектті пайдалану циклі

Қорытынды. Жасанды интеллект кезеңінде математикалық білім беруді жаңғырту формуланы алгоритммен, не алгоритмді құралмен ауыстыру емес, олардың арасындағы байланысты, әрқайсысының қолдану шегін түсінуге негізделуі тиіс. Фибоначчи мысалы формуланың теорияда дәл, ал компьютерде шектеулі екенін нақты көрсетеді. Алты

жасанды интеллект құралының жауабын салыстыру олардың сапасы әртүрлі екенін көрсетті, сондықтан нәтижені алгоритмнің дәл мәнімен тексеру қажет. Оқыту мақсаттарын, тапсырмаларды, бағалауды және мұғалім құзыреттілігін осы тұрғыдан қайта қарау қажет. Ұсынылған бағыттардың нәтижелілігін сынып та педагогикалық эксперимент арқылы тексеру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Article 102274. – DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

2 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (Дата обращения: 24.10.2026).

3 Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 года № 592 «Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы». – URL: https://prg.kz/m/amp/document/34317430 (Дата обращения: 24.10.2026).

4 Gemini Team, Google. Gemini: A family of highly capable multimodal models. – 2023. – arXiv:2312.11805. – URL: https://arxiv.org/abs/2312.11805 (Дата обращения: 24.10.2026).

5 DeepSeek-AI. DeepSeek-R1 incentivizes reasoning in LLMs through reinforcement learning // Nature. – 2025. – Vol. 645. – P. 633–638. – DOI: 10.1038/s41586-025-09422-z.

6 Cobbe K., Kosaraju V., Bavarian M. et al. Training verifiers to solve math word problems. – 2021. – arXiv:2110.14168. – URL: https://arxiv.org/abs/2110.14168 (Дата обращения: 24.10.2026).

7 Pólya G. How to Solve It. – Princeton: Princeton University Press, 1945.

УДК 373.5.016:004.8

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ PROMPT ENGINEERING В 9 КЛАССЕ

Абильмажинов С. Е.[1], **Дивеева Н. В.**[2]
[1]Докторант 1 курса НАО «Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова», г. Кокшетау, Республика Казахстан, E-mail: abilmaginov@mail.ru
[2]Учитель математики, педагог-исследователь, КГУ «Средняя школа №8 с дошкольным миницентром», г.Текели, Республика Казахстан, e-mail: diveeva.natasha@mail.ru

Аннотация. В статье представлен практический опыт применения искусственного интеллекта и инженерии запросов (Prompt Engineering) в работе учителя при подготовке межпредметных контекстных уроков. Автор предлагает структурированную схему составления промптов Р-К-З-Ф (Роль – Контекст – Задание – Формат), адаптированную под задачи естественно-математического цикла в 9 классе. На примере прикладного кейса (математическое моделирование, расчет тепловых величин, финансовая грамотность) показано, как нейросеть ускоряет генерацию учебных материалов, и почему при этом необходим педагогический аудит сгенерированных ИИ физико-математических моделей.

Ключевые слова: Prompt Engineering, модель Р-К-З-Ф, контекстные задачи, математическое моделирование, 9 класс, функциональная грамотность.

Нынешняя стадия становления среднего образовательного звена отмечена широким внедрением цифровых инновации и программ в образовательную среду, а также переориентацией на воспитание у учеников функциональной, математической и естественнонаучной грамотности [1]. В условиях обновленного содержания образования перед учителем 9 класса стоит задача регулярного конструирования практико-ориентированных контекстных заданий, отражающих реальные жизненные и инженерно-технические ситуации.

Именно межпредметная интеграция математики и физики дает наибольший педагогический эффект: математика предоставляет аппарат моделирования, алгебраических расчетов и работы с функциями, а физика — реальный смысловой контекст и физические законы.

Однако традиционный процесс разработки качественных прикладных задач с многопараметрическими математическими расчетами требует очень много времени и усилии учителя. Использование генеративных моделей искусственного интеллекта (ИИ) позволяет автоматизировать рутинные этапы создания дидактических материалов. При этом ключевым барьером на пути эффективного использования ИИ является отсутствие у учителей навыков систематизированного формулирования запросов [2]. В результате педагог либо получает поверхностный материал, либо сталкивается с нереалистичными математическими и физическими моделями.

В связи с этим возникает необходимость разработки понятного методического алгоритма составления промптов на русском языке и системы критического анализа сгенерированных ИИ-данных непосредственно в процессе математико-физического моделирования в 9 классе [3].

Русскоязычная модель формирования промпта: Р-К-З-Ф

Для удобства практического применения в отечественной педагогической практике нами была адаптирована и структурирована четырехкомпонентная модель запроса Р-К-З-Ф (Роль – Контекст – Задание – Формат):

Р — Роль: Определение профессиональной позиции и экспертного статуса генеративной модели (например: «Действуй как опытный методист-разработчик интегрированных заданий по математике и физике для 9 класса»).

К — Контекст: Описание условий, возрастных особенностей учащихся, разделов программ («Математическое моделирование», «Тепловые явления») и регионального компонента (например: «Учащиеся 9 класса, климатические условия и цены на топливо Акмолинской области»).

З — Задание: Четко сформулированная дидактическая цель и структура задачи (например: «Сконструируй контекстную задачу из 4 связанных блоков: геометрический и физический расчет теплопотерь, расход топлива, экологический след и экономика»).

Ф — Формат: Требования к форме подачи итогового результата (например: «Представь ответ в виде условий задачи, структурированных математических таблиц, формул с пояснениями и вопросов на критическое мышление»).

Применение модели **Р-К-З-Ф** позволяет существенно повысить точность работы языковой модели и минимизировать абстрактные формулировки.

ПРАКТИЧЕСКИЙ КЕЙС: «СКОЛЬКО СТОИТ ТЕПЛО В ДОМЕ»

Текст промта, введенный в нейросеть

[Р]: Действуй как методист-разработчик интегрированных контекстных заданий по математике и физике.

[К]: Учащиеся 9 класса. Контекст: расчет энергоэффективности одноэтажного дома квадратной формы площадью 100 м^2 (10 × 10 м) при высоте стен 2,8 м. Сравниваем 4 материала наружных стен одинаковой толщины 0,4 м: красный кирпич, саман, брус, газоблок. Исходные данные: температура в доме +25 °С, средняя температура октября +3 °С (ΔТ = 22 °С), время — октябрь 30 дней (720 часов).

Отопление: печь на Шубаркольском угле (22 000 тг/т, q = 27 МДж/кг, η = 60%).

[З]: Составь задачу из 4 последовательных блоков: 1) Геометрический расчет площади стен и физических теплопотерь; 2) Алгебраический расчет массы угля; 3) Расчет экологического следа CO□; 4) Финансово-экономические затраты.

[Ф]: Оформи в виде таблиц с расчетными формулами.

Что выдал ИИ на первом шаге (Упрощенная модель)

Нейросеть честно посчитала площадь наружных стен S = 4*10*2,8 = 112 м^2 и подставила значения в классическую формулу теплопроводности за октябрь t = 292000 с:

Qстен = (λ*S*ΔT*t)/d, где

Qстен — количество теплоты, теряемое через стены за рассматриваемое время, Дж.

λ — коэффициент теплопроводности материала стены, Вт/(м·°С).

S — общая площадь наружных стен.

ΔТ — разность температур внутри дома и снаружи.

t — продолжительность времени. d — толщина стены.

Таблица 1 – Первичный расчет ИИ (учитывающий только теплопотери через стены)

Материал стены	Теплопроводность λ, Вт/(м·°C)	Теплопотери стен Qстен, ГДж	Расход угля за октябрь, т	Выбросы CO□, т	Затраты на уголь (октябрь), тг
Красный кирпич	0.70	11.17	0.690	1.656	15 180
Саман	0.45	7.18	0.443	1.063	9 746
Дерево (брус)	0.15	2.39	0.148	0.355	3 256
Газобетонный блок	0.12	1.91	0.118	0.283	2 596

В чем ошибся ИИ: Педагогический аудит на уроке

На первый взгляд цифры выглядят убедительно. Однако когда учитель вместе с девятиклассниками начинает анализировать результаты, всплывает главный промах искусственного интеллекта.

ИИ показывает, что хозяин кирпичного дома потратит на уголь 15180 тенге, а владельцу дома из газоблока хватит всего 2596 тенге. Разница — в 5,8 раза (580%)!

Здесь педагог задает ученикам вопрос: *«Может ли замена материала стен дать почти шестикратную экономию топлива?»*

Ученики на уроке с помощью учителя приходят к выводу: ИИ построил примитивную линейную модель, так как он учел только стены. Хотя в реальном доме через стены уходит лишь 30–40% тепла. Остальное тепло улетает через крышу, окна, пол и вентиляцию.

Чтобы модель стала жизненной, в уравнение нужно ввести постоянную величину — базовый тепловой фон здания Qбаз = 15ГДж/мес, который одинаков для любого материала стен.

Реалистичная математическая модель

Итоговые теплопотери описываются простой линейной функцией:

Qсум(x) = Qстен(x) + Qбаз

После перерасчета мы получаем совершенно другие, жизненные цифры:

Таблица 2 – Скорректированная модель с учетом реальной физики здания

Материал стены	Qстен, ГДж	Qбаз (окна, крыша, пол), ГДж	Суммарные теплопотери Qсум, ГДж	Реальный расход угля, т	Реальные затраты (октябрь), тг
Красный кирпич	11.17	15.00	26.17	1.615	35 530
Саман	7.18	15.00	22.18	1.369	30 118
Дерево (брус)	2.39	15.00	17.39	1.073	23 606
Газобетонный блок	1.91	15.00	16.91	1.044	22 968

Таким образом, что дает ученикам этот анализ:

Понимание, что добавление постоянной константы Qбаз резко меняет итоговые пропорции и соотношение затрат: мнимая пятикратная экономия при смене кирпича на газоблок падает с фантастических 580% до реальных 35,4**%**, смотрите Рисунок 1.

Умение считать экономический эффект: чистая выгода составляет ΔC = 35530 – 22968 = 12562 тенге в месяц.

Главный урок: нейросеть — это лишь быстрый калькулятор, а критически мыслить и проверять физический смысл расчетов должен человек.

Модель промпта **Р-К-З-Ф** экономят учителю массу времени при подготовке к урокам. Однако слепо брать распечатки ИИ нельзя. Самая большая ценность таких уроков в 9 классе возникает тогда, когда учащиеся вместе с учителем находят ошибку в вычислениях нейросети и сами создают правильную, работающую математическую модель [4].

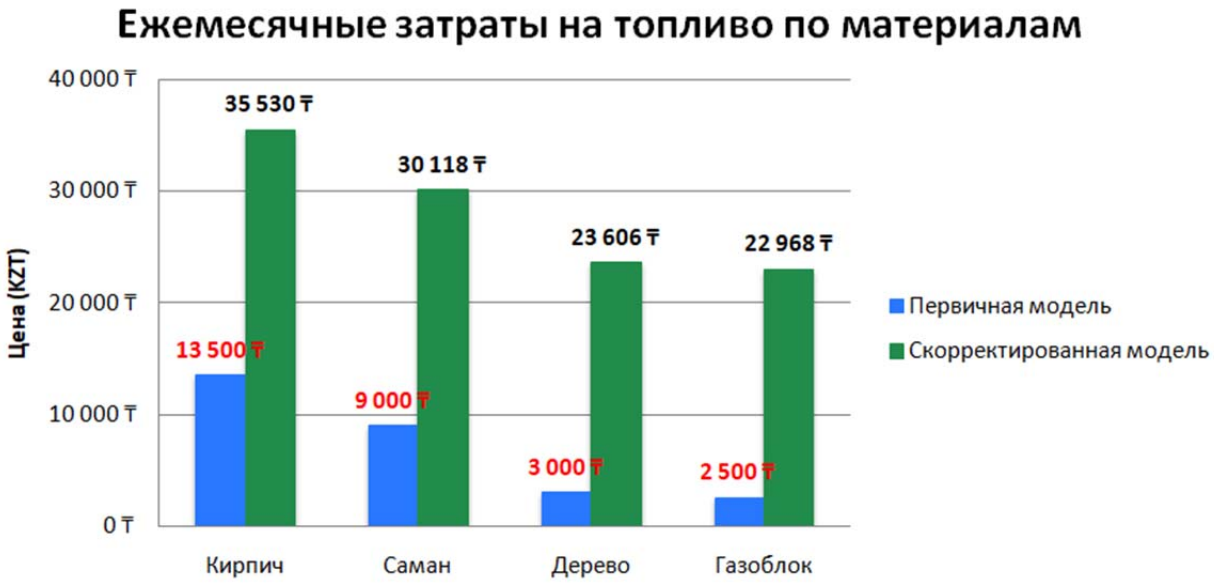


Рисунок 1 – Сравнение финансовых затрат на топливо до и после методической коррекции ИИ-модели

Список литературы:

1 Machekhina O. N. Digitalization of education as a trend of its modernization and reforming // Revista Espacios. – 2017. – Vol. 38, No. 40. – P. 26. – URL: https://www.revistaespacios.com/a17v38n40/a17v38n40p26.pdf

2 Holmes W., Tuomi I. State of the art and practice in AI in education // European Journal of Education. – 2022. – Vol. 57, № 4. – P. 542–570.

3 Поспелова Е. А., Отоцкий П. Л., Горлачева Е. Н., Файзуллин Р. В. Генеративный искусственный интеллект в образовании: текущие тенденции и перспективы // Профессиональное образование и рынок труда. – 2024. – Т. 12, № 3. – С. 6–21. – DOI: 10.52944/PORT.2024.58.3.001.

4 Смагулов Е.Ж., Токанов М.М. Ақпараттық технологияларды оқушыларға жоғары математика элементтерін оқытуда қолдану // ISSN 2073-333X Международный научный журнал: Наука и жизнь Казахстана. № 12/1 (147), 2020.

ӘОЖ 37.016:51

SCOPUS ДЕРЕККОРЫ НЕГІЗІНДЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІНЕ БИБЛИОМЕТРИЯЛЫҚ ТАЛДАУ (2005-2025)

Айашова А. П.*[1], **Мадияров Н. К.**[2], **Жәңгір Н. Б.**[3]
[1]Докторант, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республика, E-mail: akerkePhd@gmail.com
[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республика, E-mail: madnur69@mail.ru
[3]Аға оқытушы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республика, E-mail: zhangirnurgul@gmail.com

Аңдатпа. Математикалық сауаттылық– қазіргі математика білімін зерттеу саласында өзекті зерттеу аймақтарының бірі болып табылады. Мақаланың зерттеу мақсаты – 2005-2025 жылдар аралығында Scopus дерекқорында индекстелген математикалық сауаттылыққа арналған ғылыми жарияланымдардың даму үрдістерін, құрылымын және тақырыптық ерекшеліктерін библиометриялық талдау. Зерттеу деректері “mathematical literacy” кілттік сөзі бойынша іріктеліп, барлығы 2276 ғылыми еңбектер талдауға алынды. Деректер BibTeX форматында экспортталып, Rstudio ортасында Bibliometrix және Biblioshiny құралдары арқылы өңделді. Нәтижелер 2015 жылдан кейін, математикалық сауаттылыққа арналған зерттеулер санының айтарлықтай өскенін көрсетеді. Жалпы алғанда, бұл зерттеу математикалық сауаттылық саласындағы ғылыми жарияланымдардың ұзақ мерзімді даму үрдістерін кешенді түрде ашып, болашақ зерттеулер үшін өзекті бағыттарды айқындауға мүмкіндік береді.

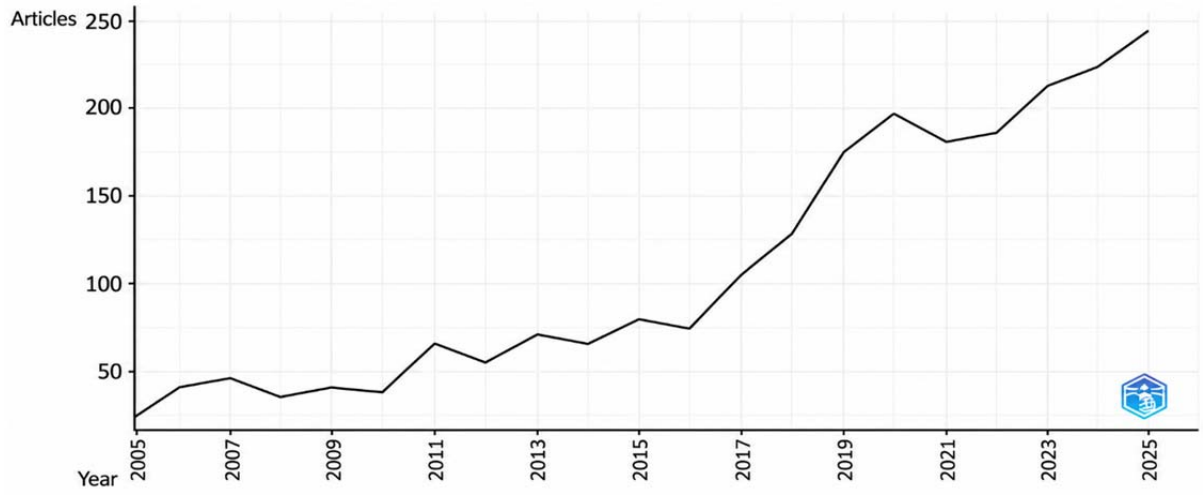
Кілт сөздер: математикалық сауаттылық; математикалық білім беру; библиометриялық талдау; Scopus.

Қазіргі білім беру мәселесі бойынша жүргізілген зерттеулерде «**математикалық сауаттылық**» оқушылардың математикалық білімін күнделікті өмірлік жағдайларда тиімді қолдана алу қабілетін сипаттайтын негізгі ғылыми ұғымдардың бірі ретінде қарастырылады. Бұл түсінік математиканы тек формальды білімдер жиынтығы ретінде емес, нақты әлеуметтік, кәсіби және тұрмыстық мәселелерді шешуге бағытталған қолданбалы құрал ретінде ұғынумен байланысты. Осы тұрғыдан алғанда, математикалық сауаттылық білім беру нәтижелерін бағалауда және оқу мазмұнын жаңартуда маңызды теориялық әрі практикалық категорияға айналып отыр [1].

Математикалық сауаттылықтың маңыздылығы халықаралық деңгейде де кеңінен мойындалған. Атап айтқанда, OECD аясында жүзеге асырылатын PISA халықаралық зерттеулерінде математикалық сауаттылық білім алушылардың негізгі құзыреттіліктерінің бірі ретінде қарастырылады. Бұл бағалау математикалық білімнің өмірлік жағдаяттарда қолданылу деңгейін анықтауға бағытталған және көптеген елдерде білім беру саясаты мен оқу бағдарламаларын жетілдірудің маңызды негізі болып табылады [2]; [3]. Осыған байланысты «математикалық сауаттылық» ұғымы білім беру сапасын бағалаудың халықаралық өлшемдерімен тығыз байланыста дамып келеді.

Мақала SCOPUS дерекқорынан *«mathematical literacy»* кілт сөзі бойынша алынған библиометриялық деректер жиынтығы 2005–2025 жылдар аралығын қамтиды және жалпы 2276 ғылыми жарияланымды біріктіреді. Жарияланымдар саны 25-тен 37-ге дейін өзгеріп, салыстырмалы түрде төмен деңгейде сақталған. 2011 жылы 65 мақала жарияланса, 2013 жылы бұл көрсеткіш 70-ке жеткен. 2015–2017 жылдар аралығында жарияланымдар саны 73–105 аралығында ауытқып, 2018 жылдан бастап айқын өсім кезеңі басталады. Атап

айтқанда, 2018 жылы 127, 2019 жылы 173, ал 2020 жылы 197 жарияланым тіркелген. 2021–2023 жылдар аралығында жылдық жарияланымдар саны 180–211 шегінде сақталып, 2024 жылы ең жоғары мәнге 221 жеткен. 2025 жыл бойынша деректер ішінара қамтылғанымен, 243 жарияланым тіркелген (1-сурет).



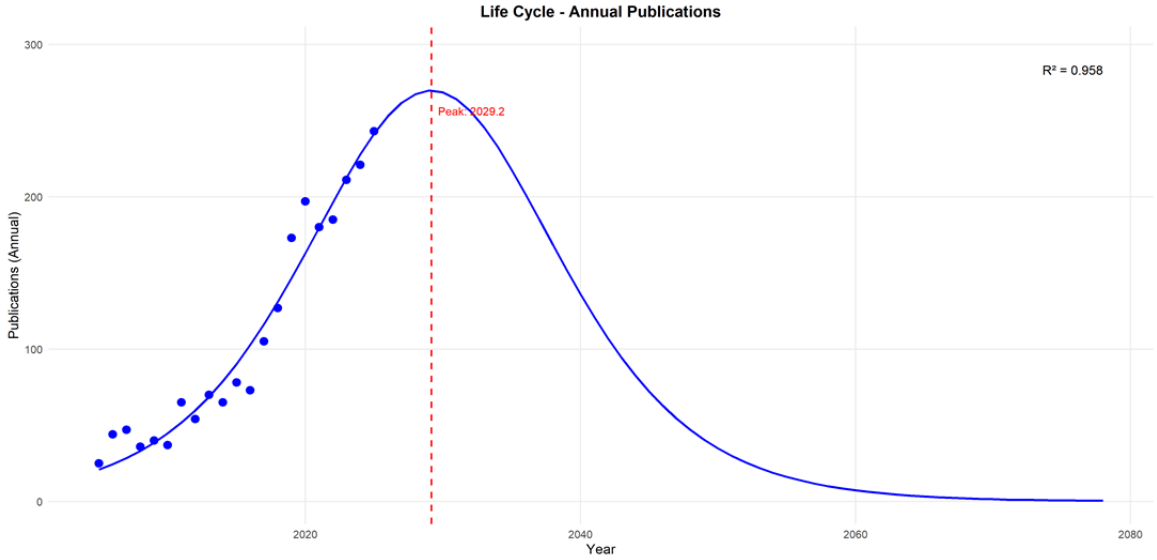
1-сурет – Жылдық ғылыми өнім

Жылдар бойынша ғылыми жарияланымдардың динамикасын талдау барысында жылдық және жинақталған жарияланымдар деректері логистикалық өсу моделі арқылы сипатталды. Жылдық жарияланымдар саны логистикалық функциямен жуықталды, ал жинақталған жарияланымдар санының уақыт бойынша өзгерісі S-тәрізді қисық түрінде ұсынылды. Кумулятивті өсу қисығы жарияланымдар санының уақыт бойынша өзгеру сипатын көрсетеді. Логистикалық модель параметрлеріне сәйкес инфлексия нүктесі — 2029 жыл. Бұл нүкте модельде өсу жылдамдығының ең жоғары мәніне сәйкес келеді.

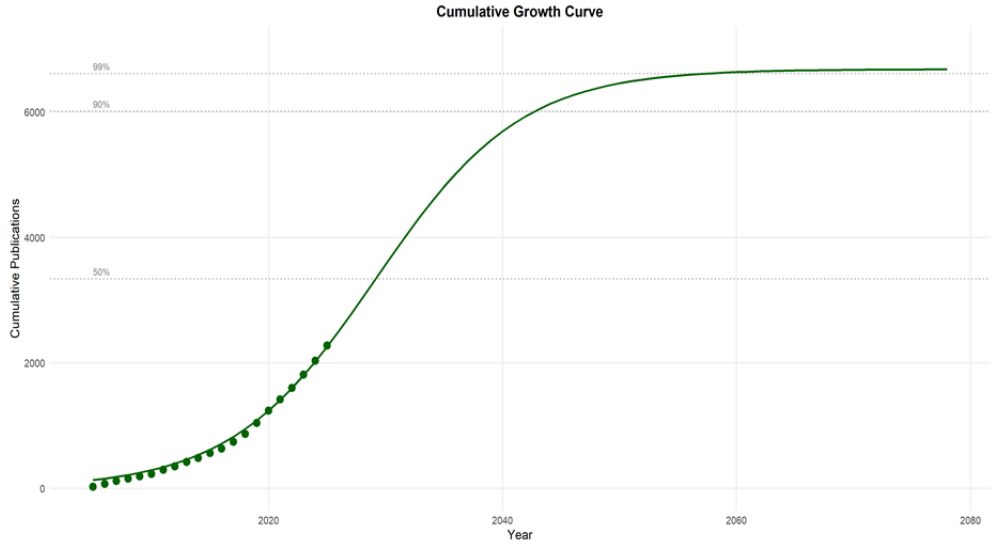
Модель негізінде жинақталған жарияланымдардың шекті сыйымдылығы (carrying capacity) 6681,63 құжат ретінде анықталды. Аталған мән логистикалық функцияның асимптоталық деңгейін сипаттайды.

Модельдің сәйкестік көрсеткіштері келесі мәндермен сипатталады: детерминация коэффициенті R^2 = 0,958, ал орташа квадраттық қателік (RMSE) 14,53. Жылдық жарияланымдар бойынша бақылаудағы деректер мен модельдік қисық арасындағы айырмашылықтар сандық түрде осы көрсеткіштер арқылы сипатталды.

Алынған нәтижелер ғылыми жарияланымдардың уақыт бойынша жинақталу процесін логистикалық өсу моделі негізінде сипаттауға мүмкіндік береді (2 а, б -сурет).



2 а сурет – Ғылыми өнімнің өмірлік циклі



2 б сурет – Жиынтық өсу қисығы

Жарияланымдардың даму динамикасының логистикалық сипат алуы математикалық сауаттылық саласындағы ғылыми өнімділіктің белгілі бір даму циклінен өтетінін көрсетеді. Алғашқы кезеңдегі баяу өсім бұл ұғымның ғылыми қауымдастықта әлі толық орнықпағанын білдірсе, кейінгі жылдардағы жедел өсу математикалық сауаттылықтың білім беру практикасы мен ғылыми зерттеулерде кеңінен қабылданғанын аңғартады. Мұндай динамика сандық өсімнен мазмұндық және әдіснамалық тереңдікке көшу қажеттігін айқындайды, яғни болашақ зерттеулерде жарияланымдар санынан гөрі олардың теориялық негізін күшейту өзекті бола түседі.

Жаһандық дәйексөз саны бойынша ең жоғары көрсеткіш **Metzger [4]** еңбегіне тиесілі, ол 865 рет дәйексөз алған. Одан кейін **Fagerlin [5]** – 769 және **Schwendicke [6]** – 751 дәйексөзбен тіркелген. **Lefevre [7]** мақаласы 530, ал **Krajewski [8]** еңбегі 384 дәйексөз жинаған. Сонымен қатар, **Shaffer [9]** – 370, **Galesic [10]** – 309 және **Puntambekar [11]** – 296 дәйексөзбен көрсетілген. Ал **Baumert [12]** еңбегі 280 жаһандық дәйексөзге ие. Бұл

құжаттар әртүрлі жылдары жарияланған және жоғары дәйексөз көрсеткіштерімен сипатталады (1-кесте).

1-кесте – Ең көп дәйексөз алған 10 жарияланым

Мақала	**DOI**	**Дәйексөздердің жалпы саны**	**Жылына келетін дәйексөздер саны**
Metzger (2007)	https://doi.org/10.1002/asi.20672	865	43,25
Fagerlin et al. (2007)	https://doi.org/10.1177/0272989X07304449	769	38,45
Schwendicke et al. (2020)	https://doi.org/10.1177/0022034520915714	751	107,29
LeFevre et al. (2009)	https://doi.org/10.1037/a0014532	530	29,44
Krajewski & Schneider, (2009).	https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.03.009	384	21,33
Shaffer, (2006).	https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.11.003	370	17,62
Coecke, (2017)	https://doi.org/10.1017/9781316219317	353	35,30
Galesic, & Garcia-Retamero, (2011).	https://doi.org/10.1177/0272989X10373805	309	19,31
Puntambekar, & Kolodner, (2005).	https://doi.org/10.1002/tea.20048	296	13,45
Baumert, (2013)	https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5149-5	280	20,00

Бұл зерттеудің нәтижелері математикалық сауаттылық саласындағы қолданыстағы ғылыми әдебиеттерді библиометриялық тұрғыдан жүйелеуге және зерттеу кеңістігінің жалпы көрінісін сипаттауға мүмкіндік берді. Библиометриялық талдау жарияланымдардың даму динамикасын, негізгі дереккөздер мен ықпалды еңбектерді, сондай-ақ зерттеу тақырыптарының эволюциясын анықтауға жағдай жасады. Алынған нәтижелер математикалық сауаттылыққа арналған ғылыми зерттеулердің соңғы жылдары қарқынды дамып отырғанын көрсетті.

Зерттеу барысында математикалық сауаттылық саласындағы негізгі ғылыми журналдар, жиі дәйексөз алатын еңбектер және белсенді авторлар айқындалды.

Аталған зерттеудің дереккөздері тек Scopus дерекқорымен шектелгендіктен, ұсынылған библиометриялық көрініс те осы дерекқор аясында қалыптасты. Болашақ зерттеулерде кілтті сөздердің әртүрлі комбинацияларын қолдану, сондай-ақ Web of Science, ERIC сияқты балама дерекқорларды пайдалану арқылы алынған нәтижелерді кеңейту мүмкіндігі бар.

Жалпы алғанда, бұл зерттеу математикалық сауаттылық саласындағы ғылыми жарияланымдарды жүйелеуге, зерттеу бағыттарын анықтауға және болашақ ғылыми

ізденістерге бағдар беруге бағытталған әдістемелік негіз ұсынады. Анықталған зерттеу олқылықтары мен үдерістері осы салада жаңа зерттеулер жүргізуге және математикалық сауаттылықты дамытуға үлес қосуға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Stacey, K. The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia // Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education. – 2011. – Vol. 2, № 2. – P. 95–126.

2 OECD. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2019. – 308 p. – DOI: 10.1787/b25efab8-en.

3 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 291 p. – DOI: 10.1787/dfe0bf9c-en.

4 Metzger, M. J. Making sense of credibility on the Web: Models for evaluating online information and recommendations for future research // Journal of the American Society for Information Science and Technology. – 2007. – Vol. 58, № 13. – P. 2078–2091. – DOI: 10.1002/asi.20672.

5 A. Fagerlin, B. J. Zikmund-Fisher, P. A. Ubel [et al.]. Measuring numeracy without a math test: Development of the Subjective Numeracy Scale // Medical Decision Making. – 2007. – Vol. 27, № 5. – P. 672–680. – DOI: 10.1177/0272989X07304449.

6 Schwendicke, F. Artificial intelligence in dentistry: Chances and challenges // Journal of Dental Research. – 2020. – Vol. 99, № 7. – P. 769–774. – DOI: 10.1177/0022034520915714.

7 J.-A. LeFevre, L. Fast, S.-L. Skwarchuk [et al.]. Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of performance // Child Development. – 2010. – Vol. 81, № 6. – P. 1753–1767. – DOI: 10.1111/j.1467-8624.2010.01508.x.

8 Krajewski, K. Early development of quantity to number-word linkage as a precursor of mathematical school achievement and mathematical difficulties: Findings from a four-year longitudinal study // Learning and Instruction. – 2009. – Vol. 19, № 6. – P. 513–526. – DOI: 10.1016/j.learninstruc.2008.10.002.

9 Shaffer, D. W. Epistemic frames for epistemic games // Computers & Education. – 2006. – Vol. 46, № 3. – P. 223–234. – DOI: 10.1016/j.compedu.2005.11.003.

10 Galesic, M. Graph literacy: A cross-cultural comparison // Medical Decision Making. – 2011. – Vol. 31, № 3. – P. 444–457. – DOI: 10.1177/0272989X10373805.

11 Puntambekar, S. Toward implementing distributed scaffolding: Helping students learn science from design // Journal of Research in Science Teaching. – 2005. – Vol. 42, № 2. – P. 185–217. – DOI: 10.1002/tea.20048.

12 M. Kunter, J. Baumert, W. Blum [et al.]. Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers: Results from the COACTIV Project / New York: Springer, 2013. – VI, 378 p. – DOI: 10.1007/978-1-4614-5149-5.

ӘОЖ 372.851:004.8

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ҚАТЕЛЕРДІ ТАЛДАУ ЖӘНЕ ДЕРБЕСТЕНДІРІЛГЕН КЕРІ БАЙЛАНЫС БЕРУ

Алибаева Ж. Б.
Магистр, арнайы пәндер оқытушысы, Талдықорған жоғары политехникалық колледжі, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: askaraskat831@xmail.ru

Аңдатпа. Мақалада математикалық қателерді талдауда генеративті жасанды интеллектті қолданудың әдістемелік тәсілі ұсынылады. Мақсаты — бағыттаушы кері байланыс пен дербес орындауды бір оқу цикліне біріктіру. Әдістері: таңдалған әдебиеттерді талдау және педагогикалық жобалау. Қатені анықтау, шектеулі көмек, түзету және көмексіз жаңа тапсырма орындау кезеңдері сипатталады. Алгебралық және STEM мысалдары, ЖИ сұрауы мен бағалау өлшемдері берілген. Жұмыс теориялық-әдістемелік сипатта; тиімділігі тәжірибелік зерттеумен әлі тексерілген жоқ.

Кілт сөздер: математикалық білім беру; жасанды интеллект; қателерді талдау; кері байланыс; дербес оқу; STEM.

Кіріспе

Математикалық тапсырманың дұрыс жауабы білім алушының ұғымды толық түсінгенін әрдайым білдірмейді. Бірдей нәтиже саналы пайымдаудан, жатталған алгоритмнен немесе сыртқы көмекті көшіруден алынуы мүмкін. Цифрлық ортада педагогтің міндеті жауапты тіркеумен шектелмей, шешімге қалай келгенін және келесі ұқсас есепті көмексіз орындай алатынын анықтауға ауысады.

Генеративті жасанды интеллект (ЖИ) түсіндіру мен сұрақ құрастыруға қосымша мүмкіндік береді. Алайда оның ұсынған жауабы да тексеруді қажет етеді. Сондықтан бұл жұмыста ЖИ білім алушының орнына есеп шығаратын жүйе ретінде емес, педагог алдын ала белгілеген шеңберде бағыттаушы сұрақ ұсынатын көмекші ретінде қарастырылады.

Зерттеу сұрағы: математикалық қатені талдауға арналған ЖИ көмегін білім алушының дербес пайымдауын сақтай отырып қалай ұйымдастыруға болады? Ұсыныстың нысаналы ортасы — мектептің жоғары сыныптары мен колледждің жалпы білім беру пәндері; тапсырма күрделілігі оқу бағдарламасына сай бейімделеді.

Теориялық негіз және әдістер

ЮНЕСКО-ның генеративті ЖИ жөніндегі нұсқаулығында адамға бағдарланған қолдану, деректердің құпиялығы және құралды педагогикалық тұрғыдан тексеру мәселелері қарастырылады [1]. Педагогтерге арналған ЖИ құзыреттілік шеңбері этиканы, ЖИ негіздерін, педагогикалық қолдануды және кәсіби дамуды өзара байланыстырады [2]. Осы ұстанымдар мұғалімнің мазмұнды тексеру жауапкершілігін сақтауды негіздейді.

Bastani және әріптестері математика бойынша далалық экспериментте ЖИ көмегімен жаттығуды орындау нәтижесі мен кейінгі көмексіз орындау нәтижесінің бірдей емес екенін көрсетті. Олардың зерттеуінде бағыттаушы көмекке негізделген жүйе шектеусіз жауап алуға қарағанда оқу дағдысын қорғауға қолайлырақ болды [3]. Бұл нәтиже бір зерттеу ортасынан алынғандықтан, оны Қазақстандағы барлық оқу тобына тікелей жалпылауға болмайды.

Зерттеу таңдалған үш дереккөзді мақсатты талдауға және педагогикалық жобалауға негізделеді; жүйелі әдеби шолу немесе эмпирикалық эксперимент жүргізілген жоқ. Нәтиже ретінде оқу циклі, сұрау үлгісі, тапсырмалар және бағалау тәсілі құрастырылды. Төмендегі диалогтар нақты білім алушылардың деректері емес, әдісті көрсетуге арналған мысалдар.

Қатені талдауға негізделген оқу циклі

Ұсынылған циклдің тірек шарты — білім алушы ЖИ көмегіне дейін өз шешімін жазады, ал көмек алғаннан кейін басқа, құрылымы ұқсас тапсырманы дербес орындайды. Осы екі жазба дайын жауапты пайдалану мен білімді меңгеруді ажыратуға мүмкіндік береді. Әр кезеңде педагог қандай деректі жинайтынын алдын ала белгілейді.



1-сурет – Қатені талдау және дербес орындау циклі

Қате бірден білім алушының тұрақты қасиеті ретінде бағаланбайды. Бір ғана жазба бойынша «ұғымды білмейді» деп шешуге болмайды: ол асығыс есептеу, шартты түсінбеу немесе белгілеудегі қателік болуы мүмкін. Төмендегі жіктеме диагноз қоюға емес, келесі сұрақты таңдауға арналған жұмыс құралы ретінде ұсынылады.

1-кесте – Математикалық қателерді талдауға арналған сұрақтар

Қате түрі	Белгісі	Бағыттаушы сұрақ
Есептеу қатесі	Әдіс дұрыс, жеке амал қате	Осы амалдың нәтижесін басқа тәсілмен тексере аласың ба?
Ұғымдық қате	Ереже мағынасы бұрмаланған	Қолданған ережең нені білдіреді және қашан орындалады?
Модель құру қатесі	Шамалар байланысы дұрыс берілмеген	Бұл коэффициенттің өлшем бірлігі мен мағынасы қандай?
Тексерудің болмауы	Жауап бастапқы шартпен салыстырылмаған	Жауапты бастапқы өрнекке қойсақ не шығады?

ЖИ көмегін ұйымдастыру

Төмендегі мәтін педагогтің алдын ала баптауына арналған. Педагог есептің дұрыс шешімін, ықтимал қателерді және рұқсат етілетін ишараларды өзі тексереді. Бұл нұсқау жүйенің әр жауапта міндетті түрде дұрыс әрекет етуіне кепілдік бермейді; ұсынылған кеңес қолданар алдында қаралады.

Педагогке арналған сұрау үлгісі: «Математика бойынша бағыттаушы көмекші бол. Дайын жауапты және толық шешімді бірден берме. Есеп шарты мен білім алушының жазбасын салыстыр. Алғашқы күмәнді қадамды тексеруге бір қысқа сұрақ қой. Себеп анық болмаса, нақтылаушы сұрақ бер. Жауаптан кейін ғана бір қосымша ишара ұсын. Шарт жеткіліксіз болса, оны айт. Түсінікті қазақ тілін қолдан. Есеп: [шарт]. Білім алушы шешімі: [аты-жөнсіз жазба]. Педагог тексерген шешім және ишаралар: [мұғалім енгізеді]».

Алгебралық тапсырмадағы қолдану мысалы

Есеп: $x^2 - 5x + 6 = 0$ теңдеуін шешу. Үлгілік қате жазба: $(x - 2)(x - 3) = 0$, сондықтан $x_1 = -2$, $x_2 = -3$. Көбейткіштерге жіктеу дұрыс орындалған, ал түбірді анықтауда таңбаға қатысты қате бар.

Бағыттаушы сұрақ: «$x - 2 = 0$ теңдігін орындау үшін x қандай сан болуы керек? Таңдаған мәніңді осы теңдікке қойып тексер». Білім алушы $x = 2$ деп түзеткеннен кейін екінші көбейткішті өзі талдайды. Тексеру: $2^2 - 5 \cdot 2 + 6 = 0$ және $3^2 - 5 \cdot 3 + 6 = 0$. Бұл жерде қате туралы қорытынды тек ЖИ мәтініне емес, математикалық алмастыру нәтижесіне сүйенеді.

Көмексіз қайта орындауға $x^2 - 7x + 12 = 0$ теңдеуі беріледі. Оның түбірлері 3 және 4. Білім алушы нәтижені табумен бірге «неге таңба өзгерді?» деген сұраққа түсіндірме жазады. Егер ол тек түбірлерді атаса, педагог шешім қадамдарын нақтылауды сұрайды.

Ұқсас есепті қайта шығару алдыңғы ишараның саналы меңгерілгенін тексеруге арналған, бірақ бір тапсырма ұзақ мерзімді білімді толық өлшемейді.

ЖИ мен білім алушы диалогының көрнекі мысалы

Құрастырылған оқу жағдаяты: 2(x + 3) = 14 теңдеуін шешуде білім алушы жақшаны ашу ережесінде қателеседі. Төмендегі диалог нақты сабақтың хаттамасы емес, педагог қолдана алатын үлгі ретінде берілді.



2-сурет – Математикада ЖИ арқылы бағыттаушы сұрақ беру

Иллюстрация ЖИ көмегімен жасалды.

Білім алушы: «2x + 3 = 14, сондықтан x = 5,5».

ЖИ көмекшісі: «Жақшаны ашқанда 2 санын оның ішіндегі қай қосылғыштарға көбейту керек? Бірінші қадамды қайта тексер».

Білім алушы: «Екі қосылғышқа да көбейтемін: 2x + 6 = 14. Демек, 2x = 8, x = 4».

ЖИ көмекшісі: «Тапқан мәніңді бастапқы теңдеуге қойып, сол және оң жақтарын салыстыр».

Білім алушы: «2(4 + 3) = 14, теңдік орындалады».

Келесі дербес тапсырма: 3(x + 2) = 21. Білім алушы оны ЖИ көмегінсіз шығарып, жауабын тексереді: x = 5. Бағалау дайын санмен шектелмейді; жақшаны ашу ережесін түсіндіруі және тексеруі ескеріледі.

STEM тапсырмасында модельді түсіндіру

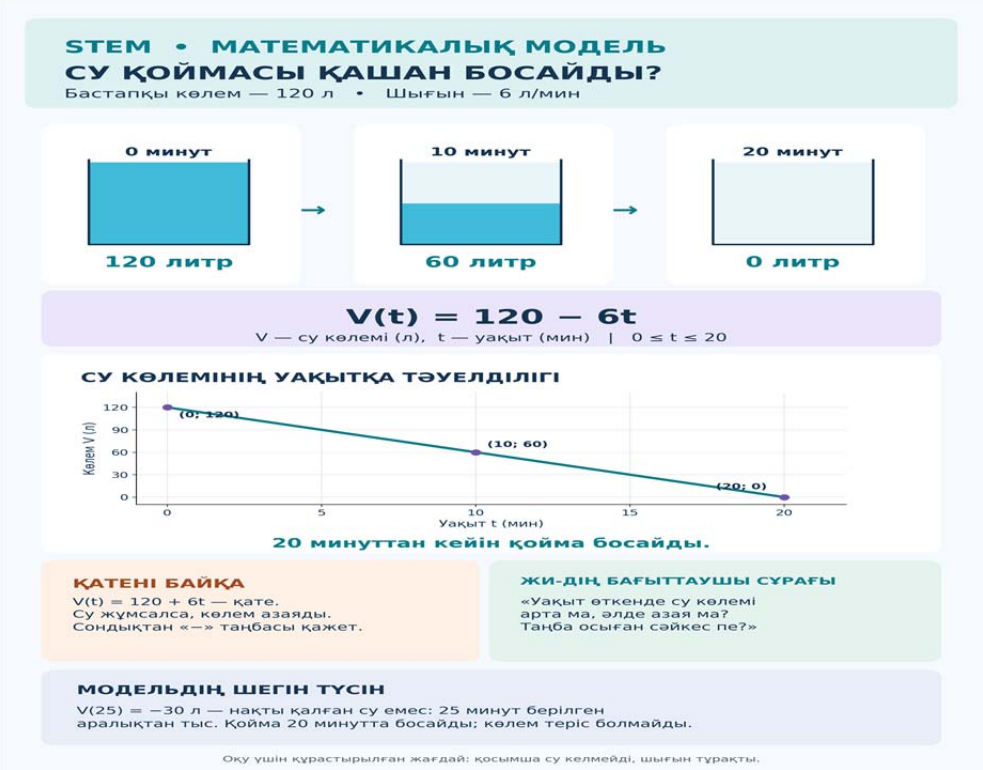
Оқу жағдаяты: шағын су қоймасында бастапқыда 120 литр су бар. Су бірқалыпты, минутына 6 литр жылдамдықпен жұмсалады. Қосымша су келмейді. Білім алушы қалған көлемнің уақытқа тәуелділігін жазады, графигін құрады және модельдің қолданылу аралығын түсіндіреді. Шарт оқу мақсатында құрастырылған, нақты құрылғы өлшемі ретінде ұсынылмайды.

Модель: V(t) = 120 − 6t, мұнда V — литр, t — минут. Физикалық мағынасы бар аралық: $0 \le t \le 20$. t = 0 кезінде V = 120; t = 10 кезінде V = 60; t = 20 кезінде V = 0. Осы үш нүкте арқылы график салуға болады. Су біткеннен кейін осы сызықтық өрнекті теріс көлем ретінде түсіндіру дұрыс емес.

Үлгілік қате: V(t) = 120 + 6t. ЖИ-дің ықтимал сұрағы: «Уақыт өткенде су мөлшері арта ма, әлде азая ма? Формуладағы таңба осы өзгеріске сәйкес келе ме?» Басқа қате — V(25) = −30 л мәнін нақты қалған су деп қабылдау. Бұл жағдайда сұрақ: «Модель қай уақытқа дейін берілген шартты сипаттайды?» болуы мүмкін.

Бұл жағдаят функция мен графикті, физикалық шамалардың мағынасын және информатикадағы кестелік визуализацияны байланыстырады. Графикті цифрлық құралда

да, қағазда да салуға болады. Бағалау безендіруге емес, шамалар байланысы мен модель шектеуін түсіндіруге бағытталады.



3-сурет – «Су көлемінің уақытқа тәуелділігін STEM тәсілімен модельдеу»

Бағалау және қолдану шарттары

Бастапқы шешім, алынған көмек, түзетілген жазба және көмексіз жаңа жұмыс бірге қаралады. Ұсынылатын төрт өлшем: қатені анықтау; саналы түзету; нәтижені негіздеу және тексеру; жаңа есепті дербес орындау. Әр өлшемге 0 балл — орындалмаған, 1 балл — ішінара немесе қосымша көмектен кейін орындалған, 2 балл — толық әрі негізделген орындау ретінде беріледі. Бұл стандартталған шкала емес, педагог бейімдейтін құрал; ЖИ көмегімен және көмексіз алынған нәтижелер бөлек белгіленеді.

Тәсілді пилоттық тексеруде бастапқы және қорытынды тапсырмалар күрделілігі жағынан салыстырмалы болуы қажет. Қате түрі, ишара саны, дербес шешімнің дұрыстығы және кейінгі тапсырма нәтижесі тіркеледі. Салыстыру тобы болса, оқу мазмұны мен уақыты теңестіріледі. Бастапқы даярлықтағы айырмашылықты ескермей, нәтижені тек ЖИ әсері деп түсіндіруге болмайды.

Педагог ЖИ-ге жіберілетін мәтіннен аты-жөнін, байланыс деректерін және білім алушыны анықтайтын өзге мәліметтерді алып тастайды. Қызметті пайдалану білім беру ұйымының тәртібі мен жас ерекшелігіне сай ұйымдастырылады. Құралға қолжетімділік болмаса, сол бағыттаушы сұрақтар мұғалім дайындаған карточка түрінде беріледі. Осылайша оқу мақсаты бір платформаның болуына тәуелді болмайды.

Қазақ тіліндегі терминдер мен математикалық белгілеулердің мағынасы педагог тарапынан тексеріледі. Күрделі түсіндірме шағын қадамдарға бөлінеді. ЖИ қате кеңес беруі немесе жазбаны толық түсінбеуі мүмкін; сондықтан қорытынды баға автоматты түрде қойылмайды. Мақалада ұсынылған құрылымның тиімділігі нақты оқу ортасында зерттелуі тиіс.

Қорытынды

Математиканы оқытудағы ЖИ көмегінің құндылығын дайын жауаптың жылдамдығымен ғана өлшеу жеткіліксіз. Ұсынылған тәсіл қателікті белгілеуді, себепті

түсіндіруді, шешімді түзетуді және ұқсас тапсырманы көмексіз орындауды өзара байланыстырады. Оның негізгі әдістемелік нәтижесі — педагогке тек жауапты емес, дербес әрекетті бақылауға мүмкіндік беретін оқу циклі мен бағалау құралының жасалуы.

Алгебралық мысалда бұл цикл түбір таңбасын түсінуге, STEM тапсырмасында шамалар байланысы мен модельдің қолданылу аралығын анықтауға бағытталды. ЖИ-дің рөлі — тексерілген шеңберде сұрақ ұсыну; математикалық негіздемені білім алушы жасайды, ал мазмұн мен бағалауға педагог жауап береді. Келесі қадам — осы құрылымды оқу тобында пилоттық сынақтан өткізіп, дербес орындау мен кейінгі білімнің сақталуын бағалау.



4-сурет – ЖИ көмегі – дербес ойлауға бағыт

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023. https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (қаралған күні: 20.10.2026).

2 Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO, 2024. https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (қаралған күні: 20.10.2026).

3 Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakcı Ö., Mariman R. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2025. Vol. 122, No. 26. e2422633122. https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122. (қаралған күні: 20.10.2026).

ӘОЖ 372.851

БАСТАУЫШ СЫНЫП МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ЖӘНЕ СӨЙЛЕУІН ДАМЫТУДЫҢ ТЕЗАУРУСТЫҚ НЕГІЗДЕРІ ЖӘНЕ ӘДІСТЕМЕЛІК МӘСЕЛЕЛЕРІ

Алламбергенов И. Х.[1], **Таджибаев Р. Т.**[2]
[1]Қарақалпақ мемлекеттік университетінің доценті, п.ғ.д. PhD
[2]Әжинияз атындағы Нөкіс мемлекеттік педагогикалық институтының 1-курс докторанты

Аңдатпа. Бұл мақалада бастауыш сынып математика сабақтарында оқушылардың математикалық ойлауы мен тілін дамытуда тезаурусқа негізделген тәсілдің теориялық-әдістемелік негіздері талданады. Математикалық білім берудің тиімділігі тек есептеу дағдыларын меңгерумен ғана емес, сонымен қатар математикалық ұғымдардың мазмұнын түсіну, олардың арасындағы қатынастарды анықтау және өз пікірін математикалық терминдер көмегімен дәйекті түрде білдірумен де анықталады. Осы тұрғыдан алғанда, математикалық терминдерді жеке сөздер ретінде үйретуден гөрі, оларды өзара мағыналық байланысты ұғымдар жүйесінде меңгеру маңызды.

Кілт сөздер: математикалық ойлау, математикалық сөз, математикалық тезаурус, математикалық терминдер, бастауыш білім, ұғымдық білім, математикалық қарым-қатынас, әдістемелік тәсіл.

Кіріспе

Бастауыш білім беру басқышы оқушыларда логикалық ойлау, проблемалық жағдайларды талдау, себеп-салдарлық байланыстарды анықтау және өз пікірін негіздеу дағдыларын қалыптастыруда маңызды орын иелейді. Әсіресе, математика сабақтарында оқушылардың математикалық ойлауы мен тілін дамыту олардың кейінгі білім беру кезеңдерінде күрделі ұғымдарды меңгеруіне негіз болады.

Математикалық ойлау сандар, мөлшерлер, пішіндер және олардың арасындағы қатынастарды түсіну, талдау, жалпылау және логикалық қорытындылар шығару үдерістерін қамтиды. Ал математикалық сөйлеу осы үдерісте қалыптасқан ойларды математикалық терминдер, белгілер, өрнектер және логикалық байланыстар көмегімен ауызша немесе жазбаша түрде баяндау құралы болып саналады. Демек, математикалық ойлау мен сөйлеу бір-бірінен ажыраған күйде емес, керісінше өзара әсерлесу және даму үдерісінде қалыптасады. Ғылыми әдебиеттерде математикалық тілдің ерекшелігі, математикалық ұғымдарды түсінудегі тілдің рөлі және оқушылардың математикалық қарым-қатынасқа қатысуы ерекше атап өтіледі. Соған қарамастан, бастауыш сыныптардағы математика сабақтарында кейбір әдістемелік мәселелер кездеседі. Атап айтқанда, оқушы математикалық терминнің анықтамасын жаттап алуы мүмкін, бірақ оның мазмұнын түсіндіруде, басқа ұғымдармен байланыстыруда немесе есептің шешімін негіздеуде қиналады. Бұл жағдай математикалық терминдерді жеке сөздер ретінде оқытумен шектелмей, оларды өзара байланысты ұғымдар жүйесінде меңгеру қажеттігін көрсетеді [1, 2].

Бұл мәселені шешудің болашағы зор бағыттарының бірі - тезаурус тәсілі. Бұл тәсілде математикалық ұғымдар жеке және үзілген білім бірліктері ретінде емес, өзара семантикалық және логикалық қатынастармен біріккен жүйе ретінде зерттеледі [3].

Мақаланың мақсаты бастауыш сынып математика сабақтарында оқушылардың математикалық ойлауы мен тілін дамытуда тезаурустық тәсілдің теориялық негіздерін анықтау және оның құрамдас бөліктері мен әдістемелік жүзеге асыру кезеңдерін әзірлеу болып табылады.

Әдістері

Зерттеудің әдіснамалық негізін білім беруде білімді белсенді игеру, ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтау, математикалық қарым-қатынасты дамыту және оқушы қызметіне бағытталған білім беру принциптері құрайды.

Тезаурус әдетте белгілі бір білім саласындағы ұғымдарды, терминдерді және олардың арасындағы мағыналық қатынастарды жүйелейтін білімдер жиынтығын білдіреді. Білім беру үдерісінде оның маңызы оқушының жаңа білімді алдыңғы білімдерімен байланыстыра алуымен, ұғымдар арасындағы айырмашылықтар мен ұқсастықтарды түсіне алуымен, сондай-ақ меңгерілген білімдерді өз бетінше қолдана алуымен белгіленеді [4,5].

Математикалық тезаурусты қарапайым математикалық терминдер тізімінен ажырату қажет. Терминдер тізімі ұғымдардың атауларын көрсетсе, тезаурус олардың мазмұнын, қолданылу шарттарын, басқа ұғымдармен байланыстарын және түрлі көрініс формаларын да қамтиды [6,7,8].

Нәтижелер

Бастауыш сынып оқушысының математикалық тезаурусы келесі құрамдас бөліктерді қамтуы мүмкін:

Терминдік компонент - сан, цифр, қосынды, айырма, көбейтінді, бөлінді, теңдік, теңсіздік, периметр және басқа математикалық терминдерді білу.

Мағыналық компонент - математикалық ұғымдардың мазмұнын түсіну және олардың арасындағы қатынастарды анықтау.

Логикалық компонент - салыстыру, талдау, жалпылау, жіктеу және қорытынды жасау.

Коммуникативтік компонент - математикалық пікірді ауызша және жазбаша түрде білдіру, шешімді түсіндіру және өз қорытындысын негіздеу.

Практикалық компонент - математикалық ұғымдарды есептерді шешуде және өмірлік жағдайларды талдауда қолдану.

Бұл компоненттер өзара байланысты, математикалық терминді білу оның мазмұнын түсінумен және сөйлеуде дұрыс қолданумен нығаяды. Мысалы, "Қосу және азайту" тақырыбында оқушылар "қосылғыш," "қосынды," "азайғыш," "азайғыш" және "айырма" терминдерін үйренуі мүмкін. Олар "7+5=12" өрнегін түсіндіріп, қосу амалына кері амал ретінде азайтуды пайдалануды көрсетеді. Сол арқылы терминдер, математикалық белгілер, амалдар мен сөйлеу түсініктемелері арасындағы байланыс қалыптастырылады. оқушы "қосынды" терминін есте сақтаумен шектелмей, оны қосу амалының нәтижесі ретінде түсіндіруі, тиісті өрнекті құрастыруы және шешімді сөздер арқылы түсіндіре алуы керек.

Мысалы, "18-7=11" өрнегін шешкен оқушыдан "Неліктен айырма 11-ге тең?" деп сұрағанда, ол тек нәтижені айтумен шектелмей, өз шешімін түсіндіруге тырысады. Екіншіден, математикалық терминдер ұғымдарды нақты ажыратуға көмектеседі. "Кемітуші," "азайғыш" және "айырма" терминдерін дұрыс қолдану оқушының азайту амалындағы сандар мен нәтиже арасындағы байланысты түсінуін қолдайды.

Осылайша, математикалық тезаурусты дамыту терминдер санын көбейтуден гөрі кеңірек мағынаға ие. Ол математикалық білімдердің жүйелілігін, ұғымдардың өзара байланыстылығын және оқушының оларды өз бетінше қолдану қабілетін қамтиды.

Сондықтан математикалық сөйлеуді дамыту тек терминдерді жаттау немесе математикалық ережелерді қайталаумен шектелмеуі керек. Оның негізгі міндеті оқушыға математикалық пікірді түсіну, өрнектеу, тексеру және негіздеу мүмкіндігін жасаудан тұрады.

Тезаурустық тәсілді жүзеге асырудың әдістемелік моделі

Теориялық талдау негізінде бастауыш сынып математика сабақтарында тезаурус тәсілін жүзеге асырудың бес сатылы әдістемелік моделі ұсынылады.

I басқыш. Ұғымдық дайындық. Бұл кезеңде мұғалім зерттелетін тақырыптың негізгі терминдерін белгілейді және оқушылардың алдыңғы білімдерін анықтайды. Жаңа ұғымның мазмұнын ашу үшін суреттер, заттар, қарапайым есептер мен өмірлік жағдайлардан пайдаланылады.

II басқыш. Семантикалық байланыстарды қалыптастыру. Бұл кезеңде оқушылар жаңа ұғымдарды бұрынғы білімдерімен байланыстырады. Ұғымдар картасы, салыстыру кестесі, сұрақ-жауап және жіктеу тапсырмалары арқылы математикалық терминдер арасындағы байланыстар анықталады.

III басқыш. Математикалық сөйлеуді белсендіру. Бұл кезеңде оқушылардан шешімді жүйелі түрде түсіндіру, математикалық терминдерді пайдалану және өз қорытындыларын негіздеу талап етіледі. "Қалай шештің?," "Неліктен осы амалды таңдадың?," "Жауабыңды қалай тексеруге болады?" сияқты сұрақтар оқушылардың ойлау үдерісін ашуға қызмет етеді.

Оқытушы оқушылардың жауаптарын тек дұрыс немесе бұрыс деп бағалаумен шектелмей, олардың ойлау тәсілін анықтап, қажет болған жағдайда бағыттаушы сұрақтар қоюы керек.

IV басқыш. Өздігінен қолдану және проблемалық жағдайларды шешу. Оқушылар меңгерілген ұғымдарды жаңа есептерге қолданады, баламалы шешімдерді салыстырады және қателерді талдайды. Бұл басқышта математикалық білімдер дайын ережелерді қайталау құралынан дербес ойлау құралына айналады.

V басқыш. Рефлексия және диагностикалық бағалау. Қорытынды басқышта оқушылар өз білімдерін талдайды, қандай ұғымдарды жақсы меңгергенін және қандай аспектілерде қиналып жатқанын анықтайды. Мұғалім оқушылардың терминдерді қолдануын, логикалық ойлауын, математикалық түсіндірмесін және білімді жаңа жағдайларда қолдануын бағалайды. Бұл модельдің басқыштары қатаң және өзгермейтін бірізділік ретінде емес, сабақ мақсаты, тақырып мазмұны және оқушылардың дайындық деңгейіне қарай бейімделетін әдістемелік жүйе ретінде қарастырылады.

Күтілетін нәтиже – тезаурустық тәсілді жүйелі қолдану оқушылардың математикалық терминдерді түсінуін, ұғымдар арасындағы байланыстарды көруін және математикалық ойды өз бетінше білдіруін қолдай алады [9,10].

Тезаурустық тәсілді тәжірибеге енгізуде бірқатар әдістемелік мәселелерді ескеру қажет.

1) математикалық терминдерді мазмұнын түсінбей жаттау. Мұндай жағдайда оқушы терминді тануы немесе қайталауы мүмкін, бірақ оны жаңа тапсырмада қолдануда қиналады. Мұны жою үшін термин, көрнекі сурет, мысал және дербес түсініктеме арасында байланыс орнатылуы керек.

2) математикалық тапсырмаларды орындау кезінде сөйлеу әрекетіне жеткілікті уақыт бөлінбеуі. Оқушы дұрыс жауап тапса да, шешімнің себебін түсіндірмесе, оның ұғымды қаншалықты түсінгенін анықтау қиын болады. Сондықтан сабақтарда қысқа ауызша түсініктемелер, жұптық талқылаулар мен математикалық дәлелдеу тапсырмаларын жүйелі түрде қолдану мақсатқа сай.

3) математикалық белгілер мен табиғи тіл арасындағы үзіліс. Математикалық өрнекті ауызша түсіндіру, есеп шартын математикалық модельге айналдыру және сызба негізінде қорытынды шығару тапсырмалары бұл проблеманы азайтуға көмектеседі.

4) оқушылардың жеке мүмкіндіктері мен сөйлеу тәжірибесі арасындағы айырмашылықтар. Кейбір оқушылар өз пікірін дербес білдіруде қиналуы мүмкін. Мұндай жағдайларда тірек сөздер, сөйлем бастамалары, ұғымдар картасы және кезең-кезеңімен күрделенетін тапсырмаларды пайдалану қажет.

5) бағалаудың тек қорытынды жауапқа бағытталуы. Математикалық ойлау мен сөйлеуді дамытуға бағытталған бағалауда нәтижемен қатар шешім әдісі, терминдерді дұрыс қолдану, дәлелдердің дәйектілігі және қателерді анықтау қабілеті де ескерілуі тиіс.

Аталмыш ділгірліктерді жою оқытушыдан тек математикалық мазмұнды терең білуді ғана емес, сонымен қатар оқушының ойлауын бақылау, сұрақтарды мақсатты құру және математикалық қарым-қатынасты басқару дағдыларын да талап етеді.

Талқы

Тезаурустық тәсілдің маңызды аспектісі математикалық білімді жеке терминдер немесе амалдар жиынтығы ретінде емес, өзара байланысты ұғымдар жүйесі ретінде ұйымдастыруға ұмтылуы болып табылады. Бұл тәсіл математикалық ойлау мен сөйлеуді бірлесіп дамытудың теориялық негізін құра алады.

Бірақ математикалық тезаурусты қалыптастыру барысында терминдер санын көбейтудің өзі жеткіліксіз. Егер оқушы көптеген математикалық сөздерді білсе де, олардың мағынасын ажырата алмаса немесе тиісті жағдайларда қолдана алмаса, мұндай білімдер функционалдық математикалық сауаттылықты толық қамтамасыз етпейді. Сол себепті тезаурустың сапасы терминдер санымен емес, ұғымдардың мазмұнды меңгерілуі, өзара байланысы және тәуелсіз қолданылуымен бағалануы керек.

ЖУҰМАҚ

Бастауыш сынып математика сабақтарында оқушылардың математикалық ойлауы мен тілін дамыту математикалық ұғымдарды жүйелі меңгеру, олардың арасындағы мағыналық қатынастарды анықтау және білімдерді сөйлеу қызметінде қолданумен тығыз байланысты.

Тезаурустық тәсіл математикалық терминдерді жаттаумен шектелмей, олардың мазмұнын түсінуге, ұғымдарды өзара байланыстыруға, математикалық пайымдауларды негіздеуге және шешімді дәйекті түрде түсіндіруге бағытталады. Бұл тәсілді ұғымдар картасы, проблемалық сұрақтар, ауызша түсіндіру, қателерді талдау және өз бетінше шешімді негіздеу сияқты әдістемелік құралдар арқылы жүзеге асыруға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 National Council of Teachers of Mathematics. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM, 2000.

2 National Research Council. Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. Washington, DC: National Academy Press, 2001. https://doi.org/10.17226/9822

3 Vygotsky, L. S. Thought and Language. Revised and edited by Alex Kozulin. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

4 Duval, R. A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. Educational Studies in Mathematics, 2006, 61, 103–131. https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z

5 Pimm, D. Speaking Mathematically: Communication in Mathematics Classrooms. London: Routledge, 1987.

6 Aktaev E. O‘quv va axborot jarayoniga avtomatlashtirilgan tezaurusning zamonaviy usullarini joriy etish.Yosh olim- 2015.- B. 3-6.

7 Turgunbayev R.M. O‘quv tezaurusi va talaba leksikoni orasidagi munosabat haqida// Pedagogik mahorat. 2022. №1, 13-16 12.

8 Turgunbayev R.M. Matematika o‘qitish metodikasida tezaurusli yondashuv// Fizika, Matematika, Informatika 2022, №3, 90-97.

9 Turgunbayev R.M., Allambergenov I.X., Tadjibayev R.T. Problem of developing student’s mathematical speech in the process of mathematics education. Science and Education in Karakalpakstan. 2026 №1/1 ISSN 2181-9203. Nukus city, pp 1022-1029.

10 Turgunbayev R.M., Allambergenov I.X., Tadjibayev R.T. “Tezaurusli yondashuv asosida o‘quvchilarning matematik nutqini rivojlantirish haqida”. “Муғаллим ҳәм үзликсиз билимлендириў”. 2026-j. 3/2-san. 128-130 b.

ӘОЖ 372.851

7–9 СЫНЫПТАРДА АЛГЕБРАДАҒЫ ҚАТЕ ТҮСІНІКТЕРДІ ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАРМЕН АНЫҚТАУ МЕН ТҮЗЕТУДІҢ ЦИКЛДІК МОДЕЛІ

Аманова А. Е.*[1], **Кадирбаева Р. И.**[2]

[1]8D01501-математика педагогін даярлау, 1-курс докторанты, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: altynaiamanova03@gmail.com

[2]Педагогика ғылымдарының докторы, доцент, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: roza-1961@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада негізгі мектептің 7–9 сыныптарында алгебраны оқытуда кездесетін ұғымдық қате түсініктерді цифрлық құралдар арқылы анықтау мен түзетудің циклдік моделі ұсынылады. Зерттеуде ғылыми әдебиеттерді талдау негізінде қате түсініктердің бес тобы жүйеленіп, цифрлық құралдардың анықтау және түзету қызметтері салыстырылды. Отандық зерттеулерде цифрлық құралдың әсері жалпы үлгерім арқылы бағаланатыны, ал қате түсініктердің өзгерісі бөлек өлшенбейтіні көрсетілді. Осы олқылықты толтыру үшін алдын ала диагностика, талдау және топтастыру, мақсатты түзету, қайта диагностика кезеңдерінен тұратын «анықтау – түзету» циклінің моделі ұсынылды. Модель мұғалімге әр қате түсініктің өзгерісін жеке бақылауға мүмкіндік береді, оны тәжірибеде сынау зерттеудің келесі кезеңіне жоспарланған.

Кілт сөздер: алгебра, қате түсініктер, цифрлық құралдар, диагностика, түзету, негізгі мектеп.

Мектептегі алгебра курсы оқушының арифметикалық ойлаудан абстрактілі алгебралық ойлауға өтуіндегі негізгі кезең болып табылады. Негізгі мектептің 7–9 сыныптарында оқушылар айнымалы, өрнек, теңдеу және функция ұғымдарымен жүйелі түрде танысады. Осы кезеңде қалыптасатын ұғымдық қате түсініктер (misconceptions) кездейсоқ қателерден өзгеше: олар бұрынғы оқу материалында дұрыс нәтиже берген, бірақ жаңа мазмұнға қолданғанда қатеге әкелетін тұрақты түсініктерге негізделеді. Мысалы, теңдеулерді шешу кезінде қалыптасқан «теңдіктің екі жағына бірдей амал қолдануға болады» деген ережені оқушы теңсіздіктерге шартын тексермей қолданады: $-2x > 6$теңсіздігін -2-ге бөліп, $x > -3$деп жазады. Яғни ол теріс санға бөлгенде теңсіздік таңбасының қарама-қарсы таңбаға ауысатынын ескермейді. Сол сияқты, 7-сыныпта меңгерілген $a(b + c) = ab + ac$үлестірімділік заңын оқушы ол орындалмайтын жағдайларда да қолданып, $(a + b)^2 = a^2 + b^2$немесе $\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$деп жазады. Екі жағдайда да оқушы ережені қолданылу шарттарынсыз меңгерген, яғни бұл ұғымдық қате түсінік. Мұндай түсініктер әдеттегі сабақпен түзелмейді: Booth және әріптестері алгебра курсында ұқсас емес қосылғыштарды біріктіру, теңдік және теріс таңбаға қатысты қателердің оқу жылы бойы сақталып, жыл соңындағы қорытынды тест нәтижесінің төмен болуын болжайтынын көрсеткен [1].

Цифрлық технологиялар бұл мәселені шешудің екі мүмкіндігін береді. Біріншіден, автоматты түрде бағаланатын диагностикалық тапсырмалар мен жасанды интеллект (ЖИ) құралдары қате түсінікті бүкіл сынып бойынша жылдам анықтауға мүмкіндік береді [2]. Екіншіден, динамикалық орталар, зияткерлік оқыту жүйелері мен кері байланыс жүйелері анықталған түсінікке бағытталған түзету әрекеттерін ұйымдастыруға жағдай жасайды [3].

Қазақстанда да цифрлық құралдардың математика сабағындағы тиімділігі белсенді зерттелуде: GeoGebra бағдарламасының 6-сыныпта сызықтық теңсіздіктерді оқытуға әсері [4], цифрландырылған STEM тәсілдері [5], геометрияны толықтырылған шындық

қосымшасы арқылы оқыту [6] қарастырылған. Алайда бұл жұмыстарда қате түсініктерді анықтау мен түзету арнайы зерттелмеген.

Мақаланың мақсаты: 7–9 сыныптардағы алгебралық қате түсініктердің негізгі түрлерін жүйелеп, отандық және шетелдік зерттеулерді салыстыра талдау негізінде оларды цифрлық құралдармен анықтау мен түзетудің циклдік моделін ұсыну.

Дереккөздер Scopus, Web of Science, ERIC, Google Scholar дерекқорлары мен отандық журналдардан «algebra misconceptions», «digital tools», «қате түсініктер», «цифрлық құралдар» кілт сөздері бойынша іздестіріліп, 7–9 сынып алгебрасына немесе мектеп математикасындағы цифрлық құралдарға қатысты рецензияланған эмпирикалық зерттеулер мен шолулар іріктелді.

Модельді құру үшін алдымен диагностика нені анықтауы керек екенін белгіледік. Ол үшін жүйелеу әдісі арқылы 7–9 сынып алгебрасына тән қате түсініктер мазмұндық белгісі бойынша бес топқа бөлінді. Олар айнымалы ұғымына, теңдік белгісіне, өрнектерді түрлендіруге, жақша алдындағы «азайту» таңбасына және теңдеулер, теңсіздіктер мен функцияларға қатысты қате түсініктер (1-кесте).

1-кесте – 7–9 сыныптардағы алгебралық қате түсініктердің негізгі топтары

Қате түсініктер тобы	Қате түсініктің сипаттамасы	Типтік қате	Дереккөз
Айнымалы ұғымы	Өрнектегі әріпті сан мәндерінің жиынын қабылдайтын айнымалы ретінде емес, бір ғана белгісіз сан ретінде қабылдау	$2n$ және $n+2$өрнектерін салыстырғанда «$2n$ әрқашан үлкен» деп жауап беру	[7; 8]
Теңдік белгісі	Теңдік белгісін екі өрнектің мәндерінің тең екенін білдіретін қатынас ретінде емес, есептеу нәтижесін жазу нұсқауы ретінде қабылдау	$3x+5=20-5=3x=15$ түрінде тізбектей жазу	[9]
Өрнектер және оларды түрлендіру	Ұқсас емес қосылғыштарды біріктіру; үлестірімділік заңын ол орындалмайтын жағдайларда негізсіз қолдану	$2a+3b=5ab$; $(a+b)^2=a^2+b^2$; $\frac{1}{a+b}=\frac{1}{a}+\frac{1}{b}$	[1; 8]
Жақша алдындағы «азайту» таңбасы	Жақшаны ашқанда «азайту» таңбасын тек бірінші қосылғышқа қолдану, қалған қосылғыштардың таңбасын өзгертпеу	$-(x-5)=-x-5$	[1]
Теңдеулер, теңсіздіктер және функциялар	Теңсіздіктің екі жағын теріс санға бөлгенде немесе көбейткенде теңсіздік таңбасын өзгертпеу; функция графигін шамалардың тәуелділігі ретінде түсінбеу	$-2x>6\rightarrow x>-3$; жол–уақыт графигін жүрілген жолдың сызбасы деп түсіндіру	[1; 10]

Бес топтың барлығы ұғымдық қате түсініктерге жатады: олар ұғымның мағынасын қате түсінуден туындайды және әртүрлі тапсырмаларда жүйелі түрде қайталанады. Ал олардың неліктен қалыптасатынын пайда болу көзі түсіндіреді. MacGregor мен Stacey қате түсініктердің үш көзін атайды: жаңа белгілеуге қатысты интуитивтік болжамдар, күнделікті өмірдегі және математиканың басқа бөлімдеріндегі белгілермен ұқсастық, жаңа оқу материалының ықпалы [8]. Осы жіктеу бойынша айнымалы ұғымына қатысты қате түсінік ұқсастықтан туындайды: оқушы күнделікті өмірдегі қысқартуларға ұқсатып, әріпті сан мәндерінің жиынын емес, заттың атауын немесе бір ғана белгісіз санды білдіреді деп қабылдайды [7]. Теңдік белгісі мен жақша алдындағы «азайту» таңбасына қатысты қате түсініктердің көзі – арифметикалық тәжірибе. Арифметикада «=» белгісінен кейін әдетте есептеу нәтижесі жазылады, ал «азайту» таңбасы тек екі санның айырмасын білдіреді. Сондықтан оқушы бұл мағыналарды алгебраға өзгеріссіз көшіреді [9]. Өрнектерді түрлендіруге, теңдеулер мен теңсіздіктерге қатысты қате түсініктер жаңа ережені асыра жалпылаудан туындайды: үлестірімділік заңы мен теңдеуді шешу ережелері қолданылу

шарттарынсыз жаңа жағдайларға тасымалданады [1]. Ал функция графигін сурет ретінде қабылдау көрнекі, интуитивтік қабылдауға негізделеді [10]. Біздің пайымдауымызша, пайда болу көзін анықтау түзету құралын таңдауға негіз болады. Ұқсастық пен арифметикалық тәжірибеден туған түсінікке ұғымның жаңа мағынасын ашатын тапсырмалар қажет, ал асыра жалпылауға – ереженің неліктен орындалмайтынын көрсететін қарсы мысалдар мен көрнекі модельдер.

Модельдің әр кезеңіне сай келетін цифрлық құралды анықтау үшін салыстыру әдісі арқылы атқаратын қызметі бойынша жіктелді (2-кесте).

2-кесте – Цифрлық құралдардың анықтау және түзету қызметтері

Құрал түрі	Қызметі	Мүмкіндігі	Мысал
Онлайн диагностикалық тест	Анықтау	Қате жауап нұсқалары арқылы әр оқушының түсінігін автоматты анықтау	SMART тесті [11]
ЖИ, үлкен тілдік модельдер	Анықтау	Оқушының жауабынан қате түсінікті тану	GPT-4: 83,9% дәлдік [2]
Динамикалық алгебралық орта	Түзету	Өрнекті тікелей түрлендіру арқылы тепе-теңдік пен өрнек құрылымын көрнекі ету	From Here to There! ортасы [3]
Зияткерлік оқыту жүйесі	Анықтау, түзету	Шешу қадамдары бойынша қатені анықтау; қате шешімді талдату арқылы түсінікті қайта қарау	Cognitive Tutor ішіндегі қате мысалдар [12]
Кері байланыс жүйесі	Анықтау, түзету	Қате жауаптар туралы мұғалімге есеп беру; қате жауаптан кейін бірден түсіндірме беру	ASSISTments-тегі кері байланыс [13]

Анықтау мен түзетуді біріктірудің маңызын Russell және әріптестерінің 905 оқушы қатысқан эксперименттік зерттеуі көрсетеді: диагностика нәтижелері мен оқу әрекеттерін бірге алған топта алгебралық қабілет пен қате түсініктер бойынша оң әсер байқалған [14].

Нәтиженің қалай өлшенгені тұрғысынан талданған үш отандық эмпирикалық жұмыстың барлығында цифрлық құралдың әсері тест нәтижелері, яғни жалпы үлгерім бойынша бағаланған, ал қате түсініктердің өзгерісі жеке өлшенбеген [4–6]. Darmanova және әріптестері талдаған әр елдегі 25 зерттеуде де мотивация (18) мен түсіну (16) жиі өлшенген, ал диагностика мен қате түсініктер жеке нәтиже ретінде қарастырылмаған [15]. Демек, цифрлық ортаның өзі тұрақты қателерді жоймайды, оларға арнайы бағытталған түзету қажет.

Талдау негізінде модельдің төрт қағидасы тұжырымдалды. Біріншіден, қате түсінік цифрлық әдістеменің тиімділігін бағалаудың жеке көрсеткіші болуы керек, себебі үлгерім өскенмен, түсінік сақталуы мүмкін [1]. Екіншіден, анықтау мен түзету бөлек емес, бір циклде ұйымдастырылуы тиіс [14]. Үшіншіден, ЖИ көмекші рөлде қолданылып, оның қорытындысын мұғалім тексеруі қажет, себебі үлкен тілдік модельдер жасаған кері байланыс кейде тым жалпы немесе қате болады [2]. Төртіншіден, шетелдік диагностикалық тестті басқа елге бейімдеу оның валидтілігін қайта тексеруді талап етеді; біз талдаған дереккөздерде қазақ тілінде бейімделіп, валидтілігі тексерілген алгебралық диагностикалық тест кездеспеді.

Жоғарыдағы мазмұндық, құралдық негіздер мен қағидаларды модельдеу әдісі арқылы біріктіріп, төрт кезеңнен тұратын «анықтау – түзету» циклінің моделін ұсынамыз (1-сурет).



1-сурет – «Анықтау – түзету» циклінің моделі

Бірінші кезеңде тақырып басында қысқа онлайн тест өткізіледі, оның қате жауап нұсқалары 1-кестедегі топтарға сәйкес құрастырылады. Шетелдік тест қолданылса, ол қазақ тіліне бейімделіп, валидтілігі алдын ала тексеріледі. Екінші кезеңде платформа нәтижелерді қате түсінік түрі бойынша топтайды, ал мұғалім ашық жауаптарды және ЖИ қорытындысын тексереді. Үшінші кезеңде қате түсініктің пайда болу көзіне сәйкес құрал таңдалады (2-кесте). Төртінші кезеңде баламалы тапсырмалар арқылы түсініктің өзгергені тексеріледі, ал түсінік сақталса, цикл қайталанады. Мысалы, 7-сыныпта қысқаша көбейту формулаларын оқығанда тест оқушылардың бір тобы $(a+b)^2 = a^2 + b^2$деп жазатынын көрсетсе, бұл топта үлестірімділік заңын асыра жалпылау бар деп белгіленеді. Оларға қабырғасы $a+b$болатын квадраттың ауданын бөліктерге бөліп көрсететін динамикалық модель (мысалы, GeoGebra-да) ұсынылады, ал келесі сабақта $(a-b)^2$сияқты жаңа тапсырмалар арқылы түсініктің өзгергені тексеріледі.

Модельдің ортасында мұғалімнің кәсіби шешімі тұр: платформа мен ЖИ тек ұсыныс береді, ал қате түсінікті бекіту, құрал таңдау және циклді қайталау туралы шешімді мұғалім қабылдайды. Цикл формативті бағалауға [16] жақын, бірақ одан айырмашылығы – жалпы меңгеру деңгейіне емес, нақты қате түсінікке бағытталады, ал түзету құралы оның пайда болу көзіне қарай таңдалады.

Сонымен, мақалада 7–9 сыныптарда алгебралық қате түсініктерді цифрлық құралдармен анықтау мен түзетудің төрт кезеңді циклдік моделі ұсынылды. Зерттеудің келесі кезеңінде диагностикалық тест әзірленіп, модель 7–9 сынып оқушыларымен педагогикалық эксперимент арқылы тексеріледі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving / J.L. Booth, C. Barbieri, F. Eyer, E.J. Paré-Blagoev // The Journal of Problem Solving. – 2014. – Vol. 7, № 1. – P. 10–23.

2 Otero N., Druga S., Lan A. A benchmark for math misconceptions: bridging gaps in middle school algebra with AI-supported instruction // Discover Education. – 2025. – Vol. 4. – Art. 277. – DOI: 10.1007/s44217-025-00742-w.

3 From Here to There! A dynamic algebraic notation system improves understanding of equivalence in middle-school students / J.Y.-C. Chan, J.-E. Lee, C.A. Mason [et al.] // Journal of Educational Psychology. – 2022. – Vol. 114, № 1. – P. 56–71. – DOI: 10.1037/edu0000596.

4 Aituar A., Keulimzhayeva Zh., Omarbayeva B. The impact of the GeoGebra program on improving the learning quality of 6th grade students in teaching linear inequalities // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. – 2025. – № 4(92). – P. 95–106. – DOI: 10.51889/2959-5894.2025.92.4.010.

5 Abylkassymova A., Zhumabay N., Umiralkhanov A. Effectiveness of using digital technologies in mathematics lessons within STEM education // Journal of Educational Sciences. – 2026. – Vol. 86, № 1. – P. 82–95. – DOI: 10.26577/JES86120267.

6 Evaluating the impact of an augmented reality app on geometry learning in Kazakh secondary schools / G.K. Beisenbayeva, A.M. Mubarakov, Z.T. Seylova [et al.] // Journal of

Information Technology Education: Research. – 2024. – Vol. 23. – Art. 22. – DOI: 10.28945/5355.

7 Küchemann D. Algebra // Children's understanding of mathematics: 11–16 / ed. by K.M. Hart. – London: John Murray, 1981. – P. 102–119.

8 MacGregor M., Stacey K. Students' understanding of algebraic notation: 11–15 // Educational Studies in Mathematics. – 1997. – Vol. 33, № 1. – P. 1–19.

9 Does understanding the equal sign matter? Evidence from solving equations / E.J. Knuth, A.C. Stephens, N.M. McNeil, M.W. Alibali // Journal for Research in Mathematics Education. – 2006. – Vol. 37, № 4. – P. 297–312.

10 Leinhardt G., Zaslavsky O., Stein M.K. Functions, graphs, and graphing: tasks, learning, and teaching // Review of Educational Research. – 1990. – Vol. 60, № 1. – P. 1–64.

11 Getting SMART about assessment for learning / B. Price, K. Stacey, V. Steinle [et al.] // Annual Conference of the Mathematical Association of Victoria. – Melbourne: MAV, 2009. – P. 174–181.

12 Using example problems to improve student learning in algebra: differentiating between correct and incorrect examples / J.L. Booth, K.E. Lange, K.R. Koedinger, K.J. Newton // Learning and Instruction. – 2013. – Vol. 25. – P. 24–34. – DOI: 10.1016/j.learninstruc.2012.11.002.

13 Heffernan N.T., Heffernan C.L. The ASSISTments ecosystem: building a platform that brings scientists and teachers together for minimally invasive research on human learning and teaching // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2014. – Vol. 24, № 4. – P. 470–497. – DOI: 10.1007/s40593-014-0024-x.

14 Russell M., O'Dwyer L.M., Miranda H. Diagnosing students' misconceptions in algebra: results from an experimental pilot study // Behavior Research Methods. – 2009. – Vol. 41, № 2. – P. 414–424. – DOI: 10.3758/BRM.41.2.414.

15 Darmanova Z., Abylkassymova A., Nurmukhamedova Z. A systematic review of technology use in middle and high school mathematics education: insights from contextual, methodological, and evaluation characteristics // Frontiers in Education. – 2025. – Vol. 10. – Art. 1644284. – DOI: 10.3389/feduc.2025.1644284.

16 Black P., Wiliam D. Assessment and classroom learning // Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. – 1998. – Vol. 5, № 1. – P. 7–74. – DOI: 10.1080/0969595980050102.

УДК 378.147

РАБОТА С ОШИБОЧНЫМИ РЕШЕНИЯМИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

Арепьева С. В.
кандидат физико-математических наук, ассистент профессора, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г.Костанай, Республика Казахстан, E-mail:smirnovasv@mail.ru

Аннотация. Актуальность темы связана с тем, что будущим учителям математики важно уметь находить и объяснять ошибки обучающихся. Цель работы-показать, как организовать разбор ошибочных решений на занятиях по математическому анализу. Рассмотрены виды ошибок и способы их устранения. На примерах показано, как находить, объяснять и исправлять ошибки в решениях.

Ключевые слова: подготовка будущих учителей, математический анализ, ошибки, методика, задания.

Математический анализ занимает важное место в подготовке будущих учителей математики [1]. При изучении этой дисциплины студентами допускаются ошибки при нахождении пределов, вычислении производных и интегралов и другие. Причиной этому может быть невнимательность, непонимание условий применения формул или отдельных этапов решения [2].

Самостоятельный поиск, объяснение и исправление ошибок помогают лучше понять изучаемый материал [3]. Для будущего учителя важно уметь анализировать не только собственное решение, но и рассуждения другого человека, определять причины затруднений и понятно объяснять способы исправления [4].

В работе рассмотрена последовательность анализа ошибочного решения, объединяющая обнаружение неверного шага, обоснование исправления, проверку результата.

Математическая ошибка - неверное действие, рассуждение или вывод, который приводит к неправильному результату либо нарушает логику решения. Ошибка может появиться на любом этапе: при чтении условия, выборе способа решения, применении формулы, выполнении преобразований или записи ответа.

Например, если студент забыл знак при вычислении производной, это может быть обычной невнимательностью. Если забывает умножать на производную внутренней функции, то причина в непонимании правила дифференцирования сложной функции. Тогда недостаточно просто исправить ответ. Необходимо ещё раз разобрать само правило и показать, как определить внешнюю и внутреннюю функции.

Ошибки при изучении математического анализа можно разделить на четыре группы: понятийные, логические, алгоритмические, вычислительные. Понятийные ошибки связаны с неверным пониманием математических определений и свойств. Например, студент может не различать значение функции в точке и ее предел. Логические ошибки возникают при нарушении хода рассуждений или неправильном использовании теоремы. Так, из непрерывности функции студент может ошибочно заключить, что она обязательно дифференцируема. Алгоритмические ошибки появляются при нарушении последовательности действий: студент пропускает один из этапов замены переменной или исследования функции. Вычислительные ошибки связаны со знаками, арифметическими действиями и преобразованиями выражений. Одна ошибка может сочетать признаки нескольких групп. Поэтому важно не только найти неверный шаг, но и определить причину его появления. По одному неверному решению не всегда можно однозначно установить причину ошибки. Например, ошибка при дифференцировании сложной

функции может быть связана с невнимательностью, непониманием. Для уточнения причины студенту предлагается назвать внешнюю и внутреннюю функции, сформулировать правило и выполнить аналогичное задание.

Работу с ошибкой необходимо начинать с ее самостоятельного обнаружения студентом. Затем необходимо определить причину неверного действия, исправить решение и проверить результат. Студент должен не только записать правильный ответ, но и объяснить допущенное нарушение. Будущим учителям полезно также продумать, как понятно объяснить эту ошибку школьнику.

Работу с ошибками можно включать в разные этапы занятия: при повторении ранее изученного материала, объяснении новой темы, закреплении знаний или проведении самостоятельной работы. Студенты должны не просто получить правильный ответ, а разобраться в ходе рассуждений.

При оценивании учитываются точность обнаружения ошибки, обоснованность ее объяснения, правильность исправления и проверки результата. Для будущего учителя важно понятно объяснить школьнику допущенное нарушение.

Рассмотрим некоторые примеры.

Пример 1. Ошибка при нахождении предела. Вычислить предел:

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2-4}{x-2}.$$

Ошибочное решение

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2-4}{x-2}=\frac{2^2-4}{2-2}=\frac{0}{0}=0$$

Следовательно,

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2-4}{x-2}=0.$$

Вопросы для обсуждения:

1. На каком этапе допущена ошибка?
2. Что означает неопределённость $\frac{0}{0}$?
3. Как следует преобразовать выражение?

Разбор ошибки. При непосредственной подстановке возникает неопределенность вида «ноль на ноль». Это не позволяет сделать вывод о значении предела. Для его нахождения преобразуем исходное выражение.

Разложим числитель на множители и сократим общий множитель при условии, что переменная не равна двум:

$$x^2-4=(x-2)(x+2),\ \frac{x^2-4}{x-2}=x+2,\ x\neq 2.$$

Далее

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2-4}{x-2}=\lim_{x\to 2}(x+2)=4.$$

В данном случае студент допускает понятийную ошибку, поскольку воспринимает неопределённость как обычное числовое выражение. Работа с этим примером позволяет обсудить различие между значением функции в точке и её пределом. Исходная функция не определена при значении переменной, равном двум, но её предел в этой точке существует.

Пример 2. Ошибка при вычислении производной. Найти производную функции:

$$y=\left(x^2+1\right)^5.$$

Ошибочное решение:

$$y'=5\left(x^2+1\right)^4.$$

Вопросы для обсуждения:

1. Какая функция является внутренней?
2. Какое правило необходимо применить?
3. Какой множитель пропущен?

Разбор ошибки. Данная функция является сложной. Внешняя функция имеет вид u^5, а внутренняя функция - $u=x^2+1$. При дифференцировании сложной функции производную внешней функции необходимо умножить на производную внутренней функции.

$$y'=5\left(x^2+1\right)^4\left(x^2+1\right)'=5\left(x^2+1\right)^4\cdot 2x=10x\left(x^2+1\right)^4.$$

В этом решении пропущено умножение на производную внутренней функции. Если студент верно формулирует правило и самостоятельно исправляет решение, то ошибку рассматривают как пропуск отдельного шага алгоритма. Если студент затрудняется объяснить необходимость этого множителя, следует дополнительно проверить понимание правила дифференцирования сложной функции.

Пример 3. Ошибка при замене переменной в интеграле. Вычислить неопределенный интеграл:

$$\int xe^{x^2}dx.$$

Ошибочное решение:

$$u=x^2,\ du=2xdx,\ \int xe^{x^2}dx=\int e^u du=e^u+C=e^{x^2}+C.$$

Вопросы для обсуждения:

1. Правильно ли выполнена замена переменной?
2. Какой множитель был потерян?
3. Как проверить ответ дифференцированием?

Разбор ошибки. После замены необходимо правильно выразить произведение переменной и дифференциала:

$$du = 2xdx,\ \frac{1}{2}du = xdx.$$

Поэтому перед интегралом должен появиться множитель $\frac{1}{2}$:

$$\int xe^{x^2}dx = \frac{1}{2}\int e^u du = \frac{1}{2}e^u + C = \frac{1}{2}e^{x^2} + C.$$

Правильность результата проверяется дифференцированием:

$$\left(\frac{1}{2}e^{x^2}\right)' = \frac{1}{2}e^{x^2}\cdot 2x = x\cdot e^{x^2}.$$

При проверке ошибочного ответа получаем:

$$\left(e^{x^2}\right)' = 2xe^{x^2}.$$

Полученная производная не совпадает с подынтегральной функцией. Следовательно, в решении действительно потерян множитель $\frac{1}{2}$.

Пример анализируется студентом самостоятельно, затем с преподавателем. После исправления ошибки предлагается похожее задание.

Методический результат работы состоит в представлении последовательности анализа ошибочных решений и вопросов, помогающих уточнить причины затруднений. Предложенные задания направлены на развитие у будущих учителей математики умения обнаруживать ошибки, обосновывать исправления.

Список литературы:

1 Артемьева С.В., Курьякова Т.С. О формировании специальной предметной компетенции при изучении дисциплины «Математический анализ» студентами-будущими учителями математики // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – №11 (65). – С.71-76. – DOI: 10.23670/IRJ.2017.65.159

2 Далингер В.А. Причины типичных ошибок учащихся по математике // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2014.- №12. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/prichiny-tipichnyh-oshibok-uchaschihsya-po-matematike.

3 Metcalfe J. Learning from Errors // Annual Review of Psychology. – 2017. – Vol. 68. – P. 465-489. – DOI: 10.1146/annurev-psych-010416-044022.

4 Altun S.D.G., Konyalioglu A.C. The Influence of Mistake-Handling Activities on Mathematics Education: An Example of Definitions // European Journal of Educational Research.- 2019. – Vol.8, No. 2. – P. 467-476. – DOI: 10.12973/eu-jer.8.2.467.

УДК 378.147:004.85

«ОТ ФОРМУЛЫ К КОДУ»: МАТЕМАТИКА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ЧЕРЕЗ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Аркабаев Н. К.*[1], **Келдибекова А. О.**[2]

[1]Кандидат физико-математических наук, доцент, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика, E-mail: narkabaev@oshsu.kg

[2]Доктор педагогических наук, профессор, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызская Республика, E-mail: akeldibekova@oshsu.kg

Аннотация. Студенты технических направлений нередко осваивают машинное обучение через готовые библиотеки и пользуются алгоритмами как «чёрным ящиком». Математика, на которой эти алгоритмы построены, при этом остаётся в стороне. В статье предложена методика «от формулы к коду». Студент сам программирует алгоритм на библиотеке NumPy: выводит аналитическое решение, затем итерационное, сверяет оба с библиотекой и смотрит, как алгоритм ведёт себя при разных параметрах. На примере линейной регрессии показано, какие разделы высшей математики задействует каждый шаг. Расчёт на открытом наборе данных Diabetes показывает, как собственные значения матрицы Гессе определяют допустимый шаг градиентного спуска.

Ключевые слова: машинное обучение, математическая подготовка, линейная регрессия, градиентный спуск, технические направления, методика обучения.

Введение

Долгое время машинное обучение (МО) оставалось предметом для узкого круга специалистов по информатике. Сегодня его элементы есть в программах самых разных технических и ИТ-направлений. В Кыргызской Республике развитие искусственного интеллекта и цифрового образования входит в задачи Концепции цифровой трансформации на 2024-2028 годы [1]. От выпускника, следовательно, ждут большего, чем умения запустить готовую модель: он должен понимать, как она устроена.

Проблема в том, что современные библиотеки делают это понимание необязательным. В scikit-learn [2] модель обучается в три строки, и до её математики студент может так и не добраться. Исследователи обучения МО различают два способа изучать алгоритмы: как «белый ящик», с математическим обоснованием, и как «чёрный ящик». От студентов инженерных и ИТ-направлений, у которых есть нужная математическая база, обычно ожидают первого [3]. Интервью с преподавателями указывают ещё на одну трудность. Студентам тяжелее всего даются не отдельные понятия, а их сборка в работающую систему [4].

В технических вузах Кыргызстана к этому, на наш взгляд, добавляется разрыв между дисциплинами. Линейную алгебру и математический анализ читают на первом курсе, и о машинном обучении там речь обычно не идёт. Курсы анализа данных появляются позже и строятся на библиотечных вызовах. Студент помнит, что такое производная и обратная матрица, но в градиентном спуске или в нормальном уравнении регрессии их не узнаёт. Сходные трудности отмечают и российские авторы: по оценке Гобыш, цифровые инструменты медленно входят даже в курс математического анализа для первокурсников инженерных направлений [5]. При апробации концептуальной модели подготовки студентов технических специальностей к применению технологий МО часть студентов называла материал по линейной алгебре и статистике трудным, и обучение приходилось дифференцировать по темпу [6].

Опорой для методики данной работы служит теория APOS (Action →Process →Object →Schema). По ней понятие складывается постепенно: сначала студент выполняет действия по образцу, потом начинает видеть за ними процесс, а затем и самостоятельный

объект [7]. Вторая опора – конструкционизм Пейперта, согласно которому знание прочнее всего, когда человек своими руками создаёт что-то конкретное [8]. Близкую идею развивают казахстанские исследователи. В модели использования ИКТ при обучении высшей математике, предложенной Токановым и др., компьютерная визуализация помогает увидеть математические объекты и их приложения [9]. Программирование делает следующий шаг: студент не рассматривает готовый объект, а строит его сам. Программа как раз такой продукт. Компьютер не простит пропущенного транспонирования или забытого множителя, поэтому каждое действие приходится записать явно. Писать алгоритмы «с нуля» предлагают многие учебники [10; 11]. Однако это учебники, а не методические разработки, и вопрос о том, как встроить такую работу в математическую подготовку студентов технических направлений, в них не ставится.

Цель данной работы – описать методику «от формулы к коду», в которой студент осваивает математику алгоритма МО, программируя его сам, и показать её работу на вычислительном примере. По существу, методика конкретизирует процессуальный компонент упомянутой концептуальной модели [6].

Методика «от формулы к коду»

Сквозной пример – линейная регрессия. Модель простая, но в ней сходятся почти все разделы курса высшей математики. Код пишется с помощью библиотеки NumPy [12] без готовых моделей, работа идёт в пять этапов (таблица 1).

Сначала задачу нужно записать математически: найти векторw, минимизирующий среднеквадратичную ошибку $J(w) = \frac{1}{n}\|Aw - y\|^2$. Здесь A– матрица признаков с добавленным столбцом единиц, y– вектор целевых значений. Затем студент приравнивает градиент к нулю и получает нормальное уравнение $A^T Aw = A^T y$. Его решают как систему линейных уравнений. Обращать матрицу явно ненужно, и это хороший повод поговорить о вычислительной устойчивости. Третий шаг ищет тот же минимум итерационно: $w_{k+1} = w_k - \alpha\nabla J(W_k)$, где $\nabla J(w) = \frac{2}{n}A^T(Aw - y)$. Градиент студенты выводят сами, и здесь легко запутаться в размерностях. На четвёртом этапе свой результат сверяется с библиотекой. Шаг кажется формальным, но после него студент может сказать не «у меня получилось», а «я проверил». Пятый этап исследовательский. Студент меняет шагα, отказывается от стандартизации признаков и пытается объяснить, что происходит. Ответ даёт спектр матрицы Гессе $H = \frac{2}{n}A^T A$. Для квадратичной функции градиентный спуск сходится тогда и только тогда, когда$0 < \alpha < \frac{2}{\lambda_{max}}$, а скорость сходимости зависит от числа обусловленности $\kappa = \frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}}$[13].

Таблица 1 – Этапы методики и математические понятия, к которым обращается студент

Этап	Математическое понятие	Конструкция NumPy	Возможное затруднение
Формализация	функция многих переменных, норма вектора, MSE	np.mean((A@v-y)**2)	смешение поэлементного (*) и матричного (@) умножения
Аналитическое решение	производная по вектору, система линейных уравнений	np.linalg.solve(A.T@A, A.T@y)	явное обращение матрицы вместо решения системы
Итерационное решение	градиент, направление наискорейшего убывания	v-=a*2/n*A.T@(A@v-y)	несогласованность размерностей, пропуск транспонирования
Сверка с библиотекой	погрешность, машинная точность	abs(v-w).max()	ожидание точного равенства чисел с плавающей точкой

Этап	Математическое понятие	Конструкция NumPy	Возможное затруднение
Исследование	собственные значения, число обусловленности, сходимость	np.linalg.eigvalsh(H)	подбор шага «наугад» без опоры на теорию

Вычислительный пример

Для примера взят открытый набор данных Diabetes [14]: 442 пациента, 10 признаков. Признаки стандартизованы. Весь код занятия укладывается в шестнадцать строк.

Листинг 1 – Линейная регрессия «с нуля» и сверка с библиотекой

```
import numpy as np
from sklearn.datasets import load_diabetes
from sklearn.linear_model import LinearRegression
X, y=load_diabetes(return_X_y=True)
n=len(y)
Z=(X-X.mean(0))/X.std(0)
A=np.c_[np.ones(n), Z]
w=np.linalg.solve(A.T@A, A.T@y)
H=2/n*A.T@A
s=np.linalg.eigvalsh(H)
print(s.max()/s.min(),2/s.max())
v=np.zeros(A.shape[1])
for k in range(3000):
    v-=0.24*2/n*A.T@(A@v-y)
r=LinearRegression().fit(Z, y)
print(abs(v-w).max(), abs(r.coef_-w[1:]).max())
```

Нормальное уравнение даёт те же коэффициенты, что и LinearRegression: расхождение порядка10^{-12}, то есть на уровне машинной точности. Собственные значения Hлежат от $\lambda_{min} \approx 0{,}017$до$\lambda_{max} \approx 8{,}05$, число обусловленности $\kappa \approx 470$. Значит, шаг не должен превышать $\frac{2}{\lambda_{max}} \approx 0{,}248$. Рисунок 1 это подтверждает. При$\alpha = 0{,}01$; $0{,}1$и $0{,}24$ спуск сходится. При $\alpha = 0{,}26$ошибка растёт неограниченно, хотя граница превышена меньше чем на 5%. Чем ближе шаг к границе, тем быстрее сходимость. Относительного превышения оптимальной ошибки 10^{-4}спуск достигает за 530итераций при $\alpha = 0{,}24$и за 1273итерации при $\alpha = 0{,}1$. С шагом $0{,}01$за 3000итераций не удаётся выйти даже на уровень 10^{-3}.

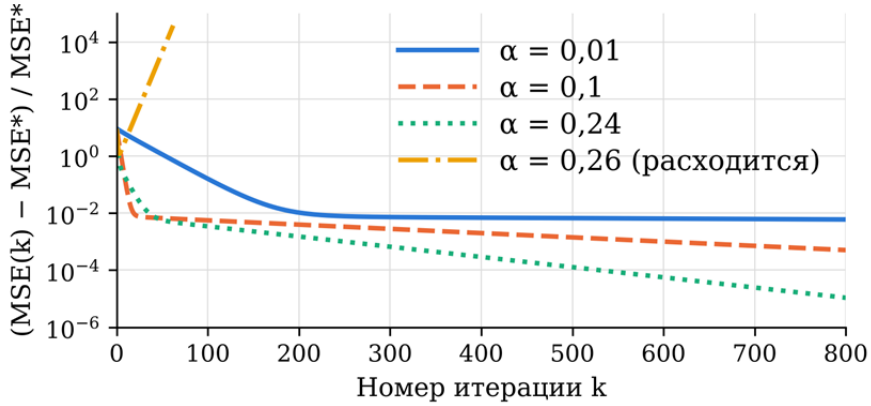


Рисунок 1 – Сходимость градиентного спуска при разных значениях шага α

Есть и менее очевидный эффект. При $\alpha = 0{,}01$после 3000итераций функция потерь отличается от минимума меньше чем на $3 \cdot 10^{-7}$в относительных единицах. Некоторые коэффициенты при этом всё ещё отстоят от точного решения примерно на $0{,}2$. Дело в

признаках s_1 и s_2, коэффициент корреляции между ними $r \approx 0{,}90$. Вдоль собственного вектора, отвечающего λ_{min}, функция J почти плоская, и спуск продвигается по этому направлению очень медленно. Если отказаться от стандартизации, число обусловленности вырастет примерно в 110 раз, до $5{,}2 \cdot 10^4$. Собственные значения и обусловленность, которые на первом курсе выглядят чистой абстракцией, здесь видны прямо на графике.

Обсуждение

Главное, что даёт такая последовательность: каждое число на экране требует математического объяснения. Почему при $\alpha = 0{,}26$ алгоритм расходится? Без собственных значений на этот вопрос не ответить и линейная алгебра из предмета, который «сдали на первом курсе», превращается в рабочий инструмент. В терминах теории APOS студент проходит знакомый путь [7]. Вначале он просто считает по формуле (действие). Потом может мысленно «прокрутить» итерацию, не запуская код (процесс). В конце градиентный спуск становится для него отображением с известными условиями сходимости (объект).

Встроить методику в учебный процесс можно двумя способами: как цикл лабораторных работ в курсах машинного обучения и анализа данных или как прикладной модуль внутри линейной алгебры либо численных методов. Для групп с кыргызским языком обучения у неё есть дополнительное преимущество. Учебной литературы по МО на государственном языке пока мало, а формула и код от языка почти не зависят и терминологический барьер, становится ниже. По той же схеме можно разобрать логистическую регрессию, метод главных компонент и простейшую нейронную сеть. Ограничение работы очевидно: в ней описаны методика и расчёт, но не педагогический эффект. Его мы планируем проверить в формирующем эксперименте в рамках диссертационного исследования.

Заключение

Когда студент сам программирует алгоритм, сверяет его с библиотекой и разбирается, почему тот иногда «ломается», высшая математика получает для него понятный профессиональный смысл. Уже линейная регрессия требует матричного дифференцирования, решения систем линейных уравнений и спектральной теории матриц. Вычислительный эксперимент показывает, к чему каждое из этих понятий приводит на практике. Мы рассматриваем методику как одно из звеньев подготовки студентов технических направлений к работе с технологиями машинного обучения.

Список литературы:

1 Концепция цифровой трансформации Кыргызской Республики на 2024-2028 годы: утв. Указом Президента Кыргызской Республики от 5 апреля 2024 года №90. – URL: https://cbd.minjust.gov.kg/30-164/edition/6414/ru (дата обращения: 09.10.2026).

2 Pedregosa F., Varoquaux G., Gramfort A. et al. Scikit-learn: Machine Learning in Python // Journal of Machine Learning Research. – 2011. – Vol. 12. – P. 2825-2830. https://doi.org/10.48550/arXiv.1201.0490

3 Mike K., Hazzan O. Base rate neglect in computer science education. – arXiv:2209.08312, 2022. – URL: https://arxiv.org/abs/2209.08312 (дата обращения: 09.10.2026).

4 Sulmont E., Patitsas E., Cooperstock J. R. Can You Teach Me To Machine Learn? // Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '19). – Minneapolis, 2019. – P. 948-954. https://www.cs.mcgill.ca/~patitsas/publications/p948-sulmont.pdf

5 Гобыш А. В. Опыт внедрения цифровых технологий в математическую подготовку инженеров // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – 2023. – №1. – С. 176-185. – http://doi.org/10.26456/vtpsyped/2023.1.176

6 Аркабаев Н. К. Концептуальная модель подготовки студентов технических специальностей к применению технологий машинного обучения // Вестник Ошского государственного университета. – 2026. – №1. – С. 146-159. – http://doi.org/10.52754/16948610_2026_1_10

7 Dubinsky E., McDonald M. A. APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research // The Teaching and Learning of Mathematics at University Level: An ICMI Study. – Dordrecht: Kluwer, 2001. – P. 275-282. https://doi.org/10.1007/0-306-47231-7_25

8 Papert S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. – New York: Basic Books, 1980. – 230 p.

9 Tokanov M., Damekova S., Kuttykozhayeva S., Abdoldinova G., Smagulov Y. Information and communication technology integration and teaching mathematics in higher education // Journal on Mathematics Education. – 2022. – Vol. 13, №4. – P. 739-752. – http://doi.org/10.22342/jme.v13i4.pp739-752

10 Grus J. Data Science from Scratch: First Principles with Python. – 2nd ed. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2019. – 406 p.

11 Deisenroth M. P., Faisal A. A., Ong C. S. Mathematics for Machine Learning. – Cambridge: Cambridge University Press, 2020. – 398 p.

12 Harris C. R., Millman K. J., van der Walt S. J. et al. Array programming with NumPy // Nature. – 2020. – Vol. 585. – P. 357-362. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2649-2

13 Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – Cambridge, MA: MIT Press, 2016. – 800 p.

14 Efron B., Hastie T., Johnstone I., Tibshirani R. Least Angle Regression // The Annals of Statistics. – 2004. – Vol. 32, № 2. – P. 407-499. https://doi.org/10.1214/009053604000000067

ӘОЖ 378.147:004.8

БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ

Арынова Ұ. Қ.[1], **Мажитова М. М.**[1], **Серікбаева Г. Б.**[1], **Сұлтанбек М. Ж.**[2]
[1]Магистрант, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: ulbolsin150919@gmail.com
[2]PhD, аға оқытушы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: malik.sultanbek@ayu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің инклюзивті білім беру дағдыларын қалыптастырудың педагогикалық шарттары қарастырылады. Инклюзивті білім беру жағдайында педагогтің кәсіби даярлығы, ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушыларды қолдау қабілеті, оқыту үдерісін бейімдеу және білім алушылармен тиімді қарым-қатынас орнату дағдыларының маңызы ашылады. Инклюзивті құзыреттіліктің негізгі бағыттары сипатталып, оны қалыптастыруға ықпал ететін педагогикалық шарттар жүйеленеді. Болашақ мұғалімдердің теориялық білімдерін практикалық тапсырмалармен ұштастыру, педагогикалық жағдаяттарды талдау, рефлексия жасау және ата-аналармен, мамандармен ынтымақтастық орнату жолдары ұсынылады. Мақала мазмұны педагогикалық жоғары оқу орындарында болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін инклюзивті білім беру ортасында кәсіби қызметке даярлауға бағытталған.

Кілт сөздер: инклюзивті білім беру, болашақ бастауыш сынып мұғалімі, педагогикалық шарттар, кәсіби даярлық, ерекше білім беру қажеттіліктері, инклюзивті құзыреттілік.

Қазіргі заманғы білім беру жүйесінің басты талаптарының бірі – әрбір оқушының жеке тұлғалық ерекшеліктері мен білім алуға деген қажеттіліктерін ескеріп, оларға сапалы білім қолжетімділігін қамтамасыз ету. Бұл міндетті жүзеге асыруда инклюзивті білім берудің атқарар орны ерекше. Инклюзия балалар арасындағы әртүрлілікті кедергі ретінде емес, керісінше, ортақ білім кеңістігінде барлығының тең дәрежеде дамып, мектеп өміріне белсенді қатысуына мүмкіндік беретін маңызды бағыт ретінде қарастырылады.

Инклюзивті оқытуды тиімді ұйымдастыру үшін ұстаздың пәнді терең білуі аздық етеді: ол білім алушылардың жеке сұраныстарын еркін ажырата білуі, тапсырмаларды олардың мүмкіндігіне қарай бейімдей алуы, тиімді әдіс-тәсілдерді қолданып, психологиялық қолдау көрсете білуі қажет. Оқу үдерісіндегі кедергілердің себеп-салдарын талдап, әр баланың әлеуетіне сай дұрыс педагогикалық шешім қабылдау мұғалімнен үлкен кәсібилікті талап етеді. Сол себепті жас мамандарды инклюзивті ортада жұмыс істеуге баулу – жоғары педагогикалық білім берудің өзекті тетігі.

Бастауыш сынып кезеңінде мұғалімнің іс-әрекеті баланың оқуға деген ынтасына, өзіне деген сенімділігіне және сыныптастарымен қарым-қатынасына тікелей әсер етеді. Осы орайда оқушының жеке ерекшелігін ескеріп, қарапайым нұсқаулар беру және білім алудың әртүрлі жолдарын қарастыру аса маңызды. Бұл жағдай болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің бойында инклюзивті дағдыларды мақсатты түрде қалыптастыру қажеттілігін туындатады.

Зерттеудің өзектілігі инклюзия саласындағы теориялық білім мен оны іс жүзінде қолдану арасындағы алшақтықты жою қажеттілігіне негізделген. Студент тек инклюзия қағидаларын жаттап қоймай, нақты жағдаяттарда оқу кедергілерін дер кезінде анықтап, тапсырманы бейімдеп, оқушыға қажетті көмек түрін ұсына алуы тиіс.

Мақаланың мақсаты – болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінде инклюзивті білім беру дағдыларын жетілдіруге қажетті педагогикалық шарттарды ғылыми тұрғыдан

негіздеу және оларды жүзеге асырудың тәжірибелік жолдарын ұсыну. Осы мақсатқа сай инклюзивті құзыреттіліктердің мазмұны талданып, педагогтің кәсіби дайындығына қойылар талаптар сипатталады, сондай-ақ оларды дамытуға арналған практикалық тапсырмалар қарастырылады.

Мақаланың теориялық-әдістемелік маңызы – инклюзивті дағдылардың өзара байланысты төрт бағытын жүйелеп, оларды қалыптастыру шартарын практикалық тапсырмалармен үйлестіруінде. Ұсынылған жіктеме болашақ педагогтердің кәсіби дайындығын ұйымдастыруға арналған тиімді үлгі болып табылады.

Инклюзивті білім беру оқушылардың жеке ерекшеліктері мен білім алу қажеттіліктерін ескеріп, оларға ортақ білім беру ортасында оқуға жағдай жасауды көздейді. Бұл тәсіл оқу ортасын баланың мүмкіндігіне икемдеуге, оқу материалын қолжетімді түрде беруге және оқу барысындағы кедергілерді азайтуға бағытталған.

М.П. Оспанбаева инклюзивті білім берудің мазмұны мен әдістемесін зерттеп, оқыту процесін ұйымдастырғанда білім алушылардың қажеттілігін ескерудің маңыздылығын көрсетеді [1]. Осы көзқарасқа сүйенсек, болашақ мұғалімнің дайындығын инклюзия туралы ақпаратты игерумен шектемей, оны практикалық педагогикалық іс-әрекетте қолдана білу қабілетімен ұштастыру керек.

А.Т. Искакова, З.А. Мовкебаева, Г. Закаева және өзге авторлар жазған «Инклюзивті білім беру негіздері» оқу құралында инклюзивті білім берудің негізгі ұғымдары, қағидалары және білім беру процесін ұйымдастыру мәселелері талқыланады [2]. Бұл мәселелер болашақ мұғалімнің оқушы қажеттіліктерін түсінуі, оқу процесін жоспарлауы және оқу нәтижелерін бағалауы арасындағы өзара байланысты қарастыруға негіз болады.

З.А. Мовкебаеваның Қазақстандағы инклюзивті білім берудің проблемалары мен даму болашағына арналған монографиясында инклюзияның теориялық, нормативтік және ұйымдастырушылық жақтары қамтылған [3]. Бұл жайттар мұғалім даярлығын тек сабақ беру әдістерімен шектеуге болмайтынын, оны инклюзивті білім берудің мазмұнын, қағидаларын және іске асыру жағдайларын ұғынумен байланыстыру керектігін аңғартады.

З.А. Мовкебаева мен оның әріптестері дайындаған, инклюзивті білім беруді педагогикалық тәжірибеге енгізуге даярлау бойынша әдістемелік ұсынымдар болашақ педагогтерді дайындаудың практикалық бағыттарын қарастыруға жол ашады [4]. Студенттердің педагогикалық жағдаяттарды талдауы, оқыту әдістерін таңдауы және оқушы қажеттілігіне сай қолдау жолдарын іздеуі олардың кәсіби дайындығының маңызды құрамдас бөлігіне айнала алады.

Л.Н. Лиходедованың инклюзивті білім беру теориясы мен практикасына арналған оқу құралы педагогикалық білімді тәжірибелік іс-әрекетпен жалғастыруға негіз болады [5]. С.В. Алехина басқарған ұжымдық монографияда инклюзивті білім берудің психологиялық-педагогикалық негіздері және білім алушыларды қолдау мәселелері қаралады [6]. Бұл еңбектерде көтерілген мәселелер болашақ мұғалімді даярлағанда әдістемелік білімнен бөлек психологиялық қолдауға, қарым-қатынасқа және рефлексияға да көңіл бөлу керектігін көрсетеді.

Инклюзивті ортада жұмыс істейтін мұғалімнің дағдыларын өзара байланысты төрт бағытта қарастыруға болады. Бірінші бағыт – диагностикалық-талдамалық дағдылар. Оларға оқушының оқу барысындағы қиындықтарын аңғару, тапсырманы орындауға бөгет болатын жағдайларды анықтау және қолдау түрін таңдауға негіз болатын деректерді талдау жатады. Мұғалім оқушының іс-әрекетін жалғыз себеппен түсіндірмей, тапсырманың қиындығын, нұсқаудың айқындығын және оқу ортасының ерекшеліктерін де есепке алуы тиіс.

Екінші бағыт – жобалау-әдістемелік дағдылар. Бұл бағыт оқу мақсатын өзгертпей, тапсырмаларды оқушылардың қажеттілігіне қарай икемдеуді, материалды түрлі жолмен беруді және қолжетімді бағалау тәсілдерін таңдауды қамтиды. Мәселен, бір тапсырманы

мәтін, сурет, сызба немесе ауызша түсіндіру арқылы беру оқушыларға ақпаратты әртүрлі жолмен қабылдауға мүмкіндік береді.

Үшінші бағыт – коммуникативтік-ынтымақтастық дағдылар. Мұғалім оқушылармен, ата-аналармен және қажет кезде өзге мамандармен қарым-қатынас жасауға дайын болуы керек. Мұндай өзара әрекетте баланың ар-намысын сақтау, оның пікірін тыңдау, ақпаратты сыпайы жеткізу және оқушыны қолдауға бағытталған бірлескен шешім іздеу маңызды.

Төртінші бағыт – бағалау-рефлексиялық дағдылар. Оларға оқушының жетістігін белгіленген мақсатпен салыстыру, қолдау тәсілдерінің лайықтылығын бағалау және мұғалімнің өз педагогикалық іс-әрекетін талдауы кіреді. Рефлексия педагогке қолданылған әдіс қандай жағдайда нәтижелі болғанын және келесі сабақта нені өзгерту керектігін ойластыруға көмектеседі.

Бұл төрт бағыт өзара тығыз байланысты. Оқушы қажеттілігін анықтау оқу тапсырмаларын жоспарлауға негіз болса, сабақ нәтижесін бағалау келесі педагогикалық іс-әрекетті жетілдіруге жол ашады. Сондықтан болашақ мұғалімдерді дайындағанда бұл дағдыларды бірге, өзара байланыста қалыптастырған жөн.

Инклюзивті дағдыларды қалыптастырудың бірінші педагогикалық шарты – инклюзия туралы теориялық білімді жүйелі түрде игерту. Болашақ мұғалім инклюзияның мәнін, негізгі қағидаларын, оқушылардың түрлі білім алу қажеттіліктерін және оқу ортасында кездесуі мүмкін кедергілерді түсінуі қажет. Теориялық білім педагогикалық жағдаяттарды дұрыс талдауға және шешімнің негізін ұғынуға көмектеседі.

Инклюзивті дағдыларды қалыптастырудың бес педагогикалық шарты бар:

- Бірінші шарт – инклюзия туралы теориялық білімді жүйелі түрде игерту. Болашақ мұғалім инклюзияның мәні мен негізгі қағидаларын терең түсінуі тиіс.
- Екінші шарт – теориялық білімді практикалық тапсырмалармен (кейс-стади, сабақ жоспарлау, тапсырмаларды бейімдеу) тығыз ұштастыру.
- Үшінші шарт – рефлексиялық қабілеттерді дамыту. Болашақ педагог өз шешімдеріне сыни көзбен қарап, олардың нәтижелілігін бағалай білуі керек.
- Төртінші шарт – психологиялық тұрғыдан қауіпсіз, өзара құрметке негізделген қолдаушы оқу ортасын құру.
- Бесінші шарт – педагогикалық ынтымақтастықты тәжірибе арқылы меңгеру (ата-аналармен және мамандармен бірлесіп жұмыс істеу дағдылары).

Ұсынылған бес шарт бір-бірімен байланысты. Теориялық білім практикалық тапсырмалардың мазмұнын айқындайды, практикалық іс-әрекет алған білімді қолдануға мүмкіндік береді, рефлексия қабылданған шешімдерді талдауға жағдай жасайды, ал қолдаушы орта мен ынтымақтастық осы іс-әрекеттерді ұйымдастыруға негіз болады. Бұл шарттарды оқу процесінде кешенді қолдану болашақ мұғалімдерді инклюзивті ортада жұмыс істеуге дайындауды ұйымдастыруға жол ашады.

Педагогикалық шарттарды тәжірибеде іске асыру үшін практикалық жұмыстың бірнеше түрін ұсынуға болады. Біріншісі – педагогикалық жағдаяттарды талдау. Студенттерге бастауыш сыныпта кездесуі мүмкін жағдайлар беріледі. Мысалы, оқушы топтық тапсырмаға қатыспайды немесе нұсқауды түсінуге қиналады. Студент ықтимал кедергілерді анықтап, оқушының сабаққа қатысуына көмектесетін бірнеше шешім ұсынады. Бұл тапсырмада мәселені талдаудың тереңдігі, ұсынылған шешімнің дәлелділігі және оқушы қажеттілігінің ескерілуі есепке алынады.

Екіншісі – оқу тапсырмасын бейімдеу. Студент нақты сабақ тақырыбы бойынша оқу мақсатын айқындап, тапсырманы берудің бірнеше жолын жасайды. Мысалы, дүниетану сабағында табиғат құбылысын түсіндіру үшін мәтінмен бірге сурет, сызба немесе бақылау нәтижесін пайдалану көзделеді. Студент тапсырма мазмұны мен оқушыға берілетін қолдау арасындағы байланысты түсіндіреді.

Үшіншісі – инклюзивті сабақ жоспарын жасау. Студент сабақ мақсатын, оқу тапсырмаларын, оқыту әдістерін, қолдау тәсілдерін және бағалау жолдарын жоспарлайды. Сабақ жоспарында оқушылардың қатысу мүмкіндігі мен тапсырма нұсқауларының айқындығы ескеріледі.

Төртіншісі – кәсіби қарым-қатынасты модельдеу. Студенттер ата-анамен немесе басқа маманмен қарым-қатынас жағдайларын рөлдік ойын арқылы талдайды. Тапсырманың мақсаты – оқушының оқудағы қиындықтарын сыпайы талқылау, өзара түсіністікке сүйенген қарым-қатынас орнату және қолдау жолдарын бірге іздеу.

Бесіншісі – өзін-өзі бағалау және рефлексия. Студент орындаған тапсырмасын талдап, қабылдаған шешімінің негізін түсіндіреді. Бағалауда оқушы қажеттілігінің ескерілуі, тапсырманың қолжетімділігі, қолдау тәсілдерінің лайықтылығы, педагогикалық шешімнің дәлелділігі және рефлексия сапасы қарастырылуы мүмкін.

Бұл тапсырмаларды бағалау үшін алдын ала белгіленген өлшемдерді қолдану ұсынылады. Мысалы, студенттің оқу кедергілерін табуы, тапсырманы бейімдеуі, оқушының қатысуына жағдай жасауы, бағалау тәсілін дәлелдеуі және өз шешіміне рефлексия жасауы ескеріледі. Әр өлшемнің сипаттамасы мен деңгейлік көрсеткіштері анықталса, бағалау процесі жүйелі әрі түсінікті болады.

Ұсынылған практикалық жұмыстар болашақ мұғалімдердің инклюзивті дағдыларын дамытуға бағытталған. Олардың нақты тиімділігін бағалау үшін студенттердің тапсырмаларды орындау нәтижелерін алдын ала белгіленген өлшемдермен қарап, қажет болса бастапқы және қорытынды көрсеткіштерді салыстыруға болады. Мұндай бағалау практикалық жұмыстардың қай бағытта нәтижелі болғанын және қай тұстарын жетілдіру керектігін көрсетуге көмектеседі.

Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің инклюзивті дағдыларын қалыптастыру үшін педагогикалық даярлық мазмұнын теориялық біліммен ғана шектемей, практикалық іс-әрекетпен, кәсіби қарым-қатынаспен және рефлексиямен толықтыру қажет. Инклюзивті ортада жұмыс істейтін маман оқушы қажеттілігін талдап, тапсырмаларды икемдеп, қолайлы ахуал туғыза білуі тиіс.

Мақалада инклюзивті дағдылар диагностикалық-талдамалық, жобалау-әдістемелік, коммуникативтік-ынтымақтастық және бағалау-рефлексиялық бағыттарға жіктеліп, оларды дамытудың бес педагогикалық шарты ұсынылды. Сондай-ақ оларды жүзеге асырудың практикалық жұмыс түрлері сипатталды.

Аталмыш зерттеудің нәтижелерін болашақ мұғалімдерді даярлау үдерісінде қолдануға болады, алайда олардың нақты тиімділігі студенттердің практикалық жұмыстары мен көрсеткіштері негізінде қосымша зерделеуді талап етеді. Қорыта айтқанда, инклюзивті дағдыларды қалыптастыру – болашақ бастауыш сынып мұғалімінің кәсіби дайындығының ажырамас маңызды бөлігі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Оспанбаева М.П. Инклюзивті білім беру мазмұны және әдістемесі: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 232 б.

2 Искакова А.Т., Мовкебаева З.А., Закаева Г. және т.б. Инклюзивті білім беру негіздері: оқу құралы. – Алматы, 2019. – 308 б.

3 Мовкебаева З.А. Инклюзивное образование в Республике Казахстан: проблемы и перспективы: монография. – Алматы, 2019. – 190 с.

4 Мовкебаева З.А., Оралканова И.А., Бейсенова А. Инклюзивті білім беруді кіріктіруге педагогтарды дайындау бойынша әдістемелік ұсыныстар. – Алматы: ЖК Сағаутдинова, 2016. – 175 б.

5 Лиходедова Л.Н. Инклюзивті білім берудің теориясы мен практикасы: оқу құралы. – Қарағанды: МедетГрупп, 2020. – 194 б.

6 Психолого-педагогические основы инклюзивного образования: коллективная монография / отв. ред. С.В. Алехина. – Москва: МГППУ, ООО «Буки Веди», 2013. – 334 с.

ӘОЖ 531.62

STEM ТӘСІЛІ НЕГІЗІНДЕ ОРТА МЕКТЕПТЕ ЭНЕРГИЯНЫҢ САҚТАЛУ ЗАҢЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Әбумүкәр Ш. А.[1], **Калиев Б. К.**[2]
[1]Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: abumukar.shugyla@gmail.com
[2]Техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Kbakyt1957@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада орта мектепте энергияның сақталу заңын STEM тәсілі негізінде оқыту әдістемесі ұсынылады. Оқушылар бұл заңды көбіне формула деңгейінде меңгеріп, үйкеліс кезіндегі механикалық энергияның азаюын заңның бұзылуы деп түсінеді. Осы мәселені шешу үшін алты кезеңді STEM-сабақ циклі (мәселе қою – зерттеу – өлшеу – құрастыру – талдау – рефлексия) әзірленіп, 9-сыныптың «Сақталу заңдары» бөлімінің күнтізбелік-тақырыптық жоспарына бес STEM-сабақ кіріктірілді. Оқушылар энергия шамаларын Arduino датчиктері мен phyphox қосымшасы арқылы өздері өлшеп, роллер-костер моделінде энергия балансын құрады. Әдістеменің тиімділігін тексеруге арналған педагогикалық эксперимент жоспары ұсынылған.

Кілт сөздер: STEM білім беру, энергияның сақталу заңы, физиканы оқыту әдістемесі, жобалық оқыту, phyphox, цифрлық зертхана.

I. Кіріспе. Жалпы орта білім берудің мемлекеттік стандарты оқушылардың функционалдық сауаттылығын, зерттеушілік және шығармашылық қабілеттерін дамытуды басты нәтижелердің бірі ретінде белгілейді. Осы талаптарға жауап беретін бағыттардың бірі – STEM тәсілі. Т. Келли мен Дж. Ноулз ұсынған кіріктірілген STEM моделінде ғылыми зерттеу мен инженерлік жобалау оқу үдерісінің өзегі, технология мен математика оларды жүзеге асыру құралы болып табылады [1]. Қазақстанда STEM бойынша жарияланымдар саны 2019 жылдан бастап күрт өсті [2], алайда болашақ физика мұғалімдерінің STEM-әдісімен оқытуға дайындығы әлі де жеткіліксіз [3]. Демек мұғалім бірден қолдана алатын нақты тақырыптық STEM-әдістемелер қажет.

Энергияның сақталу заңы физиканың барлық бөлімдерін біріктіреді, алайда энергия ұғымын меңгеру оқушылар үшін қиын. Х. Голдринг пен Дж. Осборн оқушылардың сақталу принципін сирек қолданатынын, энергияны «жұмсалып бітетін» нәрсе ретінде қабылдайтынын көрсеткен [4]. Э.М. Мамбетакунов пен әріптестері энергия ұғымын жаттығулар жүйесі арқылы қалыптастыруды ұсынса [5], Ш.Ж. Раманкулов пен әріптестері STEM элементтері мен цифрлық ресурстар оқушылардың энергия тақырыбына қызығушылығын арттыратынын көрсетті [6].

Оқушылар заңды тек идеал жағдайларда қолданып, нақты тәжірибеде механикалық энергияның азаюын «заңның бұзылуы» деп түсінеді. Оқушы энергияны өзі өлшеп, «жоғалған» энергияның қайда кеткенін өз деректері арқылы анықтағанда, заң саналы түрде меңгеріледі; бұған phyphox қосымшасы [7] мен Arduino сияқты қолжетімді құралдар мүмкіндік береді. Зерттеудің мақсаты – энергияның сақталу заңын STEM тәсілі негізінде оқыту әдістемесін әзірлеу және оның тиімділігін тексеруге арналған педагогикалық эксперимент жоспарын ұсыну.

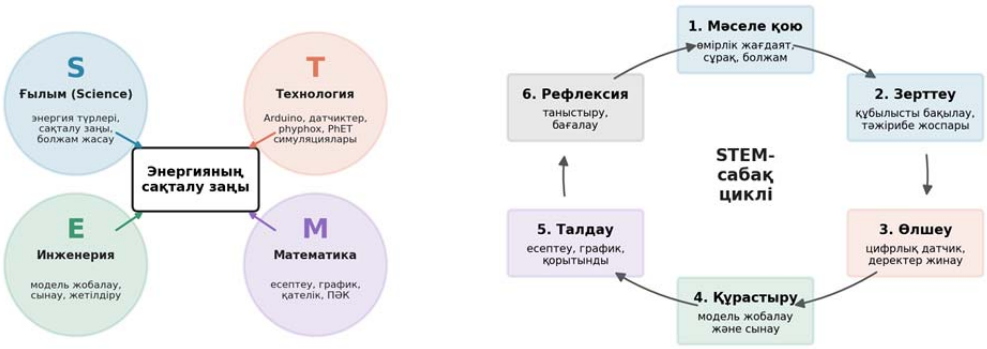
II. Материалдар мен әдістер. Зерттеудің әдіснамалық негізін кіріктірілген STEM білім берудің тұжырымдамалық моделі [1] мен энергияны оқытудағы қиындықтарға арналған зерттеулер [4–6] құрайды. Әдебиеттерді, оқу бағдарламасы мен оқулық мазмұнын талдау, модельдеу және педагогикалық жобалау әдістері қолданылды. Әдістемеде STEM-дің төрт құрамдасы (ғылым, технология, инженерия, математика) энергияның сақталу заңы төңірегінде біріктіріледі (1а-сурет).

Үлгілік оқу бағдарламасында энергия тақырыбы спиральдық қағида бойынша 7–10-сыныптарда тереңдетіледі. Әдістеменің негізгі кезеңі ретінде импульс пен энергияның сақталу заңдары жүйелі оқытылатын 9-сыныптың «Сақталу заңдары» бөлімі (оқу мақсаттары 9.2.3.5–9.2.3.7) таңдалды (1-кесте), ал 7-сыныпқа оның сапалық, 10-сыныпқа айналмалы қозғалысты ескеретін нұсқасы ұсынылады.

1-кесте – Энергияның сақталу заңының мектеп физика курсындағы орны және STEM-элементтер

Сынып	Бөлім	Энергияға қатысты негізгі мазмұн	Әдістемедегі STEM-элементтер
7	Жұмыс, қуат, энергия	Кинетикалық және потенциалдық энергия, механикалық энергияның сақталуы (сапалық деңгей)	Виртуалды симуляциялар, маятникпен сапалық тәжірибе, энергия тізбегін сызу
8	Жылу құбылыстары	Ішкі энергия, жылу мөлшері, жылу балансы теңдеуі	Үйкеліс кезінде ішкі энергияның өзгеруін талқылау
9	Сақталу заңдары	Импульс, механикалық жұмыс және энергия, энергияның сақталу және айналу заңы	Негізгі кезең: бес STEM-сабақ (2-кесте)
10	Сақталу заңдары	Сақталу заңдарын тереңдетіп қайталау	Роллер-костер тәжірибесін айналмалы қозғалысты ескеріп талдау

Әдістеменің өзегін ғылыми зерттеу логикасы мен инженерлік жобалауды біріктіретін алты кезеңді STEM-сабақ циклі құрайды (1ә-сурет). Цикл сызықтық емес: талдау нәтижесі болжамды растамаса, оқушылар зерттеу немесе құрастыру кезеңіне қайта оралады. STEM-сабақтар бөлімнің күнтізбелік-тақырыптық жоспарына (КТЖ) оқу бағдарламасының мазмұны мен сағат санын өзгертпей кіріктіріледі (2-кесте).



1-сурет – Энергияның сақталу заңын оқытудағы STEM құрамдастарының кірігуі (а) және алты кезеңді STEM-сабақ циклі (ә)

2-кесте – 9-сынып «Сақталу заңдары» бөлімінің STEM-кіріктірілген КТЖ үлгісі

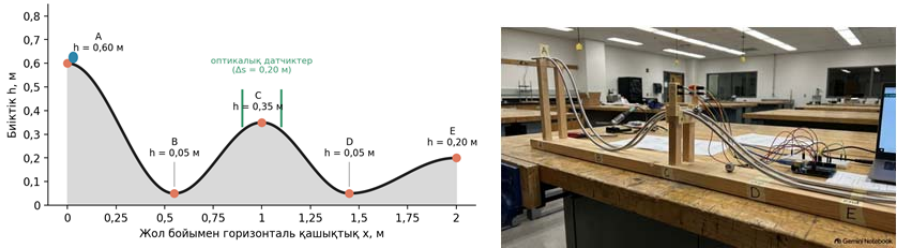
№	Сабақ тақырыбы	Оқу мақсаты	STEM-тапсырма
1–2	Дене импульсі. Импульстің сақталу заңы	9.2.3.1–9.2.3.4	Дәстүрлі сабақ
3	Механикалық жұмыс және энергия	9.2.3.5, 9.2.3.6	STEM-1: скейтбордшы қозғалысындағы энергия түрлерінің өзгерісі (виртуалды зертхана)
4	Потенциалдық және кинетикалық энергияның өзара айналуы	9.2.3.6	STEM-2: маятник жылдамдығын болжау және тексеру (phyphox)
5–6	Энергияның сақталу және айналу заңы: роллер-костер жобасы	9.2.3.7	STEM-3: шарик жылдамдығын өлшеп, энергия балансын құру; жолды жобалау (Arduino)
7	Механикалық энергияның ішкі энергияға айналуы	9.2.3.7	STEM-4: доп секірулерін зерттеу (phyphox)

№	Сабақ тақырыбы	Оқу мақсаты	STEM-тапсырма
8	Энергияның түрленуі және ПӘК	9.2.3.7	STEM-5: «гравитациялық шам» жасап, ПӘК-ін есептеу (Arduino)
9	Бөлім бойынша жиынтық бағалау	9.2.3.1–9.2.3.7	Жоба нәтижелерін қорғау

Әдістеменің іске асуын STEM-3 сабағы мысалында қарастырайық (3-кесте). Инженерлік шарт (2-сурет): шарик С төбешігінен асып, Е нүктесіне жетуі тиіс, бастапқы биіктік 0,60 м-ден аспауы керек. Шариктің С нүктесіндегі жылдамдығы Arduino Uno-ға қосылған, бір-бірінен $\Delta s = 0{,}20$ м қашықтықтағы екі оптикалық датчик арқылы $v = \Delta s/\Delta t$ формуласымен анықталады; Arduino болмаса, phyphox қосымшасын қолдануға болады [7].

3-кесте – STEM-3 сабағының қысқа мерзімді жоспары (үзінді)

Оқу мақсаты	9.2.3.7 – энергияның сақталу заңын тұжырымдау және есептер шығаруда қолдану		
Сабақтың мақсаты	Цифрлық датчиктермен шарик жылдамдығын өлшеп, модель нүктелеріндегі механикалық энергияны есептеу және оның азаю себебін түсіндіру		
Бағалау критерийлері	1) А және С нүктелеріндегі потенциалдық, кинетикалық және толық энергияны есептейді; 2) механикалық энергияның азаюын ішкі энергияға айналуымен түсіндіреді		
Пәнаралық байланыс	Математика (формуланы түрлендіру, пайыз), информатика (Arduino бағдарламасы), технология (модель құрастыру)		
Кезең / уақыт	**Педагогтің әрекеті**	**Оқушының әрекеті**	**Бағалау**
Басы (5 мин)	Аттракцион бейнежазбасын көрсетіп, «Вагон екінші төбеге қозғалтқышсыз қалай шығады?» сұрағын қояды	Жұпта талқылап, болжамын жазады	«Бағдаршам» әдісі
Зерттеу (8 мин)	Жабдықты таратып, тәжірибе жоспарын құруға бағыттайды	Өлшенетін шамалар мен құралдарды жоспарлайды	Дескриптор: шамалар мен құралдар көрсетілген
Өлшеу (12 мин)	Датчиктерді қосуға кеңес береді, қауіпсіздік ережесін еске салады	h_A, h_C биіктіктерін өлшейді; шарикті үш рет жіберіп, v мәнін тіркейді	Мұғалім бақылауы, рубрика (Т)
Талдау (12 мин)	«Энергия қайда кетті?» сұрағын қояды	E_A мен E_C-ні есептеп салыстырады, айырмашылық себебін табады	Дескриптор: есептеу дұрыс, себебі дәлелденген
Соңы (8 мин)	Рефлексия ұйымдастырады, жол эскизін жобалауды тапсырады	Энергия тізбегін сызып, «Бүгін мен ... түсіндім» сөйлемін аяқтайды	«Екі жұлдыз, бір тілек»



2-сурет – Роллер-костер моделінің жолы және STEM жоба макеті

Оқушылар әр нүкте үшін энергияны есептейді:

$E_p = mgh$, $E_k = mv^2/2$, $E = E_k + E_p$. (1)

Бастапқы А нүктесінде $E_A = mgh_A = 0{,}028 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}60 \approx 0{,}165$ Дж. Үйкеліс болмаса, С нүктесіндегі толық энергия да осыған тең болуы тиіс. Модельдік есептеу мысалы 4-кестеде берілген (уақыт мәні шартты түрде алынған).

4-кесте – С нүктесі үшін энергия балансы (m = 0,028 кг, h_C = 0,35 м)

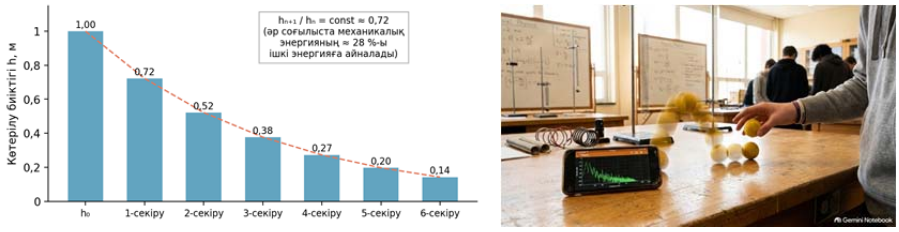
Шама	Есептеу	Нәтиже
Уақыт аралығы Δt	датчиктер бойынша	0,112 с
Жылдамдық v	0,20 м / 0,112 с	1,79 м/с
Потенциалдық энергия E_p	0,028·9,81·0,35	0,096 Дж
Кинетикалық энергия E_k	$0{,}5 \cdot 0{,}028 \cdot 1{,}79^2$	0,045 Дж
Толық механикалық энергия E_C	0,096 + 0,045	0,141 Дж
Бастапқы энергиямен салыстыру	0,141 / 0,165	≈ 85 %

Механикалық энергияның шамамен 15 %-ы «жоғалғандай» болып көрінеді. Оқушылар екі себепті анықтайды: үйкеліс пен ауа кедергісі әсерінен энергияның бір бөлігі ішкі энергияға айналады; шарик домалайтындықтан, кинетикалық энергияның бір бөлігі айналмалы қозғалысқа тиесілі ($E_k = 7mv^2/10$ ескерілсе, $E_C \approx 0{,}159$ Дж, яғни ≈ 96 %). Осылайша оқушылар энергияның жоғалмай, басқа түрге айналатынын өз деректерінен шығарады [4].

STEM-4 сабағында осы құбылыс мақсатты түрде зерттеледі: еденге түскен доп әр соғылыстан кейін аласа көтеріледі. Смартфон микрофоны phyphox қосымшасы арқылы қатарлас соғылыстар арасындағы t_n уақытын тіркейді [7], ал көтерілу биіктігі мына формуламен анықталады:

$$h_n = g t_n^2 / 8. \qquad (2)$$

Қатынас h_{n+1}/h_n әр соғылыстан кейін сақталатын механикалық энергияның үлесін көрсетеді және тұрақты болып шығады, яғни биіктіктер геометриялық прогрессия құрайды (3-сурет). Оқушылар оның еселігін тәжірибеден анықтап, доптың қанша секіруден кейін бастапқы биіктіктің 10 %-ынан төмен көтерілетінін болжайды, ал инженерлік бөлімде әртүрлі жабындарды (ағаш, линолеум, кілем) салыстырады.



3-сурет – Доптың секірулердегі көтерілу биіктіктері (модельдік есептеу: h_0 = 1,0 м, қалпына келу коэффициенті 0,85) және STEM тәжірибесі

III. Нәтижелер және талқылау. Зерттеудің нәтижесі – STEM-сабақ циклінен, КТЖ-дан, сабақ жоспарынан және бағалау құралдарынан тұратын әдістемелік кешен. Ол оқу бағдарламасының сағат санын өзгертпейді, ал энергияның сақталуы нақты тәжірибеде механикалық энергияның азаюын ескере отырып қарастырылады, бұл халықаралық [4] және отандық [5; 6] зерттеулермен үйлеседі. Дағдыларды бағалау рубрикасы 6-кестеде берілген.

6-кесте – STEM-тапсырманы орындауды бағалау рубрикасы

Өлшемшарт	Бастапқы деңгей (1 балл)	Орта деңгей (2 балл)	Жоғары деңгей (3 балл)
Болжам және тәжірибе жоспары (S)	Болжамы жоқ немесе негізсіз	Болжам бар, жоспар толық емес	Болжам негізделген, жоспар толық
Цифрлық өлшеу (T)	Құралды мұғалімнің көмегімен қолданады	Өлшеуді өз бетінше жүргізеді, қайталау аз	Өлшеуді бірнеше рет қайталап, деректерді жүйелейді
Модельді жобалау (E)	Модель шартқа сай келмейді	Модель шартқа ішінара сай	Модель шартқа толық сай, сынау арқылы жетілдірілген

Өлшемшарт	**Бастапқы деңгей (1 балл)**	**Орта деңгей (2 балл)**	**Жоғары деңгей (3 балл)**
Есептеу және талдау (М)	Есептеуде қателер бар, қорытынды жоқ	Есептеу дұрыс, қорытынды толық емес	Есептеу дұрыс, энергия «шығынының» себебі дәлелденген

Тәжірибелер қымбат жабдықты қажет етпейді: Arduino жинағы, датчиктер және смартфондар жеткілікті, бұл ауыл мектептері үшін маңызды. Шектеулер: STEM-сабақтар көбірек уақыт пен дайындықты, ал мұғалімнен датчиктермен жұмыс және қарапайым бағдарламалау дағдыларын талап етеді.

IV. Қорытынды. Зерттеу нәтижесінде орта мектепте энергияның сақталу заңын STEM тәсілі негізінде оқыту әдістемесі әзірленді. Тақырыптың 7–10-сыныптардағы орны анықталып, әдістеменің негізгі кезеңі ретінде 9-сыныптың «Сақталу заңдары» бөлімі таңдалды. Алты кезеңді STEM-сабақ циклі негізінде бес STEM-сабақ бөлімнің күнтізбелік-тақырыптық жоспарына оқу бағдарламасының сағат санын өзгертпей кіріктіріліп, «Роллер-костер моделі» сабағының қысқа мерзімді жоспары құрылды. Әдістеменің басты ерекшелігі – оқушылар заңды дайын күйінде қабылдамай, Arduino датчиктері мен phyphox қосымшасы арқылы өздері тексереді. Сонымен қатар механикалық энергияның «жоғалуын» заңның бұзылуы емес, энергияның ішкі энергияға айналуы ретінде өз деректеріне сүйеніп түсіндіреді. Ұсынылған тәжірибелер қымбат жабдықты қажет етпейді, сондықтан әдістемені жабдықталуы шектеулі мектептерде де қолдануға болады. Әзірленген материалдарды физика мұғалімдері сабақта, сыныптан тыс жұмыста және ғылыми жобаларға жетекшілік етуде пайдалана алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Kelley T.R., Knowles J.G. A conceptual framework for integrated STEM education // International Journal of STEM Education. – 2016. – Vol. 3. – Article 11. – https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z

2 Zhumabay N. et al. Mapping the Kazakhstani STEM education landscape: A review of national research // European Journal of STEM Education. – 2024. – Vol. 9, № 1. – Article 16.

3 Абдрахманова Х.К., Кудайбергенова Қ.Б., Йамак Х. Болашақ физика мұғалімдерінің STEM-әдісімен білім беруге дайындығы // Қарағанды университетінің хабаршысы. «Педагогика» сериясы. – 2022. – № 4(108). – 129–138-б. – https://doi.org/10.31489/2022Ped4/129-138

4 Goldring H., Osborne J. Students' difficulties with energy and related concepts // Physics Education. – 1994. – Vol. 29, № 1. – P. 26–31.

5 Мамбетакунов Э.М., Сыдықова Ж.Қ., Ерженбек Б. «Энергия» ұғымын қалыптастыруда жаттығулар жүйесін қолдану әдістемесі // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2019. – № 1(65). – 142–147-б.

6 Раманкулов Ш.Ж., Битибаева Ж.М., Курбанбеков Б.А., Мұсахан Н., Паттаев А. STEM – мектеп физика курсының «энергия» ұғымын қалыптастырудың технологиясы ретінде // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2023. – № 3(83). – 237–245-б. – https://doi.org/10.51889/2959-5894.2023.83.3.026

7 Staacks S., Hütz S., Heinke H., Stampfer C. Advanced tools for smartphone-based experiments: phyphox // Physics Education. – 2018. – Vol. 53, № 4. – Article 045009.

8 Hake R.R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses // American Journal of Physics. – 1998. – Vol. 66, № 1. – P. 64–74.

ӘОЖ 372.851:004

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА АКТ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢАЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

Әлібек М. М.[1], **Зыкрина С. Ж.**[2]
[1]Магистрант, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: alibekkovam@gmail.com
[2]PhD доктор, Жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: szykrina@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада математиканы оқыту үдерісінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану арқылы оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытудың теориялық және әдістемелік негіздері қарастырылады. Алгоритмдік ойлаудың негізгі компоненттері, оның математикалық білім берудегі маңызы және цифрлық білім беру ресурстарының дидактикалық мүмкіндіктері талданады. АКТ құралдарын оқу үдерісіне кіріктірудің педагогикалық шарттары мен әдістемелік бағыттары сипатталады.

Кілт сөздер: алгоритмдік ойлау, математика, АКТ, цифрлық білім беру, есеп шығару, оқыту әдістемесі.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі – оқушылардың функционалдық сауаттылығын, логикалық ойлауын және алған білімдерін практикалық жағдаяттарда қолдану қабілетін дамыту. Цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру мазмұнына, оқыту әдістеріне және оқушылардың танымдық әрекетін ұйымдастыруға жаңа талаптар қойып отыр. Осыған байланысты математиканы оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды тиімді пайдалану өзекті педагогикалық мәселелердің бірі болып табылады.

Математика пәні оқушылардың логикалық пайымдауын, талдау және салыстыру қабілеттерін, заңдылықтарды анықтауын, есептерді шешу жолдарын жоспарлауын қалыптастыруда ерекше орын алады. Математикалық есепті шешу барысында оқушы есептің шартын талдайды, қажетті амалдарды анықтайды, оларды белгілі бір ретпен орындайды және алынған нәтижені тексереді. Бұл әрекеттер алгоритмдік ойлаудың негізгі белгілерімен тығыз байланысты.

Алгоритмдік ойлау оқушының белгілі бір мәселені шешуге арналған әрекеттер тізбегін құру, оны жүйелі орындау, нәтижесін бағалау және қажет болған жағдайда шешу жолын түзету қабілетін қамтиды. Цифрлық ресурстар математикалық ұғымдарды көрнекі түрде түсіндіруге, есептердің орындалу кезеңдерін көрсетуге, оқушы әрекетінің нәтижесін тексеруге және жеке оқу қарқынын ескеруге мүмкіндік береді.

Мақаланың мақсаты – математиканы оқытуда АКТ қолдану арқылы оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытудың теориялық негіздерін талдау және оны жүзеге асырудың әдістемелік бағыттарын айқындау. Осы мақсатқа сәйкес алгоритмдік ойлау ұғымының мазмұны ашылып, оның математикалық білім берудегі маңызы мен цифрлық технологиялардың дидактикалық мүмкіндіктері қарастырылады.

1. Алгоритмдік ойлаудың теориялық негіздері

Алгоритмдік ойлау – белгілі бір мәселені шешу үшін әрекеттердің ретін анықтау, шешу қадамдарын жоспарлау, оларды жүйелі орындау және алынған нәтижені тексеру қабілеті. Бұл ұғым информатикамен ғана шектелмейді: ол математикада, жаратылыстану ғылымдарында және күнделікті өмірдегі көптеген міндеттерді орындауда қолданылады.

Математикалық есепті шешу барысында оқушы бастапқы мәліметтерді анықтайды, олардың арасындағы байланысты талдайды, шешу әдісін таңдайды және математикалық амалдарды белгілі бір тәртіппен орындайды. Дж. Поля есептерді шешу үдерісін мәселені түсіну, шешу жоспарын құру, жоспарды орындау және нәтижені тексеру кезеңдері арқылы сипаттайды [1]. Бұл кезеңдер алгоритмдік ойлауды дамытуға негіз бола алады, өйткені оқушы шешу жолын саналы түрде жоспарлауға және өз әрекеттерін бақылауға үйренеді.

Алгоритмдік ойлаудың негізгі компоненттерін бірнеше топқа бөлуге болады: есептің шартын талдау; шешу жоспарын құру; әрекеттердің ретін нақтылау; алгоритмді орындау; нәтижені тексеру және қатені түзету. Бұл компоненттер бір-бірімен тығыз байланысты және есепті шешудің тұтас үдерісін құрайды.

Мысалы, оқушы сызықтық теңдеуді шешу кезінде теңдеудің құрылымын талдайды, белгісізі бар мүшелерді бір жаққа жинақтайды, бос мүшелерді екінші жаққа көшіреді, белгісізді анықтайды және табылған мәнді бастапқы теңдеуге қойып тексереді. Мұғалім осы әрекеттердің әрқайсысының мәнін түсіндіруге бағыт берсе, оқушы дайын алгоритмді механикалық орындаумен шектелмей, оның логикасын түсінеді.

Осылайша, математикалық есептерді жүйелі шешу алгоритмдік ойлауды қалыптастырудың табиғи құралы болып табылады. Мұғалімнің міндеті – есептің жауабын ғана тапқызу емес, сол жауапқа жеткізетін әрекеттер тізбегін түсінуге және негіздеуге мүмкіндік беру.

2. Математиканы оқытуда АКТ қолданудың дидактикалық мүмкіндіктері

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар математикалық білімді меңгеру үдерісін ұйымдастыруға, оқу материалын көрнекі ұсынуға және оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға мүмкіндік береді. АКТ дәстүрлі оқыту әдістерін толықтырып, күрделі математикалық ұғымдарды әртүрлі формада түсіндіруге жағдай жасайды.

Біріншіден, цифрлық құралдар көрнекілікті күшейтеді. Интерактивті графиктер мен динамикалық модельдер математикалық заңдылықтарды бақылауға мүмкіндік береді. Мысалы, функция графигін цифрлық ортада өзгерту арқылы оқушылар коэффициенттердің графикке әсерін зерттеп, өзгерістер арасындағы байланысты анықтай алады.

Екіншіден, цифрлық тапсырмалар есепті шешу кезеңдерін біртіндеп орындауға көмектеседі. Оқушы бір қадамды орындап, нәтижесін тексергеннен кейін келесі кезеңге өтеді. Бұл алгоритмнің құрылымын түсінуге және әрекеттердің ретін сақтауға ықпал етеді.

Үшіншіден, интерактивті тесттер мен автоматты тексеру жүйелері жедел кері байланыс береді. Оқушы өз жауабының дұрыстығын байқап, қатесін түзете алады. Дегенмен автоматты бағалау қатенің себебін әрдайым түсіндіре бермейтіндіктен, мұғалімнің әдістемелік қолдауы қажет.

Төртіншіден, цифрлық ресурстар жеке оқу қарқынын ескеруге мүмкіндік береді. Оқушылар тапсырмаларды өз мүмкіндіктеріне сай орындап, қажет болған жағдайда шешу жолына қайта орала алады. Бесіншіден, цифрлық модельдеу есеп шартын математикалық модельге айналдыруға, тәуелділіктерді зерттеуге және шешу тәсілдерін салыстыруға жағдай жасайды.

Математиканы оқытуда GeoGebra, Desmos және электрондық тестілеу платформалары сияқты құралдарды пайдалануға болады. GeoGebra функция графиктерін зерттеуге, геометриялық конструкциялар жасауға және параметрлердің өзгерісін бақылауға мүмкіндік береді. Desmos функциялар мен олардың графиктерін зерттеуде қолданылады. Алайда АКТ қолданудың тиімділігі құралдардың санына емес, олардың оқу мақсатына сәйкестігіне байланысты. Технология оқушының шешім қабылдауын, алгоритм құруын және нәтижені негіздеуін қолдауы керек.

3. АКТ арқылы алгоритмдік ойлауды дамытудың әдістемелік бағыттары

Оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамыту үшін АКТ құралдарын математикалық мазмұнмен және оқыту мақсаттарымен жүйелі байланыстыру қажет. Бірінші бағыт – алгоритмдерді құрастыру және талдау. Оқушыларға дайын алгоритмді қолданумен қатар, есепті шешудің қадамдарын өздігінен құрастыруға мүмкіндік беріледі. Мысалы, сызықтық теңдеулер жүйесін шешу кезінде оқушылар алмастыру немесе қосу әдісін таңдап, шешу қадамдарын ретімен жазады және таңдаған тәсілін негіздейді.

Екінші бағыт – алгоритмдік қателерді анықтау. Оқушыларға қате орындалған есептің шешімі ұсынылып, қатенің қай кезеңде жіберілгенін табу тапсырылады. Мысалы, квадрат теңдеуді шешу кезінде дискриминант дұрыс есептелгенімен, түбірлерді анықтау барысында таңба қатесі кетуі мүмкін. Қатені тауып, дұрыс шешімді қалпына келтіру оқушының өзіндік бақылауын дамытады.

Үшінші бағыт – визуализация және математикалық модельдеу. Мысалы, $y=ax+b$ функциясындағы a және b параметрлерінің өзгерісін интерактивті ортада бақылау арқылы оқушылар графиктің өзгеру заңдылықтарын анықтайды. Бұл әрекет болжам жасау, оны цифрлық модель арқылы тексеру және қорытындыны түсіндіру кезеңдерін қамтуы керек.

Төртінші бағыт – есептерді кезең-кезеңімен шешу. Күрделі тапсырмаларды шағын логикалық қадамдарға бөлу есептің құрылымын түсінуге көмектеседі. Электрондық тапсырмаларда есептің шартын талдау, қажетті формуланы таңдау, есептеу және нәтижені тексеру кезеңдерін бөлек ұйымдастыруға болады.

Бесінші бағыт – өзіндік бақылау және рефлексия. Есепті орындағаннан кейін оқушы өзінің шешу жолын қайта қарап, қолданған амалдарын және кездескен қиындықтарын талдайды. Цифрлық тест нәтижелері бұл үдерісті қолдай алады, бірақ оқушы тек дұрыс жауапты анықтап қана қоймай, қатенің себебін түсіндіруге де дағдылануы қажет.

Осы бағыттарды жүзеге асыру үшін оқу мақсаты мен цифрлық құралды сәйкестендіру, тапсырмаларды қарапайымнан күрделіге қарай құрастыру, оқушының өздігінен шешім қабылдауына мүмкіндік беру, шешу қадамдарын негіздеуді талап ету және жеке ерекшеліктерін ескеру маңызды.

4. Мұғалімнің әдістемелік қызметі және бағалау

Алгоритмдік ойлауды дамыту нәтижесі тапсырмалардың мазмұнына және мұғалімнің оқу әрекетін ұйымдастыруына байланысты. Мұғалім цифрлық құралды таңдағанда оның техникалық мүмкіндіктерімен қатар, оқушының математикалық пайымдауын дамытуға ықпалын ескеруі қажет.

Дайындық кезеңінде мұғалім сабақ мақсатын анықтап, алгоритмдік ойлаудың қай компоненті дамытылатынын белгілейді, цифрлық ресурсты таңдайды және тапсырмаларды күрделілік деңгейіне қарай жоспарлайды. Негізгі кезеңде оқушылар алгоритм құрады немесе ұсынылған алгоритмді талдайды, ал мұғалім бағыттаушы сұрақтар арқылы олардың шешім қабылдауына көмектеседі. Қорытынды кезеңде шешімдер тексеріліп, қателер талданып, кері байланыс беріледі.

Алгоритмдік ойлауды бағалау кезінде тек жауаптың дұрыстығын емес, есеп шартын талдау, шешу жоспарын құру, қадамдардың ретін сақтау, қатені анықтау және нәтижені негіздеу қабілеттерін де ескерген жөн. Бағалау көрсеткіштері ретінде алгоритмнің логикалық дұрыстығы, әрекеттердің жүйелілігі, цифрлық құралдарды орынды қолдану және өзіндік бақылау дағдысы қарастырылуы мүмкін.

Осылайша, мұғалімнің рөлі ақпаратты дайын күйде жеткізумен шектелмейді. Ол оқушының танымдық әрекетін ұйымдастырып, бағыт беріп, кері байланыс ұсынатын тұлға ретінде әрекет етеді.

Қорытынды

Математиканы оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытуға бағытталған маңызды әдістемелік

мүмкіндік болып табылады. Алгоритмдік ойлау есептің шартын талдау, шешу жолын жоспарлау, әрекеттердің ретін сақтау, нәтижені тексеру және қатені түзету сияқты өзара байланысты әрекеттерді қамтиды.

АКТ құралдары математикалық ұғымдарды көрнекі көрсетуге, есептерді кезең-кезеңімен орындауға, математикалық модельдерді зерттеуге және жедел кері байланыс ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Алайда бұл мүмкіндіктер оқушының ойлау әрекетін алмастырмай, оны қолдауға бағытталуы керек.

Теориялық талдау алгоритмдік ойлауды дамыту үшін тапсырмаларды жүйелі құрастыру, цифрлық ресурстарды оқу мақсатына сәйкес таңдау, қателерді талдау және өзіндік бақылауды ұйымдастыру маңызды екенін көрсетеді. АКТ-ны мақсатты әрі педагогикалық тұрғыдан негіздеп қолдану оқушылардың математикалық есептерді саналы шешуіне, логикалық пайымдауына және өздігінен жұмыс істеу дағдыларын жетілдіруіне жағдай жасайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Polya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. – Princeton: Princeton University Press, 2004.

2 Wing J. M. Computational Thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, No. 3. – P. 33–35.

3 National Council of Teachers of Mathematics. Principles and Standards for School Mathematics. – Reston, VA: NCTM, 2000.

4 UNESCO. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. – Version 3. – Paris: UNESCO, 2018.

ӘОЖ 378.147:51

«КӘСІПКЕРЛІК НЕГІЗДЕРІ» КУРСЫ НЕГІЗІНДЕ БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ҚАРЖЫЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА ДАЯРЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ: ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ

Бабаев Д. Б.[1], **Джакупова А. Н.**[2]

[1]Педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Халықаралық Кувейт университеті, Бішкек қ., Қырғызстан Республикасы, E-mail: babaeva.kkk@mail.ru

[2]докторант, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Aimgul.Djakupova@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада «Кәсіпкерлік негіздері» курсы негізінде болашақ математика мұғалімдерін білім алушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыруға даярлау әдістемесі ұсынылады. Әдістеме төрт кезеңнен тұрады: кәсіпкерлік жағдаят, математикалық есептеу, цифрлық және жасанды интеллект құралдарымен тексеру, әдістемелік жобалау. Курс модульдері, тапсырма үлгілері, жасанды интеллектпен жұмыс хаттамасы және бағалау рубрикасы берілген. Әдістеменің тиімділігін тексеру үшін педагогикалық эксперимент жоспары сипатталған. Материалдарды жоғары оқу орындарында математика мұғалімдерін даярлауда қолдануға болады.

Кілт сөздер: қаржылық сауаттылық; болашақ математика мұғалімі; кәсіпкерлік негіздері; жасанды интеллект; цифрлық құралдар; даярлау әдістемесі.

Кіріспе

Қаржылық сауаттылықты мектепте қалыптастыруда математика мұғалімінің рөлі зор, өйткені пайыз, пропорция, функция, прогрессия, ықтималдық сияқты тақырыптар қаржылық мазмұнды есептердің математикалық негізін құрайды [1; 2]. Қазақстанда мұғалімдерді қаржылық сауаттылыққа оқыту жалғасуда: Ұлттық Банктің мәліметінше, 2025–2026 оқу жылында 9 мыңнан астам педагог оқудан өткен, ал 2026–2027 оқу жылында тағы 10 мың математика мұғалімі мен мектеп басшылары оқытылуда [10].

Алайда бұл – жұмыс істеп жүрген мұғалімдерге арналған біліктілік арттыру; жоғары оқу орнында студенттерді осыған алдын ала даярлау әдістемесі жеткілікті сипатталмаған.

Ардабаева мен Тұяқов «6B01501 – Математика» бағдарламасында студенттерге қаржылық сауаттылықты қалыптастыру әдістемесін үйрететін арнайы курсты енгізуді ұсынып, қаржылық-экономикалық мазмұнды есептерді басты құрал ретінде көрсетті [1].

Шетелдік зерттеулер де болашақ мұғалімдердің өздерінің қаржылық дайындығында олқылықтар барын көрсетеді: Колумбиядағы зерттеуде студенттердің қаржылық жағдаяттармен тәжірибелік байланысы орташа, ал институттық нормалар туралы білімі шектеулі болған [5], ал АҚШ-тағы әзірлемеде болашақ мұғалімдерге арнайы қаржылық сауаттылық бағдарламасы құрылып, пилоттық сынақтан өткен [4].

Бұл ретте «Кәсіпкерлік негіздері» курсы әдетте экономикалық пән ретінде оқытылады, ал оның мазмұнын болашақ мұғалімді әдістемелік даярлауға жүйелі түрде пайдалану аз сипатталған.

Бұған **жасанды интеллект (ЖИ)** факторы қосылады. Испаниялық зерттеуде болашақ мұғалімдер ЖИ-құзыреттілікті маңызды деп бағалап, бірақ өздерінің ЖИ-ды қолдану деңгейін төмен санаған [6]. Демек, студентті ЖИ-мен жұмыс істеуге үйрету ғана емес, оның нәтижесін математикалық тұрғыдан тексеруге үйрету қажет.

Мақаланың мақсаты – «Кәсіпкерлік негіздері» курсы негізінде болашақ математика мұғалімдерін білім алушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыруға даярлау әдістемесін ұсыну.

Міндеттері:

1) әдістеменің құрылымын сипаттау;

2) курс модульдері мен тапсырма үлгілерін беру;

3) ЖИ-мен жұмыс хаттамасы мен бағалау рубрикасын ұсыну;

4) тиімділікті тексеру жоспарын көрсету. Бұл мақала ұсынылған құзыреттілік моделін практикаға айналдыруды көздейді.

Мақалада «студент» термині болашақ математика мұғалімдеріне, «білім алушы» термині олар оқытатын мектеп оқушыларына қатысты қолданылады.

Зерттеу әдістері

Зерттеу теориялық-әдістемелік сипатта: қаржылық сауаттылық, кәсіпкерлік және цифрлық құзыреттілік бойынша жарияланымдарға талдау, педагогикалық жобалау және тапсырмалар жүйесін модельдеу әдістері қолданылды. Кәсіпкерлік мазмұн EntreComp [8] және EntreCompEdu [7], цифрлық құзыреттілік DigCompEdu [9] шеңберлеріне сүйеніп таңдалды. Тапсырмалардағы сандық деректер оқу мақсатына арналған шартты мысалдар, нақты нарық деректері емес. Әдістеменің тиімділігі әзірге эксперимент жүзінде тексерілмеген.

Нәтижелер және талқылау

1. Әдістеменің құрылымы

Әдістеме әр модульде қайталанатын төрт кезеңнен тұрады. Бірінші кезең – кәсіпкерлік жағдаят: студент шағын бизнестің нақты жағдайын (өнім, баға, шығын) сипаттайды. Екінші кезең – математикалық есептеу: жағдаят математикалық модельге (формула, функция, теңсіздік, кесте) айналдырылады. Үшінші кезең – цифрлық тексеру: нәтиже электрондық кестемен немесе GeoGebra-мен тексеріледі, ал ЖИ құрастырған нұсқа міндетті түрде қайта есептеледі. Төртінші кезең – әдістемелік жобалау: студент осы жағдаят негізінде білім алушыларға арналған тапсырма мен оны бағалау өлшемін құрастырады.

Мұндай реттілік студенттің үш нәрсені қатар меңгеруіне бағытталған: кәсіпкерлік жағдаятты түсіну, оны математикалық тұрғыдан дұрыс шешу және оны мектеп сабағына бейімдеу. Курс модульдері 1-кестеде берілген.

1-кесте – «Кәсіпкерлік негіздері» курсының модульдері

№	Модуль	Математикалық мазмұн (мектеп курсымен байланыс)	Цифрлық құрал	Студенттің нәтижесі
1	Бизнес-идея және бюджет	пропорция, пайыз, деректер кестесі	электрондық кесте	бюджет моделін құрады
2	Шығын және пайда	сызықтық функция, теңсіздік	электрондық кесте, GeoGebra	шығынсыздық нүктесін табады және түсіндіреді
3	Қаржыландыру және пайыз	қарапайым және күрделі пайыз, прогрессиялар	электрондық кесте, калькулятор	қаржы нұсқаларын салыстырады
4	Тәуекел және инфляция	пайыздық өзгеріс, ықтималдық	электрондық кесте	ақша құнсыздануын есептейді
5	ЖИ-мен тапсырма жобалау және тексеру	есептің дұрыстығын тексеру, қатені талдау	ЖИ-көмекші, тексеру хаттамасы	тапсырманы тексеріп, түзетеді

6	Әдістемелік жоба	тапсырмалар жүйесі, сабақ жоспары	жоспар үлгісі, рубрика	білім алушыларға арналған жоба әзірлейді

Ескерту – автор құрастырған.

2. Тапсырма үлгілері

Төменде модульдерге сәйкес шартты тапсырма үлгілері берілген. Барлық сандар оқу мақсатына арналған.

Тапсырма А (2-модуль, шығынсыздық нүктесі). Студенттік топ айына тұрақты шығыны 120 000 теңге болатын шағын шеберхана ашады. Бір бұйымның бағасы – 2 500 теңге, айнымалы шығыны – 1 300 теңге. Пайда функциясы $P(q) = (2500 - 1300)q - 120\,000 = 1200q - 120\,000$. $P(q) = 0$ теңдеуінен $q = 100$: айына 100 бұйым сатылғанда пайда нөлге тең болады, одан артық сатылса пайда болады. Әдістемелік сұрақ: бұл тапсырманы қай сыныпта және қандай тақырып (сызықтық функция, теңсіздік) аясында қолдануға болады?

Тапсырма Б (3-модуль, қаржы нұсқаларын салыстыру). 200 000 теңге 3 жылға жылдық 10% мөлшерлемемен салынады. Қарапайым пайызбен соңғы сома $200\,000 \cdot (1 + 0{,}1 \cdot 3) = 260\,000$ теңге. Пайыз жыл сайын капиталдандырылса, $200\,000 \cdot 1{,}1^3 = 266\,200$ теңге. Айырма – 6 200 теңге. Студент нәтижені электрондық кестеде жылдар бойынша көрсетіп, арифметикалық және геометриялық прогрессиямен байланысын түсіндіреді.

Тапсырма В (5-модуль, ЖИ қатесін табу). ЖИ мынадай есепті құрастырады: «Тауардың бағасы 20%-ға өсті, кейін 20%-ға төмендеді. Баға бастапқы деңгейіне оралды». Студент тексереді: $1{,}2 \cdot 0{,}8 = 0{,}96$, яғни соңғы баға бастапқыдан 4%-ға төмен. Студент қатені түсіндіріп, есепті түзетеді және оның неге мектептегі жиі кездесетін қате екенін әдістемелік тұрғыдан негіздейді.

Тапсырма Г (4-модуль, инфляция). Жылдық инфляция 10% болса, бүгінгі 100 000 теңгенің бір жылдан кейінгі сатып алу қабілеті $100\,000 / 1{,}1 \approx 90\,909$ теңгеге тең. Студент ақша құнсыздануын сипаттайтын есепті білім алушылардың жасына сай құрастырады.

3. Жасанды интеллектпен жұмыс хаттамасы

ЖИ-мен жұмыс төрт қадамнан тұратын хаттамаға сүйенеді:

1) сұрау: студент тапсырма мақсаты мен сынып деңгейін көрсетеді;

2) есептеу: ЖИ жауабына қарамай, студент өзі шешіп шығады;

3) салыстыру: екі нәтиже салыстырылып, айырмашылықтар тіркеледі;

4) негіздеу: студент қатені, қолданылған формуланы және түзетуді жазбаша түсіндіреді.

Қосымша ереже: студент ЖИ құралдарына өзінің немесе басқа адамның нақты қаржылық деректерін (шот, табыс, карта) енгізбейді, тапсырмалар тек шартты деректермен жасалады. Бұл ереже студенттің болашақта білім алушыларға да осындай қауіпсіздікті үйретуіне негіз болады.

4. Бағалау

Студенттің жұмысы төрт өлшем бойынша үш деңгейде бағаланады (2-кесте).

2-кесте – Студенттің жұмысын бағалау

Өлшем	**Бастапқы деңгей**	**Орта деңгей**	**Жоғары деңгей**
Есептеудің дұрыстығы	үлгі бойынша есептейді, қателер бар	өз бетінше есептейді, шағын қателер	бірнеше тәсілмен есептеп, нәтижені негіздейді
ЖИ нәтижесін тексеру	ЖИ жауабын тексермей қабылдайды	нәтижені қайта есептейді	қатені тауып, себебін түсіндіреді және түзетеді

Әдістемелік негіздеме	тапсырманы құрастырады, мақсатын көрсетпейді	мақсат пен сынып деңгейін көрсетеді	тапсырмалар жүйесін құрып, бағалау өлшемін береді
Этика және деректер қауіпсіздігі	ережені біледі	ережені сақтайды	ережені білім алушыларға түсіндіре алады

Ескерту – автор құрастырған.

5. Тиімділікті тексеру жоспары

Әдістеме педагогикалық эксперимент арқылы тексеріледі. Эксперименттік топта студенттер ұсынылған модульдермен оқиды, бақылау тобында курс дәстүрлі түрде өтеді.

Эксперимент үш кезеңнен тұрады: анықтаушы (бастапқы тест пен сауалнама), қалыптастырушы (модульдерді іске асыру), қорытынды (аралық бақылау, емтихан).

Өлшенетін көрсеткіштер: қаржылық-математикалық есептерді шешу тесті, ЖИ құрастырған қатесі бар тапсырманы табу тапсырмасы, әдістемелік жобаны 2-кесте рубрикасымен бағалау. Топтар арасындағы айырмашылық таңдама көлемі мен таралуына қарай параметрлік немесе параметрлік емес критерийлермен тексеріледі.

Ұсынылатын әдістеменің шектеулері: ол бір курстың аясында құрылған, тапсырмалар шартты деректерге сүйенеді, ал ЖИ құралдары тез өзгереді, сондықтан хаттаманы жыл сайын жаңартып отыру қажет.

Қорытынды

«Кәсіпкерлік негіздері» курсы болашақ математика мұғалімдерін білім алушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыруға даярлау үшін қолайлы негіз бола алады, себебі оның мазмұны пайыз, функция, прогрессия және ықтималдық сияқты мектеп математикасының тақырыптарымен тікелей байланысады. Ұсынылған төрт кезеңді әдістеме, алты модуль, тапсырма үлгілері, ЖИ-мен жұмыс хаттамасы және бағалау рубрикасы студентке есептеуді, цифрлық тексеруді және әдістемелік жобалауды біріктіруге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Тоқаев Қ.-Ж. Қазақстан халқына Жолдауы. 2020 жылғы 1 қыркүйек. URL: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodukazahstana-1-sentyabrya-2020-g (қаралған күні: 11.02.2023).

2 Ардабаева А.К., Тұяқов Е.А. Мектеп оқушыларының қаржылық сауаттылығын қалыптастыруға болашақ математика мұғалімдерін дайындау // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2024. – № 3 (87). – Б. 70–82. DOI: 10.51889/2959-5894.2024.87.3.006

3 Abylkassymova A., Mubarakov A., Yerkisheva Z., Turganbayeva Z., Baysalov Z. Assessment of Financial Literacy Formation Methods in Mathematics Education: Financial Computation // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). – 2020. – Vol. 15, No. 16. – P. 49–67. DOI: 10.3991/ijet.v15i16.14587

4 Фесенко А.А. Підготовка майбутніх учителів математики до фінансової освіти учнів профільної школи. – 2016. URL: https://ps.journal.kspu.edu/index.php/ps/en/article/view/3644

5 Phipps M., Condict P., Bragelman J. OER Financial Literacy Curriculum for Mathematics Educators and Georgia's New Mandates // Proceedings of the Annual Meeting of the Georgia Association of Mathematics Teacher Educators. – 2025. – Vol. 17, Iss. 1, Art. 3. DOI: 10.20429/gamte-proceedings.2025.170103

6 Méndez D.J. et al. Pre-service Mathematics Teachers' Approaches to Economic and Financial Situations // Numeracy. – Vol. 20, Iss. 1. DOI: 10.5038/1936-4660.20.1.1568

7 Gómez-Rey P., Angosto S., Alamäki A., Schlögl S. Artificial Intelligence and Digital Competencies: An Importance–Performance Analysis of Future Mathematics Teachers' Perceptions // Education Sciences. – 2026. – Vol. 16, No. 7. – Art. 1024. DOI: 10.3390/educsci16071024

8 EntreCompEdu, a professional development framework for entrepreneurial education // Education + Training. – 2021. DOI: 10.1108/ET-06-2020-0166

9 Bacigalupi M., Kampylis P., Punie Y., Van den Brande G. EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.

10 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / Ed. Y. Punie. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

11 Ұлттық Банк мектеп пен колледж мұғалімдерін қаржылық сауаттылық негіздері бойынша оқытуды жалғастырады. 09.10.2026. Қазақстан Ұлттық Банкі. URL: https://nationalbank.kz/kz/news/informacionnye-soobshcheniya/20444

12 Бабаев Д.Б., Смагулов Е.Ж., Джакупова А.Н. Болашақ математика мұғалімдеріне «Кәсіпкерлік» курсын оқыту әдістері // І. Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университетінің Хабаршысы, «Математика және жаратылыстану-техникалық ғылымдар» сериясы. – 2020. – Б. 199–203.

13 Смагулов Е.Ж., Джакупова А.Н. Болашақ математика мұғалімдеріне «Кәсіпкерлік негіздері» курсын оқытудың ерекшеліктері // Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Хабаршысы, «Педагогикалық ғылымдар» сериясы. – 2021. – маусым.

ӘОЖ 378.147:51

БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІПКЕРЛІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЛЫПТАСТЫРУ МОДЕЛІ

Бабаев Д. Б.[1], **Джакупова А. Н.**[2]
[1]Педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Халықаралық Кувейт университеті, Бішкек қ., Қырғызстан Республикасы, E-mail: babaeva.kkk@mail.ru
[2]докторант, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Aimgul.Djakupova@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада цифрландыру және жасанды интеллект жағдайында болашақ математика мұғалімдерін білім алушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыруға дайындау мәселесі қарастырылады. Халықаралық және отандық зерттеулерді талдау негізінде кәсіпкерлік, қаржылық-математикалық және цифрлық құзыреттіліктерді біріктіретін үш блокты модель ұсынылады. Модельдің құрылымы, әр блоктың көрсеткіштері мен деңгейлері, «Кәсіпкерлік негіздері» курсы аясында қолданылатын цифрлық құралдар сипатталады. Сондай-ақ модельдің тиімділігін тексеруге арналған диагностикалық құралдар мен эксперимент жоспары берілген. Нәтижелерді жоғары оқу орындарындағы педагогтерді даярлау бағдарламаларын жетілдіруге пайдалануға болады.

Кілт сөздер: болашақ математика мұғалімі; қаржылық сауаттылық; кәсіпкерлік құзыреттілік; цифрландыру; жасанды интеллект; құзыреттілік моделі.

Кіріспе

Қаржылық сауаттылық – функционалдық сауаттылықтың құрамдас бөлігі, ал математика оны қалыптастыруда ерекше рөл атқаратын пән [4]. Қазақстанда бұл мәселе мемлекеттік деңгейде шешілуде: Үкіметтің 2020 жылғы 30 мамырдағы № 338 қаулысымен қаржылық сауаттылықты арттырудың 2020–2024 жылдарға арналған тұжырымдамасы бекітілді [1], ал 2023–2029 жылдарға арналған білім беруді дамыту тұжырымдамасы [2] қаржылық білімді оқу мазмұнына кіріктіруді көздейді [4]. Ұлттық Банктің мәліметінше,

2025–2026 оқу жылында еліміздің барлық өңірінен 9 мыңнан астам педагог қаржылық сауаттылық бойынша білім алған, ал 2026 жылғы қыркүйектен бастап тағы 10 мың математика мұғалімі мен мектеп басшылары оқытылуда [3].

Бұл шаралар негізінен жұмыс істеп жүрген мұғалімдердің біліктілігін арттыруға бағытталған, ал жоғары оқу орнындағы бастапқы даярлық мәселесі өзекті болып қалады. Ардабаева мен Тұяқовтың жазуынша, «6В01501 – Математика» білім беру бағдарламасындағы экономика мен кәсіпкерлікке қатысты пәнде студенттер қаржы жүйесінің негіздерімен ғана танысады, ал білім алушыларға оқыту әдістемесі қалыптаспайды [4]. Шетелде де бұл бағыт зерттелуде: мысалы, АҚШ-тың Джорджия штатында 2022 жылы мектеп оқушыларына да, мұғалімдер біліктілігіне де қаржылық сауаттылық талаптары енгізілгеннен кейін болашақ мұғалімдерге арналған оқу бағдарламасы әзірленіп, пилоттық сынақтан өткізілді [6].

Цифрландыру мен жасанды интеллектің (ЖИ) таралуы мәселені күрделендіреді. Испаниядағы 198 болашақ мұғаліммен жүргізілген зерттеуде студенттер ЖИ-құзыреттіліктің маңыздылығын өздерінің дайындық деңгейінен жоғары бағалаған, ал ЖИ-ды қолдану басым жетілдіру бағыты ретінде анықталған [5]. Осылайша, қайшылық туындайды: қоғам мектептен қаржылық сауатты, кәсіпкерлік көзқарасы бар, цифрлық құралдарды саналы қолдана алатын түлекті күтеді, ал болашақ математика мұғалімдерін осы бағыттар бойынша кіріктіріп даярлайтын әдістемелік модель жеткілікті әзірленбеген.

Мақаланың мақсаты – цифрландыру және ЖИ жағдайында болашақ математика мұғалімдерінің кәсіпкерлік және қаржылық-математикалық құзыреттіліктерін қалыптастыру моделін негіздеу.

Міндеттері: 1) қолданыстағы зерттеулерді талдау; 2) құзыреттілік моделін әзірлеу; 3) оны «Кәсіпкерлік негіздері» курсында іске асыру жолдарын көрсету; 4) модельдің тиімділігін тексеру жоспарын ұсыну. Мақалада «студент» термині болашақ математика мұғалімдеріне, ал «білім алушы» термині олардың болашақта оқытатын мектеп оқушыларына қатысты қолданылады.

Зерттеу әдістері

Зерттеуде қаржылық сауаттылық, кәсіпкерлік құзыреттілік және мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі бойынша отандық және шетелдік жарияланымдар мен нормативтік құжаттарға теориялық талдау жасалды, салыстыру және педагогикалық модельдеу әдістері қолданылды. Кәсіпкерлік құзыреттілікті сипаттауда Еуропалық кәсіпкерлік құзыреттілік шеңбері EntreComp [8] және оның педагогтерге арналған нұсқасы EntreCompEdu [9], цифрлық құзыреттілікті сипаттауда DigCompEdu [10] негізге алынды.

Нәтижелер және талқылау

1. Қолданыстағы зерттеулерге шолу

Кәсіпкерлік білім берудің өзегі ретінде басқалар үшін құндылық жасауды көрсетеді [4]. Кәсіпкерлік құзыреттілік кең мағынада қарастырылады. Бұл түсінік оқытушы үшін де маңызды: сабаққа жаңа тапсырма, цифрлық ресурс немесе оқу өнімін жасау – мүмкіндікті көру, ресурсты жоспарлау және нәтижеге жету қадамдарынан тұрады.

Жасанды интеллект математикалық білімде екі жақты рөл атқарады. Бір жағынан, ол тапсырма жасауды, жеке кері байланыс беруді және оқу материалын дайындауды жеңілдетеді. Екінші жағынан, жасанды интеллект қате шешім ұсынуы мүмкін, сондықтан болашақ мұғалім нәтижені тексеріп, бақылай білуі қажет.

Осы тұжырымдарға сүйеніп біз төрт кезеңнен тұратын модель ұсындық: **идея → цифрлық прототип → сынақ және кері байланыс → рефлексия.** Модельде студент кәсіпкерлік әрекетті математика оқыту мәселесін шешумен байланыстырып, жасанды интеллект пен цифрлық құралдарды өз жобасында пайдаланады.

Қазақстандық зерттеулер негізінен қаржылық-экономикалық мазмұнды есептер жүйесіне сүйенеді. Ардабаева мен Тұяқов «6В01501 – Математика» бағдарламасының 3-курсына 4 кредитті «Қаржылық сауаттылық негіздері және олардың математикалық шешімдері» курсын енгізуді ұсынған; авторлардың хабарлауынша, Алматы қаласындағы мамандандырылған лицейде өткізілген педагогикалық экспериментте әдістемелік ұсынымдар мен есептер жүйесі қолданылған тәжірибелік топта білім алушылардың қаржылық сауаттылық деңгейі 24,7%-ға, бақылау тобында 2,5%-ға өскен [4]. Бұл – болашақ мұғалімдерді даярлаудағы құнды бағыт, алайда аталған мақалада кәсіпкерлік құзыреттілік пен ЖИ құралдары жеке құрамдас ретінде қарастырылмаған.

Шетелдік зерттеулерде екі бағытты бөліп көрсетуге болады. Біріншісі – болашақ мұғалімдердің қаржылық дайындығын диагностикалау: Колумбиялық университеттің 40 студентіне жүргізілген сауалнамада студенттердің бюджеттеу, жинақтау, инвестиция, борышты басқару жағдаяттарымен тәжірибелік байланысы орташа, ал институттық нормалар туралы білімі шектеулі екені көрсетілген [7]. Екіншісі – мұғалімнің кәсіпкерлік және цифрлық құзыреттілігін арнайы шеңберлер арқылы сипаттау: EntreComp кәсіпкерлікті 15 құзыреттілік арқылы сипаттайды [8]; EntreCompEdu педагогтерге арналған бес құзыреттілік саласын (кәсіпкерлік білім мен түсінік, жоспарлау және ұйымдастыру, оқыту және жаттықтыру, бағалау, кәсіби оқу) бөліп көрсетеді [9]; **DigCompEdu** мұғалімнің цифрлық құзыреттілігін алты салада сипаттайды [10].

Қарастырылған дереккөздерде үш бағыт – қаржылық-математикалық, кәсіпкерлік және цифрлық/ЖИ құзыреттіліктер – болашақ математика мұғалімін даярлау моделінде

біртұтас қарастырылмаған. Бұл тұжырым біздің талдау аясымен шектеледі және толық жүйелі шолудың орнын баспайды.

2. Құзыреттілік моделі

Біз үш блоктан және әдістемелік ядродан тұратын модель ұсынамыз. Әдістемелік ядро студенттің осы үш блоктың мазмұнын білім алушыларға қалай үйрету керектігін меңгеруін білдіреді: тапсырмалар жүйесін құру, сабақты жоспарлау, білім алушылардың қаржылық сауаттылығын бағалау. Блоктар 1-кестеде берілген.

1-кесте – Болашақ математика мұғалімінің құзыреттілік моделі

Блок	**Негізгі көрсеткіштер**	**Құралдар мен жұмыс түрлері**
Қаржылық-математикалық	пайыз, депозит, несие, валюта бағамы бойынша есептерді шешу; қаржылық мазмұнды мәтінді есептерді құрастыру; кесте мен диаграмма бойынша деректерді талдау; қаржылық шешімнің тәуекелін бағалау.	электрондық кестелер, GeoGebra, қаржылық калькуляторлар; Ұлттық Банктің оқу материалдары [3]
Кәсіпкерлік (EntreComp бойынша таңдалған)	мүмкіндіктерді анықтау; бастамашылық; жоспарлау және басқару; қаржылық және экономикалық сауаттылық; тәуекел мен белгісіздікпен жұмыс; командада жұмыс.	шағын бизнес-жоба; бюджет пен өзіндік құнды есептеу; кейс-талдау; жобаны қорғау
Цифрлық және ЖИ	цифрлық ресурстарды таңдау және әзірлеу; ЖИ көмегімен тапсырма құру және оның дұрыстығын тексеру; цифрлық бағалау; ЖИ этикасы және жеке қаржылық деректерді қорғау.	ЖИ-көмекшілер (тексеру хаттамасымен); онлайн тест платформалары; интерактивті жұмыс парақтары
Әдістемелік ядро	қаржылық мазмұнды мектеп математика курсына кіріктіру; тапсырмалар жүйесін құру; сабақты жоспарлау; білім алушылардың жетістігін бағалау.	микросабақ; сабақ жоспары; тапсырмалар банкі; бағалау рубрикасы

Ескерту – автор құрастырған, [4; 8; 10] негізінде.

Әр блок бойынша үш деңгей ұсынылады: бастапқы (түсінеді және үлгі бойынша орындайды), орта (өз бетінше қолданады), жоғары (оқыту жағдайына бейімдеп, өз тапсырмаларын құрастырады және негіздейді). Мысалы, цифрлық блоктың жоғары деңгейі – студент ЖИ құрастырған есепті математикалық дұрыстығы, білім алушылардың жасына және қазақстандық жағдайға сәйкестігі бойынша тексеріп, түзете алуы.

3. «Кәсіпкерлік негіздері» курсында іске асыру

Модельді «Кәсіпкерлік негіздері» курсының мазмұнына төрт модуль арқылы кіріктіруге болады:

1) кәсіпкерлік идея және бюджет;

2) қаржылық есептеулер;

3) ЖИ-көмекші және тексеру хаттамасы;

4) білім алушыларға арналған әдістемелік жоба.

ЖИ-мен жұмыстың басты қағидасы – нәтижені міндетті түрде тексеру. Мысалы, студент ЖИ-дан депозит бойынша есеп құрастыруды сұрайды. Шартты мысал: 1 000 000

теңге жылдық 12% ставкамен 3 жылға орналастырылып, пайыз жыл сайын капиталдандырылса, соңғы сома $1\,000\,000 \cdot 1{,}12^3 = 1\,404\,928$ теңге болады; қарапайым пайызбен есептегенде – 1 360 000 теңге. Студент ЖИ жауабын қолмен немесе электрондық кестемен салыстырып, қарапайым және күрделі пайыз формулаларын шатастыру сияқты қателерді табуы тиіс. Сонымен қатар студент ЖИ құралдарына өзінің нақты қаржылық деректерін енгізбеуі керек. Мұндай тапсырма математикалық, цифрлық және этикалық құзыреттілікті бір мезгілде дамытады.

4. Модельдің тиімділігін тексеру жоспары

Модельдің тиімділігін тексеру үшін педагогикалық эксперимент жоспарланады: тәжірибелік және бақылау топтары, үш кезең (анықтаушы, қалыптастырушы, қорытынды). Диагностикалық құралдар: үш блок бойынша сауалнама (Ликерт шкаласы), қаржылық-математикалық тест, ЖИ құрастырған тапсырманы тексеру тапсырмасы және студенттің әдістемелік жобасын бағалау рубрикасы. Деректерді өңдеуде таңдама көлемі мен таралуына қарай параметрлік немесе параметрлік емес критерийлер қолданылады.

Қорытынды

Талдау көрсеткендей, болашақ математика мұғалімдерін білім алушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыруға дайындау өзекті, бірақ кәсіпкерлік және цифрлық/ЖИ құзыреттіліктермен кіріктіріліп жеткілікті әзірленбеген бағыт болып қала береді. Ұсынылған үш блоктан және әдістемелік ядродан тұратын модель «Кәсіпкерлік негіздері» курсы аясында қаржылық есептеулерді, кәсіпкерлік жобаларды және ЖИ құралдарымен жұмысты біріктіруге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2020 жылғы 30 мамырдағы № 338 қаулысы «Қаржылық сауаттылықты арттырудың 2020–2024 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы». URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2000000338

2 Тоқаев Қ.-Ж. Қазақстан халқына Жолдауы. 2020 жылғы 1 қыркүйек. URL: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodukazahstana-1-sentyabrya-2020-g (қаралған күні: 11.02.2023

3 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы «Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы». URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249

4 Ұлттық Банк мектеп пен колледж мұғалімдерін қаржылық сауаттылық негіздері бойынша оқытуды жалғастырады. 09.10.2026. Қазақстан Ұлттық Банкі. URL: https://nationalbank.kz/kz/news/informacionnye-soobshcheniya/20444

5 Ардабаева А.К., Тұяқов Е.А. Мектеп оқушыларының қаржылық сауаттылығын қалыптастыруға болашақ математика мұғалімдерін дайындау // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2024. – № 3 (87). – Б. 70–82. DOI: 10.51889/2959-5894.2024.87.3.006

6 Gómez-Rey P., Angosto S., Alamäki A., Schlögl S. Artificial Intelligence and Digital Competencies: An Importance–Performance Analysis of Future Mathematics Teachers' Perceptions // Education Sciences. – 2026. – Vol. 16, No. 7. – Art. 1024. DOI: 10.3390/educsci16071024

7 Phipps M., Condict P., Bragelman J. OER Financial Literacy Curriculum for Mathematics Educators and Georgia's New Mandates // Proceedings of the Annual Meeting of the Georgia Association of Mathematics Teacher Educators. – 2025. – Vol. 17, Iss. 1, Art. 3. DOI: 10.20429/gamte-proceedings.2025.170103

8 Méndez D.J. et al. Pre-service Mathematics Teachers' Approaches to Economic and Financial Situations // Numeracy. – Vol. 20, Iss. 1. DOI: 10.5038/1936-4660.20.1.1568

9 Bacigalupi M., Kampylis P., Punie Y., Van den Brande G. EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.

10 EntreCompEdu, a professional development framework for entrepreneurial education // Education + Training. – 2021. DOI: 10.1108/ET-06-2020-0166

11 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / Ed. Y. Punie. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

12 Бабаев Д.Б., Смагулов Е.Ж., Джакупова А.Н. Болашақ математика мұғалімдеріне «Кәсіпкерлік» курсын оқыту әдістері // І. Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университетінің Хабаршысы, «Математика және жаратылыстану-техникалық ғылымдар» сериясы. – 2020. – Б. 199–203.

13 Смагулов Е.Ж., Джакупова А.Н. Болашақ математика мұғалімдеріне «Кәсіпкерлік негіздері» курсын оқытудың ерекшеліктері // Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Хабаршысы, «Педагогикалық ғылымдар» сериясы. – 2021. – маусым.

ӘОЖ 372.851

ОРТА МЕКТЕПТЕ ДҰРЫС КӨПБҰРЫШТАРДЫ ОҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒЫТТЫЛЫҒЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ

Бағдат Т. Е.[1], **Аширбаев Н. К.**[2]
[1]«Физика және математика» ББББ-ның 2-курс магистранты
[2]Физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада орта мектепте дұрыс көпбұрыштар тақырыбын оқытуда қолданбалы бағыттылықты жүзеге асырудың теориялық-әдістемелік негіздері қарастырылады. «Қолданбалы бағыттылық» ұғымының мәні нақтыланып, тақырыптың қолданбалы әлеуеті мазмұндық салалар бойынша жүйеленген. Математикалық модельдеу циклына сүйенетін төрт кезеңді әдістемелік модель (мотивациялық-проблемалық, зерттеушілік-құрылымдық, қолданбалы-тәжірибелік, рефлексиялық-бағалау) ұсынылады. Модель жобалық оқытуды, практикалық жұмыстарды және динамикалық геометрия орталарын (GeoGebra) пайдалануды көздейді. Ұсынылған тәсіл оқушылардың математикалық сауаттылығын, кеңістіктік ойлауын және білімді өмірлік жағдаятта қолдану құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған.

Кілт сөздер: дұрыс көпбұрыш, қолданбалы бағыттылық, математикалық модельдеу, геометрияны оқыту әдістемесі, математикалық сауаттылық, жобалық оқыту, динамикалық геометрия.

Кіріспе

Қазіргі білім беру парадигмасы құзыреттілікке бағдарланған оқытуға негізделген, онда оқушының алған білімін практикалық міндеттерді шешуде қолдана алуы оқыту нәтижесінің басты көрсеткіші саналады. Халықаралық зерттеулерде (PISA) математикалық сауаттылық нақты жағдаяттарды математика тілімен тұжырымдау, математикалық құралдарды қолдану және нәтижені түсіндіру қабілеті ретінде анықталады [1]. Бұл тұрғы математиканы оқытудың қолданбалы бағыттылығын күшейту қажеттілігін айқындайды.

Геометрия курсындағы дұрыс көпбұрыштар тақырыбы [2, 3] қолданбалы әлеуеті жоғары материалға жатады. Бір жағынан, тақырып анық дедуктивті құрылымға, тригонометриялық қатынастарға және есептеу алгоритмдеріне сүйенеді. Екінші жағынан, дұрыс көпбұрыштар сәулетте, құрылыста, машина жасауда, ою-өрнек өнерінде және табиғи құрылымдарда кеңінен кездеседі. Алайда оқыту тәжірибесінде тақырып көбіне формулаларды жаттау мен стандартты есептер шығарумен шектеледі. Осыдан тақырыптың объективті қолданбалы мүмкіндіктері мен оларды оқу процесінде іске асырудың жеткіліксіздігі арасындағы қайшылық туындайды.

Зерттеудің өзектілігі осы қайшылықты шешетін, дұрыс көпбұрыштарды оқытуда қолданбалы бағыттылықты қамтамасыз ететін әдістемелік жүйені әзірлеу қажеттілігімен айқындалады. **Зерттеу нысаны:** орта мектепте геометрияны оқыту процесі. **Зерттеу пәні:** дұрыс көпбұрыштар тақырыбын оқытудың қолданбалы бағыттылығын жүзеге асыру әдістемесі. **Зерттеудің мақсаты:** дұрыс көпбұрыштарды оқытудың қолданбалы бағыттылығын қамтамасыз ететін әдістемелік модельді теориялық тұрғыдан негіздеу және оның мазмұнын айқындау.

Зерттеу міндеттері: 1) «қолданбалы бағыттылық» ұғымының мәнін және оның математикалық модельдеумен байланысын ашу; 2) дұрыс көпбұрыштар тақырыбының қолданбалы әлеуетін мазмұндық салалар бойынша айқындау; 3) оқыту кезеңдеріне сәйкес әдістер мен тапсырмалар жүйесін құрастыру; 4) әдістеменің тиімділігін бағалау

критерийлері мен көрсеткіштерін негіздеу. **Зерттеу әдістері:** психологиялық-педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерді теориялық талдау, жүйелеу, педагогикалық жобалау, математикалық модельдеу.

Зерттеу болжамы: егер дұрыс көпбұрыштарды оқыту «өмірлік жағдаят – математикалық модель – шешім – интерпретация» тізбегіне негізделіп, зерттеушілік және жобалық тапсырмалармен қамтамасыз етілсе, онда оқушылардың математикалық сауаттылығы мен пәнге танымдық қызығушылығы артады.

1. Қолданбалы бағыттылықтың теориялық негіздері

Математиканы оқытудың қолданбалы бағыттылығы деп оқу материалының мазмұны мен әдістерін оқушылардың практикалық іс-әрекетімен, пәнаралық байланыстармен және өмірлік жағдаяттармен жүйелі түрде байланыстыруды түсінеміз. Бұл ұстаным үш компонентті көздейді:

- **мазмұндық** – математикалық ұғымның пайда болу себебін және қолданылу аясын түсіну;
- **процессуалдық** – нақты жағдаятты математикалық тілге аудару (математикалық модельдеу) дағдысын қалыптастыру;
- **рефлексиялық** – алынған нәтижені шындықпен салыстырып, интерпретациялау және оның жарамдылық шегін бағалау.

Сонымен, қолданбалы бағыттылық оқу материалына қосымша иллюстрация енгізумен шектелмейді, ол оқыту процесінің құрылымын айқындайтын әдіснамалық ұстаным болып табылады. Оның логикалық өзегін математикалық модельдеу циклы құрайды: өмірлік жағдаят → математикалық модель → модель шеңберінде шешім → нәтижені интерпретациялау және тексеру.

2. Дұрыс көпбұрыштар тақырыбының қолданбалы мүмкіндіктері

Дұрыс көпбұрыш деп барлық қабырғалары мен барлық ішкі бұрыштары өзара тең дөңес көпбұрышты айтады. n қабырғалы дұрыс көпбұрыш үшін мектеп курсында мынадай негізгі қатынастар қарастырылады (R – сырттай сызылған шеңбердің радиусы, r – іштей сызылған шеңбердің радиусы, P – периметр, a_n – қабырға, S_n – аудан):

$$\alpha = \frac{(n-2)180^0}{n},$$

$$a_n = 2R\sin\frac{180^0}{n}, \qquad r_n = R\cos\frac{180^0}{n}, \quad S_n = \frac{1}{2}Pr_n = \frac{n}{2}R^2\sin\frac{360^0}{n}$$



1-сурет – Дұрыс алтыбұрыштың элементтері: R және r радиустары, a қабырғасы және α ішкі бұрышы

Тақырыптың қолданбалы әлеуеті мынадай мазмұндық салаларда айқындалады.

Құрылыс және тұрмыстық практика. Жазықтықты қуыссыз және қабаттаспай жабу (паркет, плитка төсеу) міндеті дұрыс көпбұрыштар қасиеттерімен тікелей байланысты. Бір төбе төңірегінде k көпбұрыш түйісетін болса, $360° = k\cdot\alpha_n$ шарты орындалуы тиіс, бұдан

$$k = \frac{2n}{n-2} = 2 + \frac{4}{n-2} \qquad (4)$$

Бұл өрнек $n - 2$ саны 4-ті бөлгенде ғана бүтін болады, яғни жазықтықты тек дұрыс үшбұрыш ($n = 3$), шаршы ($n = 4$) және дұрыс алтыбұрыш ($n = 6$) толтыра алады. Мысалы,

сегізбұрыштың ішкі бұрышы 135°, ал 360° саны 135°-қа бүтін еселенбейді, сондықтан тек сегізбұрышты плиткамен еденді тегіс жабу мүмкін емес.



2-сурет – Бір төбе төңірегінде дұрыс көпбұрыштардың бұрыштарының қосындысы: үшбұрыш, шаршы және алтыбұрыш жазықтықты толық жабады, сегізбұрыш 90° қуыс қалдырады

Техника және инженерия. Гайка мен болт басының дұрыс алтыбұрыш пішіні кілтпен бекітуді қамтамасыз етеді. Қабырғасы a дұрыс алтыбұрыштың қарама-қарсы жақтарының ара қашықтығы (кілт өлшемі) $s = a\sqrt{3}$ формуласымен есептеледі. Дұрыс сегізбұрыш пішінді жол белгілерін жобалау да осы салаға жатады.

Табиғи құрылымдар. Бал ара ұясының алтыбұрышты торы материал шығынының тиімділігі тұрғысынан түсіндіріледі: бірдей ауданды бөлуде алтыбұрышты тор периметрдің ең аз жиынтық ұзындығын қамтамасыз етеді («ұя теоремасы», Т. Хейлс, 2001) [4]. Оқушылар деңгейінде бұл тұжырымды үш дұрыс көпбұрыштың бірдей ауданға келетін периметрлерін салыстыру арқылы зерттеуге болады.

Мәдени-этнографиялық аспект. Қазақ ою-өрнегінде, кесте мен тоқыма өнерінде геометриялық ритм, симметрия және трансляция элементтері кең қолданылады. Бұл математикалық мазмұнды ұлттық мәдениетпен ұштастырып, оқытудың тәрбиелік мүмкіндігін арттырады.

Дизайн және компьютерлік графика. Мозаика, орнамент және логотип жасау, жазықтықты толтыру (паркеттеу) және динамикалық геометрия орталарында параметрлік модельдеу.

3. Әдістемелік модель

Ұсынылатын әдістемелік модель математикалық модельдеу циклына сәйкес құрылған және төрт өзара байланысты кезеңнен тұрады. Әр кезеңнің мақсаты, оқушылардың іс-әрекеті мен күтілетін нәтижесі айқындалады.

1-кезең. Мотивациялық-проблемалық. Сабақ практикалық проблемалық жағдаяттан басталады. Мысалы: «Ауладағы алаңды бірдей пішінді плиткамен қуыссыз жабу қажет. Қандай пішінді плитканы таңдауға болады?» Оқушылар алдын ала болжам жасайды, ал оның математикалық негіздемесі келесі кезеңде жүргізіледі. Нәтиже: танымдық қажеттілік пен оқу міндетінің қабылдануы.

2-кезең. Зерттеушілік-құрылымдық. Ұғымдар мен қасиеттер зерттеу әрекеті арқылы ашылады: оқушылар қағаздан дайындалған көпбұрыштардың бұрыштарын өлшеп, эмпирикалық заңдылықты тұжырымдайды, содан кейін оны дедуктивті түрде дәлелдеп, формулаларды қорытады. GeoGebra ортасында n параметрін өзгерту n өскен сайын дұрыс көпбұрыштың шеңберге жақындау үрдісін бақылауға мүмкіндік береді. Нәтиже: теориялық білімнің өзіндік құрылуы, қасиеттердің негізделуі.

3-кезең. Қолданбалы-тәжірибелік. Жұмыс танымдық әрекет деңгейіне сай жіктелген тапсырмалар жүйесі бойынша жүргізіледі (1-кесте).

1-кесте – Тапсырмалар жүйесі

ӘОЖ 372.851

ГЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН АРТТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

Базарбаева Н. С.
(Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Математика білім беру тобының 2-курс магистранты)

Аңдатпа. Мақалада геометрия сабақтарында оқушылардың өзіндік іс-әрекеттерін ұйымдастырудың теориялық және әдістемелік негіздері қарастырылады. Зерттеу барысында оқушылардың өздігінен білім алу, геометриялық есептерді шешу, логикалық ойлау, талдау, салыстыру және қорытынды жасау дағдыларын қалыптастырудағы өзіндік жұмыстың маңызы айқындалады. Геометрияны оқыту үдерісінде жеке, деңгейлік, проблемалық және шығармашылық тапсырмаларды қолдану әдістері сипатталады. Сонымен қатар оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, оқу материалын саналы меңгеруіне және білімін тәжірибеде қолдануына мүмкіндік беретін тиімді педагогикалық тәсілдер қарастырылады. Өзіндік іс-әрекетті жүйелі ұйымдастырудың оқушылардың математикалық сауаттылығын, кеңістіктік елестетуін және зерттеушілік қабілеттерін дамытудағы рөлі негізделеді. Мақала нәтижелері геометрия сабақтарын ұйымдастыруда оқушылардың дербестігін арттыруға бағытталған әдістемелік ұсыныстарды әзірлеуге негіз болады.

Кілт сөздер: геометрияны оқыту, өзіндік іс-әрекет, өзіндік жұмыс, танымдық белсенділік, логикалық ойлау, геометриялық есептер, математикалық сауаттылық, оқыту әдістемесі.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінің негізгі міндеттерінің бірі – оқушылардың білімді дайын күйінде қабылдауымен шектелмей, өздігінен ізденуіне, алған білімін тәжірибеде қолдануына, логикалық ойлауына және өз шешімдерін дәлелдей білуіне жағдай жасау. Осы тұрғыдан алғанда, оқушылардың өзіндік іс-әрекетін ұйымдастыру білім беру үдерісінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Әсіресе математика пәнінің, оның ішінде геометрияның мазмұны оқушылардың ойлау қабілетін, кеңістіктік елестетуін, талдау және дәлелдеу дағдыларын дамытуға кең мүмкіндік береді.

Геометрия – математиканың фигуралардың қасиеттерін, олардың өзара орналасуын, өлшемдері мен кеңістіктегі байланыстарын зерттейтін маңызды саласы. Геометриялық білімді меңгеру барысында оқушылар теоремаларды түсіну, геометриялық фигураларды салу, есептердің шарттарын талдау, шешу жолдарын анықтау және алынған нәтижелерді дәлелдеу сияқты әрекеттерді орындайды. Бұл үдерісте оқушылардың өзіндік жұмысын тиімді ұйымдастыру олардың білімді саналы меңгеруіне және математикалық ойлау қабілетінің қалыптасуына ықпал етеді [1-3].

Зерттеуді ұйымдастыру кезеңдері

«Геометрияны оқыту үдерісінде оқушылардың танымдық белсенділігін арттырудың әдістемелік негіздері» тақырыбындағы зерттеу жұмысы геометрия сабақтарында оқушылардың танымдық қызығушылығын, өздігінен білім алу қабілетін, логикалық ойлауын және геометриялық есептерді шешу дағдыларын дамытуға бағытталды. Зерттеу барысында оқыту үдерісінде қолданылатын әдіс-тәсілдердің тиімділігі қарастырылып, оқушылардың оқу әрекетін белсенді ұйымдастыру жолдары айқындалды. Зерттеу жұмысы өзара байланысты бірнеше кезең бойынша ұйымдастырылды.

Бірінші кезең – теориялық-талдамалық кезең. Бұл кезеңде оқушылардың танымдық белсенділігін қалыптастыру мәселесіне қатысты педагогикалық, психологиялық және әдістемелік әдебиеттерге талдау жүргізілді. Геометрияны оқытудағы танымдық белсенділіктің мәні, оның негізгі компоненттері мен даму ерекшеліктері анықталды. Сонымен қатар геометриялық білімді меңгеруде көрнекілік, проблемалық оқыту, зерттеушілік тапсырмалар және оқушылардың өзіндік жұмыстарының маңызы қарастырылды. Зерттеудің мақсаты мен міндеттері нақтыланып, әдістемелік бағыттары белгіленді.

Екінші кезең – әдістемелік жобалау кезеңі. Бұл кезеңде геометрия сабақтарында оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған әдістер мен тапсырмалар жүйесі әзірленді. Атап айтқанда, проблемалық жағдаяттар құру, зерттеушілік есептерді орындату, геометриялық фигураларды салыстыру және талдау, теоремаларды дәлелдеу, практикалық тапсырмаларды орындау әдістеріне басымдық берілді. Сонымен бірге оқушылардың жас ерекшеліктері мен білім деңгейлерін ескере отырып, жеке, жұптық және топтық жұмыстарды ұйымдастыру жолдары қарастырылды. Геометриялық сызбалар мен цифрлық білім беру ресурстарын қолдану мүмкіндіктері де ескерілді.

Үшінші кезең – тәжірибелік-эксперименттік кезең. Бұл кезеңде ұсынылған әдістемелік тәсілдерді геометрия сабақтарында қолдану жолдары қарастырылды. Оқушыларға геометриялық заңдылықтарды өздігінен анықтауға, есептерді әртүрлі тәсілдермен шешуге, өз шешімдерін дәлелдеуге және қорытынды жасауға бағытталған тапсырмалар ұсынылды. Оқу үдерісінде оқушылардың сабаққа қызығушылығы, сұрақ қою белсенділігі, тапсырмаларды орындауға ұмтылысы, логикалық пайымдауы және өз бетінше жұмыс істеу қабілеті бақылауға алынды. Бұл кезеңнің негізгі мақсаты – ұсынылған әдістердің оқушылардың танымдық белсенділігін дамытудағы педагогикалық мүмкіндіктерін бағалау.

Төртінші кезең – қорытындылау және нәтижелерді талдау кезеңі. Соңғы кезеңде зерттеу барысында алынған мәліметтер жүйеленіп, талданды. Оқушылардың геометриялық тапсырмаларды орындау ерекшеліктері, оқу материалын меңгеруі және танымдық әрекетке қатысу деңгейі қарастырылды. Ұсынылған әдістемелік тәсілдердің тиімділігі бағаланып, геометрия сабақтарында оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға арналған әдістемелік ұсыныстар тұжырымдалды [10-12].

Зерттеу нәтижелері

1-кесте – Оқушылардың танымдық белсенділік деңгейлерінің салыстырмалы көрсеткіштері

Зерттеуге шартты түрде 50 оқушы қатысқан: эксперименттік топта – 25 оқушы, бақылау тобында – 25 оқушы.

Танымдық белсенділік деңгейі	Эксперименттік топ, бастапқы кезең (%)	Эксперименттік топ, қорытынды кезең (%)	Бақылау тобы, бастапқы кезең (%)	Бақылау тобы, қорытынды кезең (%)
Жоғары	20	44	24	28
Орта	48	44	44	44
Төмен	32	12	32	28
Барлығы	100	100	100	100

Кесте бойынша шартты мысалда эксперименттік топтағы жоғары деңгей көрсеткіші 20%-дан 44%-ға дейін өскен, яғни 24 пайыздық тармаққа артқан. Төмен

деңгейдегі оқушылардың үлесі 32%-дан 12%-ға дейін азайған. Бақылау тобында да оң өзгерістер бар, алайда олардың көлемі төменірек.

2-кесте – Геометрияны оқытудағы негізгі оқу дағдыларының көрсеткіштері

Бағалау көрсеткіші	Бастапқы нәтиже (%)	Қорытынды нәтиже (%)	Өзгеріс (пайыздық тармақ)
Геометриялық есептерді өздігінен шешу	52	76	+24
Теоремаларды дәлелдеу	44	68	+24
Геометриялық сызбаларды дұрыс орындау	64	84	+20
Логикалық қорытынды жасау	48	72	+24
Зерттеушілік тапсырмаларды орындау	40	68	+28
Сабаққа белсенді қатысу	56	80	+24

Бұл көрсеткіштерді талдау геометрия сабақтарында проблемалық тапсырмалар, зерттеушілік жұмыстар, дәлелдеу әдістері мен көрнекі модельдерді жүйелі қолдану оқушылардың оқу әрекетін жандандыруға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Әсіресе зерттеушілік тапсырмаларды орындау көрсеткішінің 28 пайыздық тармаққа өсуі танымдық дербестікті дамытуға бағытталған әдістердің әлеуетін сипаттайды.

График бойынша:

Төмендегі графикте геометрияны оқыту үдерісіндегі эксперименттік және бақылау топтарының бастапқы және қорытынды көрсеткіштері салыстырылған. Мәліметтер алдыңғы кестедегі шартты деректер негізінде берілді.

Танымдық белсенділік деңгейлерінің өзгерісі



1-сурет – Геометрияны оқыту үдерісінде оқушылардың танымдық белсенділік деңгейлерінің өзгерісі.

Графикті түсіндіру: эксперименттік топта жоғары танымдық белсенділік көрсеткіші 20%-дан 44%-ға дейін өскен, ал төмен деңгей көрсеткіші 32%-дан 12%-ға дейін азайған. Бұл — мақалаға арналған шартты деректер.

Қорытынды

Зерттеу тақырыбына сәйкес құрастырылған кестелер мен график көрсеткіштерін салыстырмалы талдау геометрияны оқыту үдерісінде оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған әдістемелік тәсілдердің маңыздылығын айқындайды. Зерттеу барысында проблемалық оқыту, зерттеушілік тапсырмалар, геометриялық модельдеу, топтық жұмыс және цифрлық ресурстарды пайдалану сияқты әдістердің оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастырудағы мүмкіндіктері қарастырылды.

Бірінші кестедегі шартты көрсеткіштер бойынша эксперименттік топтағы жоғары танымдық белсенділік деңгейі бастапқы кезеңдегі 20%-дан қорытынды кезеңде 44%-ға дейін өскен. Бұл 24 пайыздық тармаққа өсімді білдіреді. Сонымен қатар төмен деңгейдегі оқушылардың үлесі 32%-дан 12%-ға дейін азайған. Бақылау тобында жоғары деңгей 24%-дан 28%-ға дейін өсіп, төмен деңгей 32%-дан 28%-ға дейін төмендеген. Аталған салыстыру эксперименттік топта оң өзгерістердің көбірек болғанын көрсететін үлгі ретінде қарастырылады.

Екінші кестеде берілген оқу дағдыларының көрсеткіштері де танымдық белсенділікті дамытудың маңызды бағыттарын сипаттайды. Атап айтқанда, геометриялық есептерді өздігінен шешу, теоремаларды дәлелдеу, логикалық қорытынды жасау және зерттеушілік тапсырмаларды орындау дағдыларына назар аударылған. Бұл дағдыларды жүйелі дамыту оқушылардың геометриялық білімді саналы меңгеруіне, есептерді шешудің тиімді жолдарын іздеуіне және өз тұжырымдарын дәлелдеуіне мүмкіндік береді.

Графикте көрсетілген салыстырмалы өзгерістер оқушылардың танымдық белсенділік деңгейлерін бағалаудың көрнекі тәсілі болып табылады. Жоғары деңгей көрсеткішінің өсуі мен төмен деңгей көрсеткішінің азаюы геометрия сабақтарында оқушылардың дербес ізденісіне, проблемалық жағдаяттарды шешуіне және белсенді оқу әрекетіне жағдай жасаудың маңыздылығын көрсетеді.

Қорытындылай келе, геометрияны оқыту үдерісінде оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру үшін дәстүрлі түсіндіру әдістерін оқушының өздігінен ізденуіне,

зерттеуіне, салыстыруына және дәлелдеуіне негізделген тәсілдермен ұштастыру қажет. Мұндай әдістемелік ұйымдастыру оқушылардың логикалық және кеңістіктік ойлауын, өз бетінше жұмыс істеу қабілетін және геометриялық есептерді шешу дағдыларын дамытуға бағытталады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқыту әдістемесі: оқу құралы. – Алматы: Мектеп, 2019. – 296 б.

2 Алпысов А.Қ. Математиканы оқыту әдістемесі. – Павлодар, 2012. – 151 б.

3 Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика-Пресс, 1999. – 536 с.

4 Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.

5 Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 1990. – 424 с.

6 Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики. – М.: Педагогика, 1984. – 96 с.

7 Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. – М: Академия, 2009. 272 с.

8 Қоянбаев Ж.Б., Қоянбаев Р.М.Педагогика.Алматы,2004. 420 б.

9 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Негізгі орта білім беру деңгейінің 5–9-сыныптарына арналған «Математика» пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы. – Астана. – Электрондық ресурс.

10 van Hiele P.M. Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education. – Orlando: Academic Press, 1986. – 248 p.

11 National Council of Teachers of Mathematics. Principles and Standards for School Mathematics. – Reston, VA: NCTM, 2000. – 402 p.

12 Hohenwarter M., Jones K. Ways of Linking Geometry and Algebra: The Case of GeoGebra // Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics. – 2007. – Vol. 27, No. 3. – P. 126–131.

ӘОЖ 372.853

БОЛАШАҚ ЭНЕРГИЯСЫ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ: ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ

Бакирова Б. А.[1], **Мұхамбетжан А. М.**[2]
[1]Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,Қазақстан Республикасы, E-mail: bakirovabotagoz@bk.ru
[2]Ғылыми жетекшісі: м.ғ.к., қауым профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.,Қазақстан Республикасы, E-mail: aisulumukhambetzhan@gmail.com

Аңдатпа. бұл мақалада болашақ энергиясы мен тұрақты даму мәселелерін физиканы оқыту үдерісінде қарастырудың дидактикалық мүмкіндіктері талданады. Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыру, экологиялық жауапкершілігін арттыру және физикалық құбылыстардың күнделікті өмірмен байланысын түсіндіру маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Осы тұрғыда жасанды интеллект технологияларын оқу үдерісіне енгізу білім беру мазмұнын жетілдірудің перспективалы бағыттарының бірі ретінде қарастырылады. Мақалада мұғалімдерге арналған жасанды интеллект платформасы MagicSchool AI-ді физиканы оқытуда қолдану мүмкіндіктеріне назар аударылады. Атап айтқанда, жаңартылатын энергия көздеріне қатысты проблемалық тапсырмалар әзірлеу, деңгейлік оқу материалдарын құрастыру және зерттеу жобаларын жоспарлау жолдары қарастырылады. Сонымен қатар жасанды интеллект ұсынған материалдардың ғылыми дұрыстығын, оқу мақсаттарына сәйкестігін және педагогикалық тиімділігін бағалаудың маңыздылығы айқындалады. Зерттеу нәтижелері жасанды интеллектті мақсатты әрі сыни тұрғыдан қолданудың физиканы оқыту мазмұнын байытуға және оқушылардың тұрақты даму туралы түсініктерін қалыптастыруға ықпал ету мүмкіндіктерін көрсетуге бағытталған.

Кілт сөздер: физиканы оқыту, жасанды интеллект, MagicSchool AI, жаңартылатын энергия көздері, ғылыми дүниетаным, цифрлық білім беру.

Кіріспе

Қазіргі таңда болашақ энергиясын дамыту және тұрақты даму қағидаттарын жүзеге асыру әлемдік деңгейдегі маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Күн, жел және су энергиясы сияқты жаңартылатын энергия көздерін тиімді пайдалану физикалық заңдылықтарды түсінумен тығыз байланысты. Осы тұрғыда физика пәні оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға, экологиялық жауапкершілігін арттыруға және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану қажеттілігін түсіндіруге мүмкіндік береді.

Цифрлық технологиялардың дамуы жасанды интеллектті білім беру үдерісінде қолданудың жаңа мүмкіндіктерін ашуда. Жасанды интеллект оқу тапсырмаларын әзірлеуге, оқу материалдарын оқушылардың деңгейіне бейімдеуге және зерттеу жобаларын жоспарлауға көмектеседі. Атап айтқанда, мұғалімдерге арналған MagicSchool AI платформасын физика сабақтарында жаңартылатын энергия көздері мен тұрақты даму тақырыптарына қатысты проблемалық тапсырмалар құрастыру үшін пайдалануға болады. Дегенмен ЖИ ұсынған материалдардың ғылыми дұрыстығы мен оқу мақсаттарына сәйкестігін мұғалім міндетті түрде тексеруі қажет.

Зерттеудің өзектілігі физиканы оқытуда жасанды интеллекттің дидактикалық мүмкіндіктерін пайдалану арқылы болашақ энергиясы мен тұрақты даму мәселелерін меңгертудің тиімді жолдарын қарастыру қажеттілігімен анықталады.

Зерттеудің мақсаты – физиканы оқытуда болашақ энергиясы мен тұрақты даму тақырыптарын меңгерту барысында MagicSchool AI платформасын қолданудың дидактикалық мүмкіндіктерін анықтау.

Зерттеу барысында ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу және оқу тапсырмаларын әдістемелік тұрғыдан әзірлеу әдістері қолданылады.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы физика мұғалімдеріне жаңартылатын энергия көздері бойынша оқу тапсырмаларын әзірлеуде және жасанды интеллект құралдарын мақсатты пайдалануда әдістемелік бағдар ұсынуымен сипатталады.

Болашақ энергиясы мен тұрақты дамуды физиканы оқытудың теориялық негіздері

Тұрақты даму тұжырымдамасы табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, қоршаған ортаны қорғау және болашақ ұрпақтың қажеттіліктерін ескеру қағидаттарына негізделеді. Бұл мәселелерді шешуде жаңартылатын энергия көздерінің маңызы зор. Күн, жел және су энергиясын пайдалану физиканың механика, электр құбылыстары, жылу физикасы және энергияның сақталу заңдары сияқты негізгі бөлімдерімен тығыз байланысты.

Физика сабақтарында болашақ энергиясы тақырыбын қарастыру оқушыларға теориялық білімді күнделікті өмірдегі құбылыстармен байланыстыруға мүмкіндік береді. Мысалы, күн панельдерінің жұмыс істеу принципін фотоэлектрлік құбылыс арқылы, жел генераторларының жұмысын механикалық энергияның электр энергиясына айналуы арқылы түсіндіруге болады. Осындай мысалдар оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастырып, энергияны үнемдеу мен экологиялық жауапкершіліктің маңызын түсінуге ықпал етеді.

Болашақ энергиясы тақырыбын оқытуда проблемалық тапсырмалар мен зерттеу жобаларын қолдану ерекше орын алады. Оқушыларға белгілі бір аймақ үшін тиімді энергия көзін таңдау, әртүрлі энергия түрлерінің артықшылықтары мен шектеулерін салыстыру немесе энергияны үнемдеу жолдарын ұсыну сияқты тапсырмалар беруге болады. Мұндай жұмыстар сыни ойлау, ақпаратты талдау және дәлелді шешім қабылдау дағдыларын дамытуға бағытталады.

Физиканы оқытудағы жасанды интеллекттің дидактикалық мүмкіндіктері

Жасанды интеллект (ЖИ) білім беру үдерісінде оқу материалдарын әзірлеу, тапсырмаларды оқушылардың білім деңгейіне бейімдеу және сабақтарды жоспарлау құралы ретінде қолданылуы мүмкін. Физика пәнінде ЖИ-ді пайдалану күрделі ұғымдарды түсіндіруге, өмірмен байланысты проблемалық жағдаяттар құрастыруға және зерттеу жұмыстарына бағыт-бағдар беруге мүмкіндік береді.

Мұғалімдерге арналған MagicSchool AI платформасын болашақ энергиясы мен тұрақты даму тақырыптарын оқыту кезінде қосымша әдістемелік құрал ретінде пайдалануға болады. Атап айтқанда, платформа көмегімен жаңартылатын энергия көздеріне қатысты сұрақтар, деңгейлік тапсырмалар, зерттеу жобаларының тақырыптары және оқу мақсаттарына сәйкес сабақ материалдарының бастапқы нұсқаларын әзірлеуге болады. Мысалы, оқушыларға күн және жел электр станцияларының жұмыс істеу ерекшеліктерін салыстыру, энергия өндірудің қоршаған ортаға ықпалын талдау немесе мектепте энергияны үнемдеу жобасын ұсыну тапсырмаларын құрастыруға болады.

ЖИ қолданудың маңызды дидактикалық мүмкіндіктерінің бірі – оқытуды саралау. Мұғалім бір тақырып бойынша әртүрлі күрделілік деңгейіндегі тапсырмаларды дайындап, оқушылардың дайындық деңгейіне қарай ұсына алады. Сонымен қатар проблемалық тапсырмалар арқылы оқушылардың зерттеушілік қабілетін, сыни ойлауын және физикадан алған білімін практикада қолдану дағдыларын дамытуға жағдай жасайды.

Дегенмен жасанды интеллект ұсынған ақпаратты дайын әрі мінсіз материал ретінде қабылдауға болмайды. Кейбір жауаптарда ғылыми қателер, дәлелсіз тұжырымдар немесе оқу бағдарламасына сәйкес келмейтін мәліметтер болуы мүмкін. Сондықтан мұғалім алынған материалдардың физикалық заңдылықтарға сәйкестігін тексеріп, оларды оқу мақсаттарына және оқушылардың жас ерекшеліктеріне бейімдеуі қажет. Осылайша, ЖИ мұғалімді алмастыратын құрал емес, оның кәсіби жұмысын қолдайтын технология ретінде қарастырылуы тиіс.

Magic school ai платформасын физика сабақтарында қолдану мүмкіндіктері мен шектеулері

MagicSchool AI платформасын физика сабақтарында қолдану мұғалімнің оқу материалдарын әзірлеуін жеңілдетіп, сабақ мазмұнын оқушылардың қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді. «Болашақ энергиясы және тұрақты даму» тақырыбы аясында платформаны проблемалық тапсырмалар құрастыру, деңгейлік сұрақтар дайындау және зерттеу жобаларын жоспарлау үшін пайдалануға болады.

Мысалы, оқушыларға «Күн немесе жел энергиясы: Қазақстанда қайсысы тиімді?» деген проблемалық сұрақ ұсынуға болады. Тапсырманы орындау барысында олар энергия көздерінің жұмыс істеу принциптерін, артықшылықтары мен шектеулерін салыстырып, табиғи жағдайлардың энергия өндіруге әсерін талдайды. Мұғалім MagicSchool AI көмегімен осы тапсырмаға арналған жетекші сұрақтар мен бағалау критерийлерінің бастапқы нұсқасын әзірлей алады. Сонымен қатар оқушыларға мектептегі электр энергиясын үнемдеу жолдарын ұсынуға бағытталған шағын зерттеу жобасын ұйымдастыруға болады.

Платформаның тағы бір мүмкіндігі – оқу тапсырмаларын күрделілік деңгейіне қарай саралау. Мысалы, бастапқы деңгейде оқушылар энергия түрлерін анықтаса, орта деңгейде энергияның бір түрден екінші түрге айналуын түсіндіреді, ал жоғары деңгейде әртүрлі энергия көздерінің тиімділігін салыстырып, өз шешімін дәлелдейді. Бұл тәсіл оқушылардың жеке мүмкіндіктерін ескеруге және физикалық білімді практикалық жағдайда қолдануына көмектеседі.

MagicSchool AI платформасын пайдаланудың негізгі артықшылығы – оқу материалдарын дайындауға кететін уақытты үнемдеу, тапсырмалардың бірнеше нұсқасын әзірлеу және сабақ мазмұнын өмірлік мәселелермен байланыстыру мүмкіндігі. Дегенмен платформаның шектеулері де бар: жасанды интеллект ұсынған ақпаратта ғылыми қателер болуы, тапсырмалар нақты оқу бағдарламасына толық сәйкес келмеуі немесе жергілікті жағдайлардың ерекшеліктері ескерілмеуі мүмкін.

Сондықтан платформаны қолдануда мұғалімнің рөлі ерекше маңызды. Мұғалім ұсынылған материалдардың физикалық заңдылықтарға сәйкестігін тексеріп, оқу мақсаттарына бейімдеп, тапсырмалардың оқушылардың жас ерекшеліктеріне сай болуын қамтамасыз етуі қажет. Сондай-ақ ЖИ көмегімен алынған жауаптарды дайын білім ретінде қабылдамай, оларды талдау, салыстыру және дәлелдеу жұмыстарына пайдаланған жөн. Осы тұрғыдан алғанда, MagicSchool AI мұғалімді алмастыратын құрал емес, физиканы оқытуды ұйымдастыруға көмектесетін қосымша әдістемелік ресурс болып табылады.

Қорытынды

Қорытындылай келе, болашақ энергиясы мен тұрақты даму тақырыптарын физика сабақтарында қарастыру оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға, сыни ойлау қабілетін дамытуға және физикалық білімді өмірлік жағдаяттарда қолдануына мүмкіндік береді. Бұл бағытта жасанды интеллект құралдарын пайдалану оқу материалдарын әзірлеуді жеңілдетіп, проблемалық тапсырмалар мен зерттеу жобаларын ұйымдастыруға көмектеседі.

MagicSchool AI платформасы жаңартылатын энергия көздеріне қатысты тапсырмалар құрастыру, оқу материалдарын саралау және сабақтарды жоспарлау үшін пайдалы әдістемелік құрал бола алады. Алайда оны тиімді пайдалану мұғалімнің кәсіби құзыреттілігіне, ұсынылған ақпараттың ғылыми дұрыстығын тексеруіне және оқу мақсаттарына сәйкес бейімдеуіне байланысты.

Осылайша, жасанды интеллектті физиканы оқытуда мақсатты әрі жауапкершілікпен қолдану білім беру үдерісін жетілдіруге және оқушылардың қазіргі экологиялық-энергетикалық мәселелерді ғылыми тұрғыдан түсінуіне ықпал етуі мүмкін.

Болашақта бұл бағытты тәжірибелік зерттеулер арқылы зерделеу платформаны қолданудың нақты білім беру нәтижелерін бағалауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. *Guidance for Generative AI in Education and Research*. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research

2 UNESCO. *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. – Paris: UNESCO, 2020. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/education-sustainable-development-roadmap

3 Edenhofer O., Pichs-Madruga R., Sokona Y. et al. (eds.). *Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. – Cambridge: Cambridge University Press, 2011. – URL: https://www.ipcc.ch/report/renewable-energy-sources-and-climate-change-mitigation/

4 MagicSchool AI. *AI Tools for Teachers* [Электрондық ресурс]. – URL: https://www.magicschool.ai/magic-tools (қаралған күні: 13.10.2026).

ӘОЖ 51(574)

БІРТУАР ҒАЛЫМ, АКАДЕМИК ӨМІРЗАҚ СҰЛТАНҒАЗИН

Бақберсін А.
Гуманитарлық ғылымдар магистранты, «Ғылым ордасы» РМК, Қазақстан ғылымының тарихы музейінің ғылыми қызметкері, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: b.aiizhan@bk.ru

Аңдатпа. Мақалада көрнекті қазақстандық математик, академик Өмірзақ Махмұтұлы Сұлтанғазиннің (1936–2005) ғылыми қызметі қарастырылады. Ғалымның есептеу математикасы, тасымалдаудың кинетикалық теориясы және математикалық физика салаларындағы зерттеулеріне, сондай-ақ Қазақстандағы ғарыштық зерттеулердің дамуына қосқан үлесіне ерекше назар аударылады. Сонымен қатар ғалымның ғылыми еңбектерінің Қазақстандағы математикалық мектептің дамуы мен жас ғалымдарды даярлаудағы маңызы көрсетіледі.

Кілт сөздер: математика, кинетикалық теория, тасымалдау теңдеуі, сфералық гармоника әдісі, математикалық физика, есептеу математикасы.

Өмірзақ Махмұтұлы Сұлтанғазин (1936-2005) – математик, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, академик, қазақстандағы сәулеленудің тасымалдау теориясы ғылыми мектебінің негізін салушы. Қазақ КСР Ғылым академиясының Президенті (1988-1994), Ресей ғарышкерлік академиясының құрметті мүшесі, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің ғарыштық зерттеулер институтының директоры. Сонымен қатар, академик Тоқтар Әубәкіров пен Талғат Мұсабаев қатысқан Халықаралық ғарыш станциясының (1991, 1994, 1998, 2001) құрылысына қатысқан. Математика-физика есептерін шешудің сандық әдістері саласындағы маман. КСРО Мемлекеттік сыйлығының лауреаты.

Өмірзақ Махмұтұлы сәулеленуді тасымалдау теориясы бойынша Қазақстандағы ғылыми мектептің негізін қалаушылардың бірі болды. Оның зерттеулері ядролық реакторларды есептеу, атмосфералық оптика және қашықтан зондтау салаларының дамуына ықпал етті. Сонымен қатар ғалым ғарыштық мониторинг, ғарыштық материалтану және ғарыштық-зымыран кешендерін зерттеу бағыттарының қалыптасуына жол ашты. Қазақ ғылымына өлшеусіз үлес қосқан Өмірзақ Махмұтұлының есімі физика-математика саласындағы сирек әрі маңызды зерттеулермен тығыз байланысты [1,6 б.].

1978 жылы жас профессор, физика-математика ғылымдарының докторы Өмірзақ Сұлтанғазин Қазақ КСР Ғылым академиясының Математика және механика институтын басқарды. Ғылыми-зерттеу институтында 11 жыл жұмыс істеген ол теориялық және қолданбалы математиканың дамуына зор үлес қосты. Аталған салада, республикалық мектеп ұйымдастырылып, онда Кеңес Одағының көрнекті ғалымдары дәріс оқыды. Бұл ғылыми мектеп математиктердің тәжірибе алмасуына, жаңа ғылыми бағыттардың қалыптасуына және жас зерттеушілердің кәсіби дамуына мүмкіндік берді. Ғалым Больцман теңдеуінің дискреттік модельдерін және сферикалық гармоника әдісін зерттеді. Бұл әдістер тасымалдау теңдеулерінің жуық шешімдерін табуға мүмкіндік береді. Күрделі есептерді қарапайымдау математикалық жүйелерге келтіру арқылы олардың шешімдерін аналитикалық немесе сандық әдістермен зерттеуге жағдай жасалады.

Ө.М. Сұлтанғазиннің ғылыми мұрасының маңызды ерекшелігі – теориялық зерттеулерді физикалық үдерістерді математикалық модельдеу мәселелерімен ұштастыруы. Тасымалдау теңдеулерін зерттеу математикалық модель құрумен ғана шектелмейді. Сонымен қатар есептің қойылымын негіздеу, шешімнің қасиеттерін анықтау, жуықтау әдістерінің жинақтылығын зерттеу және есептеу алгоритмдерін жетілдіру қажет. Осы тұрғыдан алғанда, ғалымның сфералық гармоникалар әдісін

стационар емес есептерге қолдануға арналған зерттеулері маңызды орын алады. Оның ғылыми жарияланымдарының арасында сфералық гармоникалар әдісінің теңдеулер жүйесіне қатысты шеттік есептер шешімдерінің асимптотикалық қасиеттерін қарастыратын еңбектер бар. Мұндай зерттеулер математикалық модель шешімдерінің уақытқа, шекаралық шарттарға және жүйе параметрлеріне тәуелділігін түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар олар есептеу алгоритмдерін құру барысында математикалық талдаудың маңызын көрсетеді.

Өмірзақ Сұлтанғазин Қазақстан ғылымының көптеген бағыттарының дамуына ықпал етті. Оның бастамасымен және тікелей қатысуымен Физика-техникалық институт, Ғарыштық зерттеулер институты, Информатика және басқару мәселелері институты, Механика және машинатану институты құрылды. Сонымен қатар, ол Ғылым академиясының аймақтық орталықтарын құруға үлкен еңбек сіңірді.

Академик-ғалымның сәулеленуді тасымалдаудың математикалық теориясы саласындағы ғылыми нәтижелері ұлттық ғарыштық мониторинг жүйесін құруға және қазақстандық ғарышкерлердің ғарышқа ұшуы кезінде эксперименттер жүргізуге ғылыми негіз болды. Ғалымның өмірінде жаңа кезең басталды. 1991 жылы өзі өмірінің соңғы жылдарына дейін басқарған Ғарыштық зерттеулер институты ашылып, Қазақстанда ғарыш саласының дамуына үлкен қадам жасалды.

Қазақстан ғарыш технологияларын дамытуда үлкен жетістіктерге қол жеткізді. Академик Өмірзақ Сұлтанғазиннің бастамасымен елімізде ғарыштық зерттеулерді дамытуға ерекше көңіл бөлініп, осы бағыттағы ғылыми жұмыстарға жол ашылды. Ғарышкерлер Тоқтар Әубәкіров пен Талғат Мұсабаевтың қатысуымен «Мир» орбиталық кешені мен Халықаралық ғарыш станциясының бортында зерттеулер мен эксперименттердің төрт кешенді бағдарламасы сәтті орындалды.

Экологиялық мониторинг және қоршаған ортаны бақылау, биотехнология мен биомедицина, ғарыштық материалтану және геофизикалық зерттеулер салаларында маңызды іргелі және қолданбалы нәтижелер алынды. Бұл зерттеулер табиғи ресурстарды зерттеуге, қоршаған ортаның жағдайын бақылауға және жаңа технологияларды дамытуға мүмкіндік беріп, республиканың ғарыштық әлеуетін одан әрі дамыту үшін негіздер жасалды [2,156 с.].

Академик экологиялық жүйелерді модельдеу және ядролық қауіпсіздік мәселелері саласындағы көрнекті маман ретінде жердің әртүрлі ядролық ластану аймақтарымен жан-жақты танысты. Институт Семей полигоны үшін ғарыштық бақылау жүйесін әзірледі. 1990 жылы Ғылым академиясының президенті ретінде Сұлтанғазин Курчатов қаласына барды, шахталарға, жарылыс ошақтарына түсіп, есептегіштер өлшеніп кетті. Барлығына қарамастан, ұзындығы бір шақырымнан астам адиттерді қарастырды. Кез келген адам мұндай тәуекелге бармас еді, бірақ ғылымға деген шексіз берілгендік, зерттеуші ізденімпаздық, жоғары кәсібилік, батылдық пен жауапкершілікті сезіну оның бойындағы шығармашылық жаңалықтардың жаңа күштерін тудырды [3 ,47 с.].

Ө.Сұлтанғазиннің ғылыми жетістіктері оның халықаралық ғылыми ынтымақтастыққа белсенді қатысуынан да көрінеді. Халықаралық ғылыми байланыстар аясында ол 1978 жылдың қарашасында және 1979 жылдың ақпанында АҚШ-тың Стэнфорд және Мэриленд университеттерінде болып, дифференциалдық теңдеулер саласындағы зерттеулерге қатысты. Сонымен қатар сферикалық гармоникалар әдісінен туындайтын симметриялы гиперболалық жүйелер тақырыбында дәрістер оқыды [4, 17 б.].

Ғалым Францияда да ғылыми зерттеулер жүргізіп, сызықтық емес Больцман теңдеуінің математикалық мәселелеріне арналған дәрістер оқыды. Бұдан бөлек, ол Варшавадағы Банах атындағы Халықаралық математикалық мектепте, Карл университетінде, Париж және Киото университеттерінде, сондай-ақ Стэнфорд пен Мэриленд университеттерінде дәріс оқыды. Ө. М. Сұлтанғазин Прага, Донецк, Аахен, Нагоя, Киото, Цюрих, Дублин, Варна, Тегеран және басқа қалаларда өткен халықаралық

ғылыми конференциялар мен симпозиумдарға қатысып, математика, математикалық физика, газ және сұйықтық динамикасы, есептеу және қолданбалы математика салаларындағы зерттеу нәтижелерін таныстырды [5, 56 с.].

Ғалымның халықаралық ғылыми іс-шараларға қатысуы мен шетелдік жоғары оқу орындарында дәріс оқуы оның зерттеулерінің халықаралық ғылыми ортада таралуына ықпал етті. Оның халықаралық ғылыми байланыстары қазақстандық математиканың жетістіктерін әлемдік ғылыми қауымдастыққа танытуға және отандық ғылымның дамуына ықпал етті.

Қорытындылай келе, Өмірзақ Махмұтұлы Сұлтанғазиннің ғылыми мұрасы Қазақстан математика ғылымының дамуында маңызды орын алады. 350-ге жуық ғылыми еңбек жариялаған ғалым математикалық физика, есептеу математикасы және тасымалдау теориясы салаларындағы зерттеулері арқылы отандық ғылыми мектептің қалыптасуына негіз қалады. Оның ғылыми ізденістері математикалық әдістерді ғарыштық зерттеулерде қолдануға жол ашып, Қазақстанның ғылыми әлеуетінің артуына ықпал етті. Сонымен қатар халықаралық ғылыми байланыстары мен педагогикалық қызметі жас зерттеушілердің қалыптасуына және ғылыми тәжірибенің сабақтастығына мүмкіндік берді. Ө. М. Сұлтанғазиннің өмірі мен ғылыми қызметі іргелі зерттеулердің ел ғылымын дамытудағы маңызын көрсетеді. Оның ғылыми мұрасы қазіргі зерттеулер үшін құндылығын сақтап, болашақ ғалымдарға бағыт-бағдар беретін маңызды ғылыми негіз болып қала береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Омирзак А., Келинбердиева Ы. С., Шалгимбеков А. Б. Ө. М. Сұлтанғазин – қайталанбас тұлға // ҚМПИ жаршысы. – 2019. – № 2 (54). – Б. 5–8.

2 Султангазин У. М. Избранные труды. 1996–2006. – Алматы, 2006. – 420 с.

3 Материалы казахстанско-украинской научно-практической конференции «Современные космические технологии», посвященной проведению Года Украины в Казахстане. – Алматы, 2008. – 190 с.

4 Ө. М. Сұлтанғазин: Қазақстан ғалымдарының биобиблиографиясына материалдар / жауапты ред. С. Н. Харин; құраст. А. Сақабеков және т. б. – Алматы: Ғылым, 1996. – 118 б.

5 Султангазин Умирзак Махмутович «...я всегда шел за жизнью...». Алматы, 2005. – 340 с.

ӘОЖ 53(072.3)

ОРТА МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА ЭЛЕКТРОСТАТИКА ТАРАУЫН ТЕРЕҢДЕТІП ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Бәкір Ж. С.[1], **Калиев Б. К.**[2]
[1]магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: zhadyrabakirova8@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші т.ғ.к., доцент, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Kbakyt1957@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада орта мектептің физика курсында «Электростатика» тарауын тереңдетіп оқытудың әдістемелік ерекшеліктері жан-жақты қарастырылған. Оқушылардың электр заряды, зарядтың сақталу заңы, Кулон заңы, электр өрісі, оның кернеулігі және электр потенциалы сияқты іргелі ұғымдарды меңгеру кезінде кездесетін дидактикалық қиындықтарын ғылыми негізде талдайды. Зерттеу барысында оқушылардың танымдық белсенділігі мен теориялық ойлауын дамытуға бағытталған проблемалық оқыту тәсілдері, векторлық талдау элементтері және деңгейлік тапсырмалар жүйесі ұсынылған. Мақалада физикалық есептерді шығарудың әдістемелік алгоритмдері мен жүйеленген кестелік модельдер нақты мысалдар арқылы көрсетілген.

Кілт сөздер: электростатика, тереңдетіп оқыту, Кулон заңы, электр өрісінің кернеулігі, электр потенциалы, векторлық талдау.

Қазіргі білім беру жүйесінде орта мектептің физика курсын тереңдетіп оқыту оқушылардың ғылыми-жаратылыстану сауаттылығын арттырудың, олардың логикалық және кеңістіктік ойлау қабілеттерін дамытуда маңызды рөл атқарады. Физика курсының ең күрделі және абстрактілі бөлімдерінің бірі — электростатика. Электростатикалық құбылыстарды түсіну оқушылардан көзбен көре алмайтын өріс қасиеттерін, зарядтардың өзара әрекетін және энергетикалық сипаттамаларды абстрактілі түрде елестетуді талап етеді.[2]. Мектеп тәжірибесінде оқушылардың көпшілігі формулаларды формальды түрде жаттап алғанымен, олардың физикалық мағынасын терең түсінуде және нақты жағдайларда қолдануда қиындықтарға тап болады.[3]. Осыған байланысты, электростатика тарауын тереңдетіп оқытудың әдістемелік жүйесін жетілдіру, оқушылардың білім алу үдерісіндегі олқылықтардың алдын алу және сапалы тапсырмалар жүйесін дайындау педагогика ғылымының өзекті міндеттерінің бірі.[1,4].

Бұл мақаланың мақсаты — орта мектепте электростатика тарауын тереңдетіп оқытудың әдістемелік ерекшеліктерін анықтау және оқушылардың физикалық білімін тереңдетуге бағытталған тиімді оқыту тәсілдерін ғылыми негіздеу мен ұсыну.

Электромагниттік өзара әрекеттесудің ең қарапайым жағдайы — қозғалмайтын зарядталған денелер арасында өрістің пайда болуы. Бұл жағдайда электромагниттік өріс электростатикалық өріс ретінде көрінеді. Физика курсында электростатиканы оқып-үйренудегі жетекші ұғымдар «электр заряды» және «электростатикалық өріс» ұғымдары, бірақ осы ұғымдарды меңгеру үшін Кулон заңы мен суперпозиция принципі де қажет. [5,190 б]. Электростатика — тыныштықтағы электр зарядтарының өзара әрекеттесуін және олардың айналасындағы электр өрісін зерттейтін физиканың іргелі бөлімі. Электростатикалық өріс — қозғалмайтын электр зарядының өрісі. Электростатикалық өрістің потенциалдылығы ұғымын қалыптастыру әдістемесіне тоқталайық. Оқушылармен бірге біртекті өрістегі және электростатикалық күштер жұмысының траектория пішініне тәуелсіздігін көрсететін нүктелік зарядтың потенциалдық энергиясын қарастырып, нүктелік заряд өрісі үшін де осыған ұқсас мәселені талдаған жөн. Электростатикалық өрістің потенциалдылығы электростатиканың фундаменталды заңы — Кулон заңымен тығыз байланысты, бұл заңнан нүктелік заряд өрісінің кез келген нүктесіндегі потенциал

формуласын алуға болады. Электр өрісінің потенциалдылығын талдау өте маңызды.[5,190 б]. Электростатикалық өрістің потенциалдық сипатын анықтай отырып, потенциал ұғымын енгізеді. Потенциал *φ(x)* — электр өрісінің скалярлық функциясы, ол өрістің барлық нүктелерінде кез келген тұрақтыға дейінгі дәлдікпен анықталады. Егер кеңістікте зарядтардың таралуы белгілі болса, өрістің потенциалын табуға болады. Потенциалдың физикалық мағынасы кернеулік векторы мен потенциалдың байланысымен анықталады: $\boldsymbol{E = -grad\ \varphi}$**.** Егер кернеулік векторы **E** — өрістің күштік сипаттамасы болса, онда потенциал *φ* — оның энергетикалық сипаттамасы. Әдістемелік тұрғыдан, алдымен потенциалдар айырымы ұғымын енгізіп, кейін ғана электростатикалық өрістің потенциалының *φ* деп осы өрісте орналасқан электр зарядының потенциалдық энергиясының осы зарядқа қатынасымен анықталатын скаляр шаманы айтқан дұрысырақ. Электр өрісінде зарядты бір нүктеден екіншісіне ауыстыру кезіндегі жұмыс потенциалдар айырымы φ1 − φ2 арқылы жұмыс істейді. Бұл жұмыс потенциалдық энергияның кері таңбамен алынған өзгерісіне тең. Соған байланысты электр зарядының орын ауыстыру бағытын дұрыс таңдау қажет: $\boldsymbol{\varphi_1 - \varphi_2 = {}^{A}{}_{12} / {}_{q}}$**,** мұндағы ${}^{A}{}_{12}$— зарядтың бастапқы нүктеден соңғы нүктеге орын ауыстыру кезіндегі жұмысы (1-сурет). Электростатикалық өрістегі жұмыс жолдың пішініне тәуелді емес, ал оның таңбасы орын ауыстыру бағытына тәуелді. [5,191-192 б].



1-сурет – Траектория бойымен зарядтың орын ауыстыруы

Сонымен қатар, оқушылармен бірге біртекті өріс үшін кернеулік пен потенциал арасындағы байланысты талдау қажет: $\boldsymbol{\varphi_1 - \varphi_2 = E\ d}$, мұндағы *d* — арасында біртекті электростатикалық өріс құрылатын екі зарядталған пластина арасындағы қашықтық; вакуумдағы нүктелік зарядтың электростатикалық өріс потенциалының формуласы: $\boldsymbol{\varphi = \frac{1}{4\pi\varepsilon 0} \cdot \frac{q}{r}}$**.** Кулон заңының тұжырымдамасының өзі өзара әрекеттесетін зарядталған денелердің қозғалмайтындығын анықтайды. $\boldsymbol{F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}}$**.** Мектеп оқушыларына бұл шарттың мәнін жақсылап түсіндіру керек. Зарядтар бір-бірімен электромагниттік өріс арқылы әрекеттеседі, ал өрістің таралу жылдамдығы - жарық жылдамдығына тең. Кулон заңына қарасақ, ол тек қашықтықты ғана ескереді де, уақытты мүлдем қоспайды. Бір заряд орнынан сәл қозғалса, екінші заряд оны бірден сезбейді. Сондықтан зарядтардың әрекеттесуін тек арақашықтықпен ғана түсіндіру дұрыс емес. Кулон заңының анықтамасында зарядтар «нүктелік» болуы керек деп айтылады. Оқушылар бұл шектеудің мәнін түсінуі тиіс: негізі Кулон заңын дене нүктелік болмай қалған кезде де қолдануға болады. Ол үшін зарядталған денені ойша кішкентай нүктелік зарядтарға бөліп тастап, сосын әрқайсысынан шыққан күштерді векторлық түрде қосып шығу керек. Әрбір зарядтың белгілі бір зарядқа тигізетін әсерін осылай қосу мүмкіндігі (суперпозиция принципі) — Кулон заңы сияқты тәжірибеден алынған. Мұны да оқушыларға міндетті түрде түсіндіру керек, себебі олар физиканың заңдары мен принциптерін ғана жаттап қоймай, одан қандай логикалық қорытынды шығатынын түсінуі өте маңызды. [5,193-194 б].

Педагогикалық тәжірибе мен әдістемелік зерттеулерді талдау нәтижесінде оқушылардың электростатиканы меңгеру кезінде кездесетін дидактикалық қиындықтары мен оларды шешу жолдары 1-кестеде жүйеленді.

1-кесте – Оқушылардың электростатиканы меңгерудегі қиындықтары және оларды жою жолдары

Дидактикалық қиындықтар	Себебі	Әдістемелік шешу жолдары
1. Абстрактілі ұғымдарды елестету	Өріс сызықтары мен потенциал көзбен тікелей көрінбейді.	PhET интерактивті симуляцияларын және компьютерлік модельдерді қолдану.
2. Векторлық қосу қателіктері	Суперпозиция принципін қолданғанда векторлық бағытты ескермеу.	Проекциялар әдісіне (Ex,Ey) арналған графиктік жаттығулар жүйесін орындау.
3. Формулаларды жаттап, мағынасын түсінбеу	Математикалық аппарат пен физикалық мазмұнды ұштастыра алмау.	Проблемалық сұрақтар мен көп деңгейлі есептерді жүйелі түрде шығару.

Энергетикалық және күштік сипаттамаларды байланыстырудағы қиындықтар: Оқушылар өріс кернеулігі (E) пен потенциал (φ) ұғымдарын өзара ажырата алмай, олардың байланысын сипаттайтын формулаларды есептер шығаруда дұрыс қолдана алмайды [1, 3]. Аталған қиындықтарды жою үшін оқыту процесінде келесі әдістемелік тәсілдерді қолдану тиімді:

- **Проблемалық оқыту әдісі:** Оқушылардың алдына «Неліктен өткізгіштің ішінде өріс кернеулігі нөлге тең?» деген сияқты проблемалық сұрақтар қою арқылы ізденушілік әрекетін ұйымдастыру [1, 3].
- **Визуалды және модельдеу әдістері:** Компьютерлік симуляцияларды (мысалы, PhET интерактивті модельдерін) қолдана отырып, зарядтардың орналасуы мен өріс сызықтарының өзгерісін көрсету [3, 5].
- **Графикалық модельдеу және функциялармен жұмыс:** Оқушыларға әртүрлі зарядтар жүйесі үшін өріс кернеулігі мен потенциалдың қашықтыққа тәуелділік графиктер жүйесін (E(r) және φ(r)) өз бетінше тұрғызу және оларды талдау тапсырмаларын беру.[1,4].
- **Практикалық-қолданбалы тәсілдер:** Алған теориялық білімдерін өмірлік жағдайлармен және техникалық құрылғылармен байланыстыра отырып, сапалы есептер шығару дағдыларын қалыптастыру.

Оқушылардың теориялық білімін бекіту және есеп шығару дағдыларын дамыту үшін келесі есептер жүйесі ұсынылады [3, 4].

1 – есеп. Кулон заңы және суперпозиция принципі. **Шарты:** Қабырғасы a = 0.1 м болатын шаршының үш төбесінде бірдей оң зарядтар $q_1{=}q_2 = q_3 = 2 \cdot 10^{-8}$Кл орналасқан. Шаршының төртінші (бос) төбесіндегі қорытқы электр өрісінің кернеулігін анықтаңыз ($\kappa = 9 \cdot 10^{-19}$ Н · м^2*Кл*/м^2*)*.

Берілгені:	Шешуі:	Есептелуі:
a = 0.1 м $q_1{=}q_2 = q_3 = 2 \cdot 10^{-8}$Кл $\kappa = 9 \cdot 10^{-19}$ Н · м^2*Кл*/м^2 *Т/К:* $E_к = ?$	$E_1 = E_3 = k \cdot \frac{q}{a^2}$ Перпендикуляр векторлардың қосындысы: $E_{13} = E_1 \cdot \sqrt{2}$ Диагональ бойындағы зарядтың кернеулігі: $E_2 = \kappa \cdot \frac{q}{2a^2} = \frac{E_1}{2}$	$E_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{-8}}{(0{,}1)^2} = 1{,}8 \cdot \frac{10^4 \text{В}}{\text{м}}$ $E_{13} = 1{,}8 \cdot 10^4 \cdot 1{,}414 \approx 2{,}55 \cdot \frac{10^4 \text{В}}{\text{м}}$ $E_2 = \frac{1{,}8 \cdot 10^4}{2} = 0{,}9 \cdot 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}}$

	4. Қорытқы кернеулік: $E_к = E_{13} + E_2$	$E_к = 2{,}55 \cdot 10^4 + 0{,}9 \cdot 10^4 = 3{,}45 \cdot 10^4 \frac{В}{м}$ Жауабы: $E_к = 3{,}45 \cdot 10^4 \frac{В}{м}$

2-есеп. Электр өрісінің жұмысы және потенциалдар айырмасы. **Шарты:** Заряды q_1=*5*$\cdot 10^{-6}$Кл болатын нүктелік зарядты электр өрісінің потенциалы $\varphi_1 = 200$ Внүктеден потенциалы $\varphi_2 = 200$ Внүктеге орын ауыстырған кезде электр өрісі қандай жұмыс жасайды?

Берілгені:	Шешуі:	Есептелуі:
q_1=*5*$\cdot 10^{-6}$Кл $\varphi_1 = 200$ В $\varphi_2 = 50$ В *Т/К:* A = ?	Электростатикалық өрістің зарядты орын ауыстыру кезінде атқаратын жұмысы потенциалдар айырмасы арқылы өрнектеледі: $A = q \cdot (\varphi_1 - \varphi_2)$	$A = 5 \cdot 10^{-6} \cdot (200 - 50) = 7{,}5 \cdot 10^{-4}$Дж Жауабы: $A = 7{,}5 \cdot 10^{-4}$Дж

Ұсынылған әдістемелік жүйенің тиімділігін болашақта тәжірибе жүзінде сынақтан өткізу үшін педагогикалық экспериментті ұйымдастыру жоспарлануда. Мектепте электростатика тарауын тереңдетіп оқытудың тиімділігін арттыру мақсатында келесі әдістемелік ұсыныстар беріледі:

- Теориялық материалды түсіндіру барысында міндетті түрде векторлық проекциялар әдісіне басымдық беру. Әрбір жаңа заңдылықты өткеннен кейін сапалы және графикалық есептерді жүйелі түрде шығару дағдысын қалыптастыру.
- Оқушылардың кеңістіктік қиялын дамыту үшін интерактивті виртуалды зертханалық тапсырмаларды сабақ жоспарына кіріктіру.

Қорыта айтқанда, орта мектептің физика курсында «Электростатика» тарауын тереңдетіп оқыту оқушылардың іргелі ғылыми түсініктерін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Жүргізілген теориялық талдаулар мен әдістемелік ұсыныстар электростатикалық ұғымдарды меңгеруде кездесетін дидактикалық қиындықтарды шешуге, векторлық талдау мен математикалық аппаратты тиімді ұштастыруға мүмкіндік береді. Алдағы уақытта жүзеге асырылатын педагогикалық эксперимент бұл әдістемелік жүйенің тиімділігін тәжірибе жүзінде толық дәлелдейді деген болжам жасалды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Сарыбеков М.Н., Жұмабаев З.А. Физиканы оқыту теориясы мен әдістемесі. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 284 б.

2 Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика: Электродинамика. 10-11 сыныптарға арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2021. – 320 б.

3 Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. – Москва: Просвещение, 2018. – 240 с.

4 Рымкевич А.П. Физика есептерінің жинағы. 10-11 сыныптар. – Алматы: Мектеп, 2020. – 176 б.

5 С.В.Анофрикова, М.А.Бобкова, Л.А.Бордонская и др; Методика преподавания физики в средней школе. Частные вопросы Просвещение, 1987-336с.

ӘОЖ 372.851:004.8

МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ КӨМЕГІМЕН ИНТЕРАКТИВТІ ЕСЕПТЕР МЕН ТАПСЫРМАЛАРДЫ ҚҰРУ ТӘЖІРИБЕСІ

Бейбитбаева А. Е.
Математика пәні мұғалімі. Педагог-сарапшы, “Еркін ауылындағы Е.Берліқожаұлы атындағы №11 орта мектебі”КММ., Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: arajlymertaevna@gmail.com

Аңдатпа. Мектеп математика курсында жасанды интеллект көмегімен интерактивті есептер мен тапсырмаларды құрастыру тәжірибесі қарастырылады. Оқушылардың қызығушылығын анықтауға бағытталған сауалнама нәтижелері негізінде ойын элементтерін сабаққа енгізу жолдары ұсынылады. Оқу мақсатына сай сараланған есептерді дайындау, оларды оқушының қызығып ойнайтын ойыны стильінде интерактивті ойынға бейімдеу мысалдары көрсетілген. Жасанды интеллект арқылы тапсырма құрастыру мен вайбкоддинг әдісінің мұғалімнің уақытын үнемдеу, оқушылардың танымдық белсенділігін және функционалдық сауаттылығын дамыту мүмкіндіктері сипатталады.

Кілт сөздер: Математика, зерттеу, ЖИ, геймофикация, интерактивтілік, саралау.

Кіріспе

Қазіргі қарқынды дамып келе жатқан цифрлық дәуірде білім беру үдерісін жасанды интеллект (ЖИ) құралдарынсыз елестету мүмкін емес. Математика пәнін оқытуда оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру, пәнге деген танымдық қызығушылығын ояту және күрделі ұғымдарды оңай түсіндіру үшін интерактивті есептер мен цифрлық платформаларды тиімді кіріктіру-бүгінгі күннің басты міндеттерінің бірі. Осы орайда, бүгінгі мақаламда мектеп математика курсындағы жаңашыл әдістемелік тәжірибеммен бөлісуді жөн көрдім.

Теориялық -әдістемелік негіз

Мектеп математика курсында ЖИ құралдарын қолдану мұғалімге оқушылардың жас ерекшеліктеріне сай сараланған тапсырмаларды жедел әрі сапалы әзірлеуге мүмкіндік береді.

Абстрактілі математикалық модельдерді оқушылардың өмірлік тәжірибесімен және заманауй трендтерімен ұштастыру оқу үдерісінің сапасын айтарлықтай көтереді.

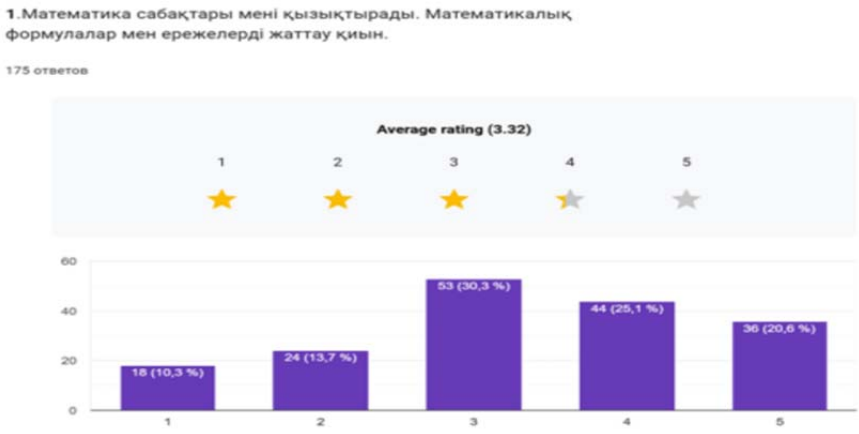
5-сынып күнтізбелік -тақырыптық жоспарына сәйкес “Ең үлкен ортақ бөлгіш (ЕҮОБ) және ең кіші ортақ еселік (ЕКОЕ)” тақырыптарына 5 сағат бөлінген. А.Е.Әбілқасымова және т.б.авторлардың 5-сыныпқа араналған оқулығында бұл бөлімге барлығы 22 есеп қана берілген. Оқушылардың логикалық және практикалық дағдыларын қалыптастыру үшін бұл тапсырма көлемі жеткіліксіз болуы мүмкін. Осы орайда мұғалімнің уақытын үнемдеу және тапсырмаларды көбейту үшін ЖИ құралдарын тиімді пайдалануға болады.

Практикалық бөлім және зерттеу нәтижелері

Мәтінді есептерді шығаруда оқушылардың есептің шартын мұқият оқығысы келмейтіні жиі байқалады. Телефонға тәуелді заманда баланың тұрақты зейіні 15-60 секундқа ғана шоғырлана алады. Салдарынан оқушының функционалдық сауаттылығын дамыту үдерісі кешігінкірейді. Оның үстіне, оқушыларды партада отырғып, монотонды түрде есеп шығаруды талап ету пәнге деген қызығушылықты төмендететіндігі анық.

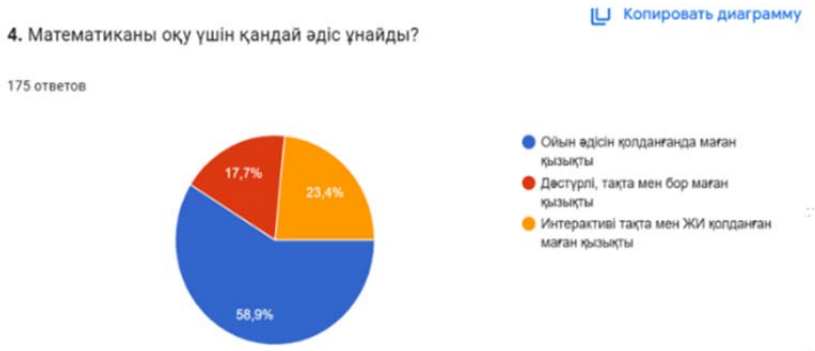
Осы мәселені шешу мақсатында оқушылар арасында сауалнама түрінде зерттеу жүргіздім. Зерттеу нәтижесі төмендегідей көрсеткіштер көрсетті:

- Математика пәніне қызығушылық деңгейі: 175 оқушының қатысуымен өткен сауалнамада формулалар мен анықтамаларды жаттау, оны қолдану күрделі екені анықталды (орташа көрсеткіш - 3,32 балл, 1-сурет)



1-сурет – Сауалнама нәтижесі

- Оқыту әдістерінің тиімділігі: Оқушылардың 58,9%-ойын әдісін қолданғанды ұнататынын, 23,4%-ы интерактивті тақта мен ЖИ қолдану арқылы оқу қызықты екенін көрсетті (2-сурет).



2-сурет – Сауалнама нәтижесі

- Ойын платформалары: Оқушылардың көпшілігі телефондағы Roblox, Minecraft, Block blast атты ойындарды жиі ойнайтындарын атап өтті. Ең қызықты модульдер ретінде секіру трактеориясы (паркур) мен блоктарды жинау - геометрия бағыттары басым дауысқа ие болды (3-сурет).



Телефонда өзің қандай ойынды көп ойнайсың?					
Роблокс	жок	хорошая пицца	Жок	Roblox көп ойнайм	Жок
Ойын ойнаймын	Логикалық ойын	Blok blast	My supermarket simulato	Ойын ойнамаим	Көп ойнайды
Roblox	ешқандай	Мен көп ойнаймын	Ойнаймын	Роблокс,блокбласт	Роблокс, карта ойнайт
Ойнаймын	ойнаймн	1-2 сагат	Майнкрафт,Роблокс	Жок	Фифа
Фф	Мен ойын ойнаймн	Мен Block Blast ойн	Шахматы	ROBLOX	Among us
Пазл	Ар калай маныздь	Кафешка ойынын	Фрифаер	Блок	Футбол,кар паркинг
Ешқандай	ФИФА	Block Blast	онаймын	Ойын ойнаймын	Мен ойын ойна майын
Ешқандай	Ешқандай	Логикалық	ешкай	Pubg	Ойын ойнаймн
CLASH ROYALE	Агылшынша ойынд	Мотоцикл	Әр түрлі	Блокбласт	Роблкс
Роблокс	Avatar world	Жок	My supermarket simulato	Шахмат ойын	Ешқандай
Clash royale	Көп ойын ойнамаймн	сандык ойынды	Мен ойын көп несеп ой	Қаты ойнамайын кидс	роблокс анда санда ойнаймын
роблокс	Бітпеймын	Роблкс, головалом	Пионино. есеп шығару	Pizza ready	
Black Russia	Majong	FC Mobile	Ойнаймм	Ойын жок	
Блек раша	Quick Brain	Фри файр	Ойын көп ойнаймын	Clash Royale	
Block blast	ойын ойнамайын	Хонор	Ойнаймн	ешқандайй	
Футбол	Free Fire, Roblox	Стратегиялық	Пао пао	блесс раша	
Судок	FC mobile	Фифа	Тик ток	ешқандай	
Мен оның ойнаймын	фифа 2025	roblox	Clash Royal	Блок бласт	

3-сурет – Сауалнама нәтижесі

Осы зерттеу нәтижелерін ескере отырып, математика пәнін қызықты өтудің негізгі бағыттарының бірі - ойын арқылы оқыту екенін түсіндім. Және оны іске асыру барысында маған ЖИ көмекке келді.

Оқытудың ойын әдісі (геймофикация) - бұл ойынға тән элементтерді (ұпайлар, деңгейлер, рейтингтер, жетістік белгілері, тапсырмалары мен сюжеттік желелірі) білім беру үдерісіне енгізу тәсілі.

Вайбкоддинг - күрделі бағдарламалау кодтарын терең білмей-ақ ЖИ көмегімен интуитивті сұраныстар мен эмоциялық/атмосфералық сипаттамалар арқылы интерактивті мини ойындар, квиздер немесе тапсырмаларды генерациялау, құрастыру тәсілі.

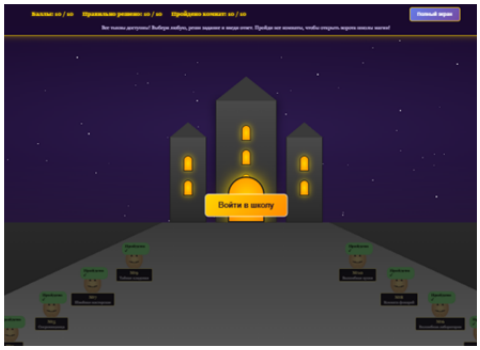
Мен өз сабақтарымда жоғарыдағы көрсетілген тапсырмаларды құрастыру бойынша ЖИ-ға сұраныс беремін. Мысалы: “Оқу мақсаты: 5.5.1.2.-мәтінді есептерді шығаруда ЕКОКЕ және ЕҰОБ қолдану; осы мақсатқа маған деңгейлік сараланған тапсырма болатын, тапсырмалардың форматы әр-түрлі болатын мәтінді есептер құрастырып бер”.

ЖИ құрастырған тапсырмаларды тексеріп, ойын құрастыруға өз сөзіммен промт жазамын. Мысалы: “Сен креативті ойын құрастырушы рөліндесін. Маған жоғарыда құрыстырылған деңгейлік тапсырмаларды пайдаланып Roblox слиіндегі ойынға, интерактивті тақта, мини-ойын құрап бер. Ойын сюжетін, стилын сақта. Оқушы тапсырмаларды өзі шығарады. Сен мысалы ретінде ешқандай көмек көрсетпе. Барлық тапсырмаларды дұрыс тапқан кездегі максималды балл 10 болсын. Оқушы жауабын жазатын батырмасы мен тексеру батырмасы болсын. Жауаптарды өзің тексеріп, өзің балл бересің. Бір есепті шығарып болғанда ғана екінші тапсырма ашылуы керек. Ойындағы аватар мен блоктар қозғалып тұрсын.”

ЖИ маған келесі ойындарды құрастырып берді (4,5,6-сурет).



4-сурет – Roblox стилындегі ойын





5-сурет – Хэлоуин стиліндегі ойын 6-сурет--Хэлоуин стиліндегі ойын

Оқушылар бұл ойындарды қызығып, жарысып орындады.

Қорытынды

Қорытындылай келе, қазіргі қарқынды дамып келе жатқан цифрлық дәуірде мектеп математика курсын заман табалына сай жаңғырту - басты міндеттердің бірі. Оқу

үдерісінде жүргізілген менің зерттеулерім мен сауалнама нәтижелері оқушылардың математика пәнін оқытуда бірқатар қиындықтар бар екенін, ал дәстүрлі сабақтарға қарағанда ойын элементтері мен ЖИ құралдарын қолдануға ерекше қызығушылық танытатынын көрсетті. Атап айтқанда, сауалнамаға қатысқан оқушылардың 58,9%-ы ойын элементтері қолданған әдістерді, ал 23,4%-ы ЖИ мен интерактивті тақта пайдалануды қалайтындары анықталды.

Осы бағытта атқарылған тәжірибе көрсеткендей

1. Уақыт үнемдеу және саралау: Мұғалім үшін оқу бағдарламасына сай деңгейленіп сараланған тапсырмаларады ЖИ арқыты жедел, сапалы құрастыруға болады.
2. Вайбкоддинг және геймофикация мүмкіндіктері: Оқушылардың күнделікті өміріне жақын ойындар сюжетін математикалық мазмұнмен ұштастыру балалардың назарын шоғырландырып, функционалдық сауаттылығын арттыруға ықпал етеді.
3. Пәнге деген танымдық қызығушылық: Абстрактілі математикалық ұғымдарды визуалды әлем элементтері арқылы түсіндіру оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытып, пәнге деген жағымды ахуал қалыптастырады.

Түйіндей келе, жасанды интеллект құралдарын сабақта батыл кіріктіру және заманауй интерактивті әдістерді қолдану-мұғалімнің шығармашылығын арттырып, оқыту сапасын жаңа сапалық деңгейге көтерудің тиімді жолдарының бірі болып табылады.

Пайдаланға әдебиеттер:

1. Mifo F., Holmes W. Білім беру мен зерттеулерде жасанды интеллекттіні қолдану жөніндегі нұсқаулық. ЮНЕСКО 2023ж.-44 б
2. Kapp K.Оқытудағы геймофикация: білім берудегі ойын әдістері мен стратегиялары. Pfeiffer 2012. -336б

ӘОЖ 372.851

7–9 СЫНЫПТАРДА МАТЕМАТИКАДАН ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН ПӘНАРАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

Бекболатова Г. Б.[1], **Каракенова С. Г.**[2]
[1]bekbolatovaguldana@gmail.com, «7М01503 – Математика. Білім беру үдерісін басқару» білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы
[2]Ғылыми жетекшісі, PhD, қауымдастырылған профессор

Аңдатпа. Мақалада 7–9 сыныптарға арналған интеграцияланған пәнаралық математикалық тапсырмаларды әзірлеудің әдістемелік негіздері қарастырылады. Ғылыми әдебиеттер мен оқу бағдарламаларын талдау негізінде тапсырманың сапасын анықтайтын критерийлер, оны құрастыру кезеңдері және оқу үдерісіне жүйелі енгізу логикасы ұсынылды. Авторлық үлгі математикалық оқу мақсатын, табиғи пәнаралық контекстті, математикаландыруды, шешуді, нәтижені интерпретациялауды және бағалауды өзара байланыстырады. Нәтижені бағалау үшін төрт компоненттен тұратын критериалды жүйе ұсынылады.

Кілт сөздер: пәнаралық интеграция, математика, интеграцияланған тапсырма, математикалық модельдеу, функционалдық сауаттылық, бағалау.

Қазіргі білім беру жүйесінде білім алушының пәндік білімді тек есте сақтауы мен дайын алгоритм бойынша қолдануы жеткіліксіз. Математикалық білімнің практикалық құндылығы оқушы оны жаңа жағдайда, басқа оқу пәндерінің мазмұнында және нақты өмірлік проблемаларды шешуде пайдалана алған кезде айқын көрінеді. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығымен бекітілген үлгілік оқу бағдарламалары негізгі орта білім беру деңгейінде математикалық мазмұнды қолдану, модельдеу, деректермен жұмыс және талдау әрекеттеріне назар аударады [1]. Осы талаптар математиканы басқа пәндермен табиғи байланыстыратын тапсырмаларды мақсатты түрде әзірлеуді өзекті етеді.

PISA-2022 математикалық сауаттылық шеңберінде білім алушының математикалық пайымдау жасауы, нақты жағдаятты математикалық түрде тұжырымдауы, математикалық ұғымдар мен рәсімдерді қолдануы, алынған нәтижені интерпретациялауы және бағалауы негізгі үдерістер ретінде қарастырылады [2]. Бұл ұстанымдар пәнаралық тапсырманы тек басқа пәнге қатысты мәтінмен берілген есеп ретінде қарастыру жеткіліксіз екенін көрсетеді. Толыққанды интеграцияланған тапсырмада оқушы пәндік контекстті түсініп, маңызды деректерді бөліп алып, оларды математикалық тілге аударып, шешім тауып, нәтижесін бастапқы жағдаятқа қайта байланыстыруы тиіс.

Мектептегі STEM-білім берудегі математиканың рөлін зерттеген А. Ахатай, А. Сейтов және Г. Усайнова нақты өмірлік жағдайларға негізделген тапсырмалар мен математикалық модельдеудің пәнаралық оқытудағы маңызын атап көрсетеді [3]. Г. Батырбаева, А. Ассанова және Г. Бауаш контекстік есептерді функционалдық және математикалық сауаттылықты дамыту құралы ретінде қарастырып, олардың математиканың басқа пәндермен байланысын ашуға мүмкіндік беретінін көрсетеді [4]. А. Әбілқасымова, Е. Туяков және әріптестері контекстік есептер арқылы мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастыру әдістемесін ұсынып, оның оқу үдерісіндегі мүмкіндіктерін эксперименттік тұрғыда қарастырған [5]. Сондай-ақ 2026 жылғы А. Әбілқасымова, С. Есхожаева және Н. Жұмабай зерттеуінде STEM аясындағы контекстік тапсырмалар PISA-ның тұжырымдау, қолдану, интерпретациялау және бағалау үдерістерімен байланысты талданған [6]. Халықаралық зерттеулерде де пәнаралық STEM

жағдайында математиканың қосалқы есептеу құралына айналып кетпеуі, оның мазмұны мен пайымдау әрекеттері тапсырманың өзегінде сақталуы қажеттігі көрсетіледі [7].

Зерттеудің мақсаты – 7–9 сыныптарда математикадан интеграцияланған пәнаралық тапсырмаларды әзірлеудің әдістемелік негіздерін айқындау, сапа критерийлерін жүйелеу және оларды бағалауға арналған құрылымды ұсыну. Зерттеу барысында ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу, 7–9 сыныптардың математика мазмұнын пәндік байланыстар тұрғысынан қарастыру және педагогикалық модельдеу әдістері қолданылды. Бұл мақала магистрлік зерттеудің теориялық-әдістемелік кезеңіне негізделген, сондықтан педагогикалық эксперименттің нәтижелері мұнда келтірілмейді.

Интеграцияланған пәнаралық математикалық тапсырма деп математикалық оқу мақсаты жетекші рөл атқаратын, ал басқа пәннің мазмұны, деректері немесе заңдылықтары математикалық мәселені түсіну, модель құру, шешім табу және нәтижені интерпретациялау үшін мағыналық қажеттілік атқаратын оқу тапсырмасын түсінеміз. Бұл анықтамада екі шарт маңызды. Біріншіден, пәнаралық контекст математикалық мазмұнды алмастырмауы керек. Екіншіден, басқа пәннен алынған ақпарат есепке сырттай қосылған безендіруші элемент емес, шешім логикасының қажетті бөлігі болуы тиіс.

1-кесте – Интеграцияланған пәнаралық математикалық тапсырманың сапа критерийлері

Критерий	**Мазмұны**	**Бақылау сұрағы**
Математикалық мақсаттылық	Тапсырма нақты математикалық оқу мақсатына бағытталады.	Қандай математикалық әрекет қалыптасады?
Пәнаралық байланыстың табиғилығы	Басқа пәннің мазмұны математикалық тақырыппен шынайы байланысады.	Контекст жасанды қосылмаған ба?
Пәнаралық ақпараттың қажеттілігі	Басқа пәннен берілген дерек есепті түсіну не шешу үшін қажет.	Оны елемей есепті толық шешуге бола ма?
Математикаландыру	Жағдаят формула, теңдеу, кесте, график немесе модельге түрленеді.	Оқушы жағдаятты математикалық тілге аудара ма?
Білімді көшіру	Белгілі математикалық тәсіл жаңа пәндік жағдайда қолданылады.	Дайын үлгіден тыс қолдану бар ма?
Интерпретация	Алынған нәтиже бастапқы контексте түсіндіріледі.	Нәтиже нені білдіреді?
Бағаланушылық	Критерий мен дескриптор алдын ала анықталады.	Әр әрекетті объективті бағалауға бола ма?

1-кестеде көрсетілген критерийлердің ішінде математикалық мақсаттылық негізгі орын алады. Тапсырманы құрастыру «қай пәнмен байланыстыруға болады?» деген сұрақтан емес, «оқушы қандай математикалық әрекетті орындауы тиіс?» деген сұрақтан басталуы қажет. Мысалы, 7-сыныпта пайызды есептеу дағдысын географиядағы халық санының өзгерісімен, биологиядағы өсім динамикасымен немесе қаржылық сауаттылықтағы отбасы бюджетімен байланыстыруға болады. Мұнда пәнаралық контекст математикалық амалдың қажеттілігін туғызуы тиіс.

Тапсырманы әзірлеудің келесі кезеңінде проблемалық жағдаят математикаландырылады. Білім алушыға дайын формула берілмей, қай деректер маңызды екенін анықтау, шамалар арасындағы байланысты табу, оны кесте, график, теңдеу немесе басқа математикалық модель түрінде көрсету ұсынылады. Математикалық шешім алынғаннан кейін интерпретация кезеңі орындалуы керек. Осыған сәйкес тапсырманы құрастырудың авторлық логикасын мына тізбекпен көрсетуге болады: математикалық оқу

мақсаты → табиғи пәнаралық контекст → проблемалық жағдаят → математикаландыру → шешу → нәтижені интерпретациялау → бағалау және қорытынды.

Пәнаралық тапсырмалар жүйесін 7–9 сыныптарда енгізу кезінде тек математикалық мазмұн ғана емес, оқушының танымдық әрекеті де біртіндеп күрделенуі қажет. 7-сыныпта контекстті түсіну, қажетті деректі таңдау, белгілі тәсілді қолдану және қысқа қорытынды жасау басым болуы мүмкін. 8-сыныпта графиктер мен функцияларды талдау, статистикалық деректерді салыстыру және шешу тәсілін өздігінен таңдау үлесі артады. 9-сыныпта математикалық модель құру, бірнеше шартты бір уақытта ескеру, шешім тәсілдерін салыстыру және нәтижені негіздеу әрекеттері күшейеді.

2-кесте – 7–9 сыныптардағы пәнаралық тапсырмаларды жүйелеу үлгісі

Сынып	**Математикалық мазмұн**	**Пәнаралық контекст**	**Негізгі әрекет**
7	Рационал сандар, пайыз, сызықтық теңдеу	География, қаржылық сауаттылық, физика	Деректі таңдау, есептеу, қарапайым модель құру, нәтижені түсіндіру
8	Функция, график, статистикалық деректер	Физика, биология, экология, информатика	Тәуелділікті талдау, кесте/график құру, салыстыру
9	Екі айнымалысы бар жүйелер, ықтималдық, статистика	Физика, экономика, әлеуметтік және табиғи деректер	Модель құру, тәсілдерді салыстыру, интерпретациялау және негіздеу

Мысалы, 7-сыныптағы сызықтық теңдеу тақырыбын физикадағы қозғалыс мазмұнымен байланыстыруға болады. Оқушы қозғалысқа қатысты шарттан шамалардың арасындағы байланысты анықтап, белгісіз шаманы табу үшін теңдеу құрады. 8-сыныпта осы мазмұнды функция графигін талдау арқылы жалғастыруға, ал 9-сыныпта екі қозғалыс нысанына қатысты шарттарды теңдеулер жүйесімен модельдеуге болады. Осылайша бір пәнаралық желі бірнеше сынып бойы математикалық мазмұнның күрделенуімен қатар дамиды.

Интеграцияланған тапсырманы бағалау тек дұрыс немесе қате жауапты анықтаумен шектелмеуі тиіс. Зерттеу аясында нәтижені төрт компонент бойынша бағалау ұсынылады: пәндік-математикалық, пәнаралық, модельдеуші және интерпретациялық-талдамалық. Пәндік-математикалық компонент есептеу, түрлендіру, теңдеу шешу немесе графикпен жұмыс істеудің дұрыстығын көрсетеді. Пәнаралық компонент басқа пәннен берілген ақпаратты дұрыс түсіну және қолдануды сипаттайды. Модельдеуші компонент жағдаятты математикалық тілге көшіруге қатысты болса, интерпретациялық-талдамалық компонент алынған нәтижені бастапқы контексте түсіндіру, оның қисындылығын бағалау және қорытындыны негіздеумен анықталады.

Әр компонентке 0–2 балл аралығында дескриптор беруге болады: 0 балл – әрекет орындалмаған немесе елеулі қате жіберілген; 1 балл – әрекет жартылай орындалған, түсіндіру толық емес; 2 балл – әрекет дұрыс, толық және негізделген. Мұндай бағалау оқушының жалпы нәтижесімен бірге оның нақты қай кезеңде қиналатынын көруге мүмкіндік береді. Магистрлік зерттеудің келесі кезеңінде осы өлшемдер негізінде кіріс және қорытынды диагностика әзірленіп, эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелері сандық және сапалық тұрғыдан салыстырылады.

Жүргізілген теориялық талдау интеграцияланған пәнаралық тапсырманың сапасы оның «өмірмен байланысты» мәтінімен ғана анықталмайтынын көрсетеді. Оның ғылыми-әдістемелік құндылығы математикалық мақсаттың айқындығына, пәнаралық байланыстың табиғилығына, математикаландыру қажеттілігіне, нәтижені интерпретациялауға және бағалау өлшемдерінің алдын ала белгіленуіне тәуелді. Осындай талаптар сақталғанда

тапсырма есептеу дағдысымен қатар білімді жаңа контексте қолдану, математикалық модель құру, деректерді талдау және негізді қорытынды жасау әрекеттерін біріктіреді.

Қорытындылай келе, 7–9 сыныптарға арналған интеграцияланған пәнаралық математикалық тапсырмалар жүйесі бірнеше пәнді бір есепте атаумен шектелмеуі тиіс. Ол математикалық оқу мақсатын, табиғи пәнаралық контекстті, математикаландыруды, шешуді және интерпретацияны біртұтас оқу әрекетіне біріктіретін әдістемелік құрылымға негізделуі қажет. Ұсынылған критерийлер мен төрт компонентті бағалау жүйесі тапсырмаларды іріктеуге, әзірлеуге және сараптауға негіз бола алады. Зерттеудің келесі кезеңінде әзірленген жүйенің тиімділігі 7–9 сыныптардағы педагогикалық эксперимент барысында тексеріледі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығы «Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндердің, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің таңдау курстарының үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы».

2 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 291 p.

3 Ahatai A., Seitmuratov A., Ussainova G. The Role of Mathematics in Interdisciplinary STEM Education in School // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. – 2023. – Vol. 82, No. 2. – P. 119–126.

4 Batyrbayeva G., Assanova A. T., Bauash G. Y. Context-Based Tasks in Mathematics as a Means of Developing Functional Literacy of Students // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. – 2024. – Vol. 86, No. 2. – P. 128–137.

5 Абылкасымова А. Е., Туяков Е. А., Разак Ж. Н., Акперов Н. К., Кенжебек Х. Т. Формирование функциональной грамотности учащихся школ посредством контекстных задач // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2024. – Vol. 410, No. 4. – P. 5–23.

6 Әбілқасымова А. Е., Есхожаева С. М., Жұмабай Н. Развитие математической грамотности учащихся посредством контекстных задач в рамках STEM образования // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2026. – Vol. 421, No. 3. – P. 16–40.

7 Goos M., Carreira S., Namukasa I. K. Mathematics and Interdisciplinary STEM Education: Recent Developments and Future Directions // ZDM – Mathematics Education. – 2023. – Vol. 55. – P. 1199–1217.

ӘОЖ 372.851

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫМЕН ЖҰМЫС БАРЫСЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ МАҢЫЗЫ

Бизақ Қ. Ж.[1], **Каршыгина Г. Ж.**[2]
[1]Математика педагогтерін даярлау 2-курс магистранты, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, bizakkurmanaj62@gmail.com
[2]PhD, аға оқытушы, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, karshygina84@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жалпы білім беретін мектептің негізгі орта мектеп оқушыларының математикалық сауаттылығын қалыптастыруда жасанды интеллект құралдарын педагогикалық тұрғыдан қолдану мәселесі қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі білім беру үдерісінің цифрлануы, генеративті жасанды интеллект құралдарының кең таралуы және оқушыдан математикалық білімді дайын алгоритм ретінде емес, нақты өмірлік жағдаяттарды талдау, математикалық модель құру, шешім қабылдау және алынған нәтижені түсіндіру үшін қолдану қабілетінің талап етілуімен байланысты.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, математикалық сауаттылық, математикалық модельдеу, мультимедиалық контент, генеративті жасанды интеллект, SYNTX.AI.

Математикалық сауаттылық – оқушының белгілі бір математикалық формулалар мен ережелерді білуінен кеңірек ұғым. Ол математикалық білімді жаңа және таныс емес жағдаяттарда қолдануды, мәселені математикалық тілге аударуды, қажетті әдісті таңдауды және алынған нәтиженің өмірлік мағынасын түсіндіруді қамтиды[1].

Бұл жерде жасанды интеллекттің рөлі ерекше болуы мүмкін. Мысалы, оқушыға тек шешімді берудің орнына жасанды интеллект есептің мәтінін визуалды сценарийге айналдыруға, есепте кездесетін шамалар арасындағы байланысты көрсетуге, бірнеше нұсқада жағдаят құрастыруға немесе оқушының ұсынған моделін тексеруге пайдаланылуы мүмкін. Мұндай жағдайда технологияның мақсаты «есепті оқушы үшін шығару» емес, оқушының есепті түсінуіне жағдай жасау болып өзгереді.

Жасанды интеллекттің білім беру саласындағы мүмкіндіктерін бірнеше бағытқа бөлуге болады.

Жасанды интеллект бір математикалық ұғымды әртүрлі күрделілік деңгейінде, әртүрлі контексте және әртүрлі формада ұсынуға мүмкіндік береді. Мысалы, «сызықтық функция» тақырыбын:

1. қысқа мәтін;
2. кесте;
3. график;
4. инфографика;
5. бейне;
6. өмірлік жағдаят;
7. проблемалық есеп түрінде ұсынуға болады.

Бұл оқушының ақпаратты қабылдау ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік береді.

Кейбір математикалық ұғымдар оқушылар үшін абстрактілі сипатқа ие. Мысалы, функция графигінің өзгеруі, геометриялық денелердің кеңістіктегі орналасуы немесе мәтінді есептегі қозғалыс процесі визуалды түрде көрсетілген кезде оқушының есеп шартын түсінуі жеңілдеуі мүмкін . Мультимедиалық контенттің педагогикалық құндылығы дәл осы жерде көрінеді: бір ғана мәтіндік ақпарат бірнеше репрезентация арқылы беріледі.

Мысалы, 8-сынып оқушыларына: «Екі елді мекеннің арақашықтығы 240 км. Қайық өзен ағысына қарсы белгілі бір жылдамдықпен, өзен ағысына қарсы екінші бөлігін басқа жылдамдықпен жүрді...» деген есеп берілсе, мұғалім жасанды интеллект көмегімен осы есепке байланысты:

1. жол картасын;
2. қозғалыс бағытын;
3. уақыт аралығын;
4. жылдамдықтардың өзгеруін;
5. кестені;
6. қысқа анимациялық сценарийді құра алады.

Мәтінді есептерді шешудегі негізгі қиындықтардың бірі – математикалық емес, мәтіндік ақпаратты түсіну кезеңінде пайда болады. Оқушы есепте берілген ақпаратты оқып, оны математикалық модельге айналдыруы қажет [2] .

Зерттеу жұмысының практикалық бөлімінде математика сабақтарында жасанды интеллект құралдарын қолдану мүмкіндіктерін көрсету үшін SYNTX.AI платформасында 9-сынып оқушыларына арналған қысқаша анимациялық видео әзірленді. Оның негізгі мақсаты – мәтінді есепті көрнекі түрде ұсыну арқылы оқушыларға есеп шартын түсінуге, математикалық модель құруға және шешу жолын саналы түрде меңгеруге көмектесу. Практикалық сабақта 9-сынып оқушыларына “ бес дос бір-бірімен бір реттен қол алысса, барлығы неше рет қол алысатынын” табу тапсырылды. Барлығы неше қол алысу болды? Әуелі оқушылар есепті видеосыз, математикалық формула арқылы шығарды.

$$C_5^2 = \frac{5!}{(5-2)!\,2!} = 10$$

Кейін SYNTX.AI платформасында жасалған анимациялық видеоны көріп, қол алысулардың кезегін бақылау арқылы шешу жолын түсіндірді. Видеодан соң кейбір оқушылар есепті 4+3+2+1=10 түрінде модельдеді. Бірінші оқушы қалған төрт адаммен, екіншісі үш адаммен, үшіншісі екі адаммен, ал төртіншісі соңғы адаммен қол алысады. Осы мысал формулалық және көрнекі модельдеудің айырмасын көрсетті: формула есептеуді ықшамдаса, видео қайталанбайтын жұптардың қалай құрылатынын түсінуге көмектесті.

Демек, бес дос арасында барлығы 10 қол алысу болды.

Түсіндіру:

- 1-адам қалған 4 адаммен қол алысады.
- 2-адам тағы 3 жаңа адаммен қол алысады.
- 3-адам тағы 2 адаммен.
- 4-адам тағы 1 адаммен.

Анимациялық видеоны әзірлеу кезінде алдымен есептің мазмұны талданып, негізгі визуалды элементтер анықталды. Видео бес достың кездесіп, кезекпен қол алысуын көрсетуге арналды. Әр көрініс жеке жұп бейнеленіп, бір жұптың әрекеті қайталанбауы керек еді. Осы талаптарды ескеріп, SYNTX.AI платформасына арналған промпт әзірленді. Оның үлгісі төмендегідей:

«9-сынып оқушыларына арналған комбинаторика тақырыбындағы 30 секундтық білім беру анимациясы қажет. Бірдей мультфильм стилінде бейнеленген бес дос бір сынып бөлмесінде кездеседі. Бес кейіпкердің сыртқы келбеті мен киімі видео бойы өзгермейді. Әр қол алысу жеке көрініс көрсетіледі: бірінші дос екінші досымен, одан кейін үшінші, төртінші және бесінші досымен қол алысады. Кейін қалған достар бұрын көрсетілмеген жұптармен кезекпен қол алысады. Әр жұптың қол алысуы анық көрініп, ешбір жұп қайталанбайды және бірде-бір қол алысу назардан тыс қалмайды» (1 сурет).




1-сурет – SYNTX.AI платформасында жасалған бейнеролик көрінісі

Тексеру видеодағы он қол алысудың барлығы дұрыс көрсетілгенін растады. Әр жұп бір реттен беріліп, қайталанған қол алысу да, назардан тыс қалған жұп та табылған жоқ. Демек, ЖИ жасаған анимациялық контенттің математикалық моделі есептің теориялық шешімімен сәйкес келді. Тексеру ЖИ нәтижесіне сыни баға беру қағидасын жүзеге асырып, цифрлық оқу материалын сабақта қолданар алдында оның математикалық дұрыстығын растаудың маңызын көрсетті.

ЖИ қолданылған сабақта бағалау критерийлері де өзгеруі тиіс. Мысалы, оқушыға: «Жасанды интеллект дұрыс жауап берді ме?» деген сұрақ жеткіліксіз. Оның орнына:

1. Есептің негізгі шартын дұрыс анықтады ма?
2. Қандай математикалық модель таңдады?
3. Модель есеп шартына сәйкес келе ме?
4. Есептеу барысында қате бар ма?
5. ЖИ жауабындағы қатені анықтай алды ма?
6. Өз пікірін математикалық дәлелмен негіздеді ме?
7. Соңғы нәтижені өмірлік контексте түсіндіре алды ма? деген критерийлер қолданылуы қажет.

Жасанды интеллектті білім беру үдерісіне енгізу тек мүмкіндіктермен қатар белгілі бір тәуекелдерді де туындатады.

Бірінші тәуекел – дайын жауапқа тәуелділік

Егер оқушы әр есепті ЖИ-ге беріп, шешімді көшіретін болса, математикалық сауаттылық дамымайды. Себебі математикалық сауаттылықтың өзегі – проблеманы математикалық тұрғыдан түсіндіру [3]. Сондықтан сабақта **«алдымен оқушы – кейін ЖИ»** қағидасын қолдануға болады.Алдымен оқушы өз шешімін ұсынады. Содан кейін ғана ЖИ нәтижесімен салыстырады.

Екінші тәуекел – математикалық қателер

Генеративті модельдер әрдайым математикалық тұрғыдан дұрыс нәтиже бермейді. Сондықтан ЖИ жауабы соңғы математикалық дәлел ретінде қабылданбауы керек. Бұл мәселе оқушылар үшін керісінше оқу мүмкіндігіне айналуы мүмкін.

Мысалы:

«ЖИ берген шешімнен қате табыңыз және оны математикалық түрде дәлелдеңіз». Бұл тапсырма оқушының сыни ойлауын дамытады.

Үшінші тәуекел – мультимедианың мақсатсыз қолданылуы

Әдемі сурет немесе бейне әрқашан тиімді оқу материалы дегенді білдірмейді. Егер визуалды элемент математикалық ойлауды қажет етпесе, ол тек назарды аударушы декоративтік компонент болып қалады. Сондықтан әрбір мультимедиалық элементке: «Бұл элемент оқушының қандай математикалық әрекетін дамыту үшін қажет?» деген сұрақ қойылуы тиіс.

«ЖИ-ден жауап алу» емес, «ЖИ көмегімен математикалық мәселені зерттеу». Бұл айырмашылық зерттеу тақырыбының негізгі педагогикалық мәнін анықтайды. SYNTX.AI сияқты мультимедиалық контент жасауға мүмкіндік беретін платформалар осы үдерісті техникалық жағынан жеңілдетуі мүмкін. Платформаның ресми материалдарында мәтін, визуал, бейне және аудио құралдарының бір ортада ұсынылатыны көрсетілген. Бірақ мұндай платформаны математика сабағында қолданудың нәтижелілігі контенттің техникалық сапасымен емес, оның оқу мақсатына сәйкестігімен өлшенуі қажет.

Қорытынды

Жасанды интеллект құралдарының білім беру саласына енуі математика пәнін оқыту әдістемесіне жаңа талаптар қойып отыр. Қазіргі оқушыға математикалық формулаларды білу ғана емес, математикалық білімді нақты өмірлік жағдаяттарды талдау, модельдеу, шешім қабылдау және нәтижені бағалау үшін қолдана білу қажет. Математикалық сауаттылықтың осы мазмұны жасанды интеллект құралдарын қолданудың жаңа педагогикалық мүмкіндіктерімен үйлеседі. Оның негізгі міндеті – оқу жағдаятын визуализациялау, күрделі ақпаратты әртүрлі репрезентацияда көрсету, оқушының гипотезасын тексеру, бірнеше шешімді салыстыру және рефлексия ұйымдастыру [4, 5].

Мәтінді есептерді шешуде жасанды интеллект көмегімен мультимедиалық контент құрастыру осы бағыттағы перспективалы әдістердің бірі болып табылады. Мәтіндік есепті сурет, схема, бейне, кесте және математикалық модель арқылы бірнеше деңгейде ұсыну оқушының есеп шартын түсінуіне және математикалық модельдеу әрекетіне жағдай жасайды [6].

Сонымен бірге жасанды интеллектті пайдалану барысында оның математикалық қателер жіберуі, оқушыны дайын жауапқа тәуелді етуі, академиялық адалдыққа әсері және деректер қауіпсіздігі мәселелері міндетті түрде ескерілуі тиіс. Сондықтан мұғалімнің негізгі міндеті – ЖИ-ді «жауап беретін құрал» ретінде емес, оқушының математикалық ойлауын ұйымдастыратын педагогикалық ресурс ретінде қолдану. Осылайша жасанды интеллектті математика сабақтарына енгізудің түпкі мақсаты технологиялық жаңалық көрсету емес, оқушыны математиканы қолданатын, математикалық тұрғыдан пайымдайтын, ақпаратты сыни бағалайтын және өз шешіміне жауап бере алатын тұлға ретінде қалыптастыру болуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Mayer R. E. The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning // Educational Psychology Review. – Springer, 2024. – Vol. 36. – Article 8.

2
Қаңлыбаев Қ.И., Сатыбаллиев О.С., Джанабердиева С.А. Математиканы оқыту әдістемесі: Алматы, оқулық Дәуір, 2013. – 368 б.

3 Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования. Мәскеу қаласы: Бином, 2008. —30–65

4
Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. Орта білім беру жүйесінде жасанды интеллектті қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана:
Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы ,2025. —5-13.

5 Омирзакова Ф., Тілеубай С., Менлихожаева С. Искусственный интеллект в математическом образовании: возможности и препятствия // Вестник Карагандинского университета. № «Педагогика». – Караганда: КарУ им. Е. А. Букетова, 2025. – № 4. – С. 128–139.

6 Walkington C. The Implications of Generative Artificial Intelligence for Mathematics Education // School Science and Mathematics. – Wiley, 2026. – Vol. 126, No. 4. – P. 356–365.

ӘОЖ 373.5:51

ОҚУШЫЛАРДЫ ҚОЗҒАЛЫСҚА БАЙЛАНЫСТЫ КҮРДЕЛІ МӘТІНДІ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУГЕ ҮЙРЕТУ ӘДІСТЕРІ

Бисенова А. Т.[1], **Кенжегулов Б. З.**[2]

[1]Магистрант, Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан Республикасы, E-mail: bisenova_03@inbox.ru

[2]Техника ғылымдарының докторы, профессор, Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан Республикасы, E-mail: b.kenzhegulov@asu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада қозғалысқа байланысты күрделі мәтінді есептерді шешуге үйретудің әдістемелік ерекшеліктері қарастырылады. Қуып жету, өзен ағысымен қозғалу, шеңбер бойымен қозғалыс, пойыздардың қозғалысы және жылдамдықтың кезеңдік өзгеруі бар есептер негізінде мәтіндік жағдайды математикалық модельге көшіру жолдары талданады. Әр есептен кейін оны оқушыға түсіндірудің мазмұндық реті, көрнекі модельді таңдау, типтік қателерді алдын алу және шешімді тексеру тәсілдері ұсынылады. Негізгі назар формуланы механикалық қолдануға емес, есеп құрылымын саналы түсінуге аударылады.

Кілт сөздер: мәтінді есеп, қозғалыс, математикалық модель, сызба, салыстырмалы жылдамдық, оқыту әдістемесі.

Кіріспе

Қозғалысқа байланысты мәтінді есептер мектеп математикасында шамалар арасындағы тәуелділікті түсіндірудің, математикалық модель құрудың және есептің жауабын нақты жағдаятпен байланыстыра бағалаудың мазмұнды құралы болып саналады. Олардың күрделілігі амалдар санының көптігімен ғана өлшенбейді. Негізгі қиындық - мәтінде сипатталған қозғалыс оқиғаларын уақыт, бағыт және қашықтық тұрғысынан дұрыс реттеп, сол қатынастарды сызба, кесте немесе теңдеу түрінде бейнелей алу. Қозғалыс есептерін оқытуда аналитикалық және синтетикалық пайымдау, сызбалық бейнелеу мен теңдеу құрудың бірлікте қолданылуы маңызды екені отандық зерттеулерде көрсетілген [1]. Математикалық модельдеуді мәтінді есепті шешудің жүйелі тәсілі ретінде қарастыру оқушының бастапқы жағдаятты формализациялауынан бастап алынған нәтижені түсіндіруіне дейінгі әрекеттерін бір логикаға біріктіруге мүмкіндік береді [2].

Соңғы зерттеулер көрнекі модельдің өзі жеткіліксіз екенін, оның есептің семантикалық құрылымына сәйкес таңдалуы қажет екенін көрсетеді: сызықтық сызба, кесте немесе график белгілі бір типтегі қатынасты ашқанда ғана шешуге нақты қолдау береді [3]. Қозғалыс есептерінде бірнеше стратегияны қатар ұсыну оқушыға алгебралық және графикалық тәсілдердің мүмкіндігін салыстыруға жағдай жасайды [4]. Ал сегізінші сынып оқушыларымен жүргізілген зерттеулерде мәтінді мағыналық бөліктерге жіктеу мен кестелік ұсыну маңызды ақпаратты ажыратуды жеңілдететіні анықталған [5]. Осы тұжырымдар мақалада ұсынылатын әдістемелік ұстанымның негізін құрайды: оқушыға дайын формуланы бірден ұсынбай, алдымен қозғалыс жағдаятын түсіндіріп, оған сәйкес көрнекі және математикалық модельді өздігінен таңдауға бағыттау.

Зерттеудің мақсаты - қозғалысқа байланысты күрделі мәтінді есептердің бірнеше типін мысалға ала отырып, оларды оқушыға түсіндірудің кезеңдік жолдарын жүйелеу және әр есептің математикалық құрылымына сәйкес келетін әдістемелік амалдарды негіздеу. Жұмыста ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді салыстырмалы талдау, есеп шартын құрылымдау, математикалық модель құру және шешімді тәуелсіз тексеру әдістері қолданылды.

Қозғалыс есептерін оқытудың әдістемелік логикасы

Күрделі қозғалыс есебін талдауда бір ғана әмбебап сызбаны немесе формуланы қолдану тиімді емес. Қуып жету есебінде уақыттық және бағыттық сызба, өзен есебінде ағыс бағытын көрсететін модель, шеңбер бойындағы қозғалыста айналымдық сызба, ал пойыз ұзындығы ескерілетін есепте кесінділік модель анағұрлым нәтижелі. Сондықтан сабақтағы жұмыс «жағдаятты түсіну - негізгі шамаларды ажырату - қозғалыс түрін анықтау - сәйкес модельді таңдау - математикалық қатынасты құру - шешімді тексеру» ретімен ұйымдастырылғаны орынды. Бұл ретте мұғалімнің сұрағы формуланы еске түсіруге емес, амалдың мағынасын ашуға бағытталады: «Қандай қашықтық өзгеріп жатыр?», «Бұл уақыт кімнің қозғалысына тиесілі?», «Неліктен жылдамдықтар қосылады немесе азайтылады?».

1. Қуып жетуге байланысты көпкезеңді қозғалыс

1-есеп. Велосипедші 18 км/сағ жылдамдықпен жолға шықты. 1 сағат 30 минуттан кейін сол бағытта 54 км/сағ жылдамдықпен автомобиль қозғалды. Автомобиль 40 минут жүрген соң 20 минут аялдап, кейін бастапқы жылдамдығымен қозғалысын жалғастырды. Автомобиль өз жолын бастағаннан қанша уақыт өткенде велосипедшіні қуып жетеді?

Автомобиль қозғалған мезетте велосипедші $18 \cdot 1{,}5 = 27$ км алда болады. Автомобиль жолға шыққаннан бергі уақытты t сағат деп белгілейік. Кездесу аялдау аяқталғаннан кейін өтетіндіктен, $t \geq 1$. Автомобильдің нақты қозғалған уақыты $t - \frac{1}{3}$ сағат, ал велосипедшінің сол мезеттегі жүрген жолы $27 + 18t$ км. Осыдан

$$54\left(t - \frac{1}{3}\right) = 27 + 18t, \quad t = \frac{5}{4} \text{ сағ} = 1 \text{ сағ } 15 \text{ мин}$$

Тексеру кезінде автомобильдің жүрген жолы $54 \cdot \left(\frac{5}{4} - \frac{1}{3}\right) = 49{,}5$ км, ал велосипедшінің жүрген жолы $27 + 18 \cdot \frac{5}{4} = 49{,}5$ кмекені шығады. Демек, алынған уақыт есеп шартына сәйкес келеді.

Бұл есепте оқушылар көбіне жалпы уақыт пен нақты қозғалыс уақытын ажыратуда қателеседі. Сондықтан түсіндіруді теңдеуден емес, оқиғалардың хронологиясынан бастаған дұрыс. Алғашқы 40 минутта екі көлік те қозғалады: салыстырмалы жылдамдық $54 - 18 = 36$ км/сағ, сондықтан арақашықтық 24 км-ге қысқарып, 3 км қалады. Келесі 20 минутта автомобиль тоқтайды, ал велосипедші 6 км жүріп, арақашықтықты 9 км-ге дейін ұлғайтады. Аялдаудан кейін осы 9 км салыстырмалы 36 км/сағ жылдамдықпен 15 минутта жабылады. Мұндай кезеңдік талдау $t - \frac{1}{3}$ өрнегінің қайдан шыққанын түсіндіреді және оқушыны формуланы механикалық қолданудан сақтайды. «Неліктен аялдау уақыты тек автомобильдің қозғалыс уақытынан шегеріледі?» деген сұрақ осы есептің негізгі мағыналық түйінін ашады.

2. Өзен ағысымен және ағысқа қарсы қозғалыс

2-есеп. Моторлы қайық өзен ағысына қарсы 36 км, ал ағыспен 54 км жүзіп, барлық жолға 6 сағат жұмсады. Өзен ағысының жылдамдығы 3 км/сағ. Қайықтың тынық судағы жылдамдығын табыңдар.

Қайықтың тынық судағы жылдамдығын v км/сағ деп алайық, мұнда $v > 3$. Ағысқа қарсы қозғалыста оның жылдамдығы $v - 3$, ал ағыспен қозғалыста $v + 3$ болады. Сондықтан жалпы уақыт теңдеуі:

$$\frac{36}{v - 3} + \frac{54}{v + 3} = 6$$

Ортақ бөлімге келтіргенде $36(v + 3) + 54(v - 3) = 6(v^2 - 9)$, бұдан $v(v - 15) = 0$ шығады. $v > 3$ шартына сәйкес $v = 15$ км/сағ. Тексеру: $\frac{36}{12} + \frac{54}{18} = 3 + 3 = 6$ сағат.

Мұнда негізгі мәселе - «ағыспен» және «ағысқа қарсы» ұғымдарын таңба деңгейінде емес, қозғалыс мағынасы арқылы түсіндіру. Сызбада ағыстың бағыты жеке көрсетіліп, оқушыдан оның қайық қозғалысына қай кезде көмектесетінін, қай кезде

кедергі жасайтынын түсіндіру сұралады. Осы талдаудан кейін $v + 3$ және $v - 3$ өрнектері табиғи түрде шығады. «Бағыт - қашықтық - жылдамдық - уақыт» кестесі екі кезеңді бір жүйеге келтіреді. Сонымен бірге $v > 3$ шектеуін міндетті түрде талқылау қажет: бұл шарт алгебралық түбірді нақты қозғалыс жағдайымен салыстырып бағалауға үйретеді. Шешім соңында «Ағыс жылдамдығы ұлғайса, ағысқа қарсы жүру уақыты қалай өзгереді?» деген сұрақ себеп-салдарлық байланысты бекітеді.

3. Шеңбер бойымен қозғалыс

3-есеп. Ұзындығы 840 м шеңберлі жолдың бір нүктесінен екі спортшы бір уақытта бір бағытта шықты. Олардың жылдамдықтары 6 м/с және 4 м/с. Жылдам спортшы баяу спортшыны алғаш рет қашан қуып жетеді және осы уақытқа дейін әрқайсысы неше айналым жасайды?

Алғашқы қуып жету сәтінде жылдам спортшы баяу спортшыдан бір толық айналымға, яғни 840 м-ге артық жол жүруі керек. Салыстырмалы жылдамдық $6 - 4 = 2$ м/с. Сондықтан

$$t = \frac{840}{2} = 420 \text{ с} = 7 \text{ мин}$$

Осы уақытта бірінші спортшы $6 \cdot 420 = 2520$ м, яғни 3 айналым, ал екіншісі $4 \cdot 420 = 1680$ м, яғни 2 айналым жасайды.

Шеңберлік есептерде оқушының «кездесу» ұғымын түзу сызықтағы кездесумен шатастыруы жиі кездеседі. Сондықтан бір бастапқы нүкте мен қозғалыс бағытын шеңберлік сызбада көрсету маңызды. Екі спортшының координатасы қайта сәйкес келгенімен, жүрген жолдары бірдей емес; олардың жолдарының айырмасы дәл бір айналым ұзындығына тең. Осы фактіні оқушы өзі тұжырымдағаннан кейін ғана салыстырмалы жылдамдық формуласына көшкен дұрыс. «Неліктен орын ауыстыруды емес, жүрген жолдардың айырмасын салыстырамыз?» және «Спортшылар қарама-қарсы бағытта қозғалғанда модель қалай өзгереді?» деген сұрақтар шеңберлік қозғалыстың математикалық құрылымын тереңірек түсінуге мүмкіндік береді.

4. Пойыздардың қозғалысында дене ұзындығын ескеру

4-есеп. Ұзындығы 180 м бірінші пойыз ұзындығы 420 м көпірден 30 секундта толық өтеді. Ол қарсы бағытта келе жатқан ұзындығы 220 м екінші пойызбен 10 секундта толық айырылысады. Екі пойыздың жылдамдықтарын табыңдар.

Пойыз көпірден толық өту үшін оның алдыңғы бөлігі көпір ұзындығына пойыз ұзындығы қосылған қашықтықты жүреді: $420 + 180 = 600$ м. Сондықтан бірінші пойыздың жылдамдығы $v_1 = \frac{600}{30} = 20$ м/с $= 72$ км/сағ. Екі пойыз толық айырылысу үшін $180 + 220 = 400$ м салыстырмалы жол жабылуы тиіс. Демек,

$$v_1 + v_2 = \frac{400}{10} = 40 \text{ м/с}, \quad v_2 = 20 \text{ м/с} = 72 \text{ км/сағ}$$

Бұл типтегі есептің негізгі қиындығы қозғалыс нүктелік дене үшін емес, ұзындығы бар объект үшін қарастырылатынында. Кесінділік модельде пойыздың көпірге кірген сәті мен соңғы вагонының көпірден шыққан сәтін бөлек белгілеу қажет. Сонда «толық өту» үшін 420 м емес, 600 м жүрілетіні көрнекі түрде түсінікті болады. Екінші бөлікте толық айырылысу шарты екі пойыз ұзындықтарының қосындысымен сипатталады. Мұғалімнің «Пойыздың алдыңғы бөлігі көпір соңына жеткенде өту аяқталды ма?» деген сұрағы оқушының жасырын қате болжамын бірден айқындайды. Сонымен қатар метр мен секундтағы шамаларды км/сағ-қа ауыстыруда өлшем бірліктерінің үйлесімділігі міндетті түрде тексерілуі тиіс.

5. Жылдамдығы өзгеретін екі кезеңді қозғалыс

5-есеп. Автомобиль 240 км жолдың алғашқы бөлігін 60 км/сағ, қалған бөлігін 80 км/сағ жылдамдықпен жүріп, барлық жолға 3,5 сағат жұмсады. Әр бөліктің ұзындығын табыңдар.

Бірінші бөліктің ұзындығын x км деп белгілесек, екінші бөлік 240 − x км болады. Жалпы уақыт жеке кезеңдер уақытының қосындысына тең:

$$\frac{x}{60} + \frac{240 - x}{80} = 3{,}5$$

Ортақ бөлімге келтіргенде 4x + 3(240 − x) = 840, бұдан x = 120 км шығады. Демек, екінші бөлік те 120 км. Тексеру: $\frac{120}{60} + \frac{120}{80} = 2 + 1{,}5 = 3{,}5$ сағат.

Бұл есепте оқушы қозғалысты екі дербес кезеңге ажыратып, әр кезең үшін S = vt тәуелділігін жеке қолдануы керек. Кестеде бірінші бөліктің қашықтығын x, екіншісін 240 − x деп белгілеу белгісіз шамалардың байланысын айқын көрсетеді. Есеп шешілгеннен кейін орташа жылдамдықты талқылау пайдалы: жалпы жолдың жалпы уақытқа қатынасы $\frac{240}{3{,}5} \approx 68{,}6$ км/сағ, ал 60 пен 80-нің арифметикалық ортасы 70 км/сағ. Осы айырмашылық арқылы оқушы орташа жылдамдықтың қарапайым «екі жылдамдықтың ортасы» емес екенін түсінеді. «Қандай жағдайда арифметикалық орта дұрыс болар еді?» деген қосымша сұрақ мәселені жалпылауға мүмкіндік береді.

Ғылыми-әдістемелік талдау

Қарастырылған есептердің мазмұны әртүрлі болғанымен, олардың ортақ әдістемелік негізі бар: оқушы есеп мәтініндегі ақпаратты бірден амалға айналдырмай, алдымен қозғалыс құрылымын анықтауы тиіс. Қуып жету есептерінде арақашықтықтың өзгеруі, өзен есептерінде ағыс бағытының жылдамдыққа әсері, шеңбер бойындағы қозғалыста айналым ұзындығы, пойыз есептерінде дененің ұзындығы, ал кезеңдік қозғалыста жалпы уақыттың жеке уақыттардан құралуы негізгі мәнге ие.

Әдістемелік қолдау біртіндеп қысқартылғаны дұрыс. Алғашқы кезеңде мұғалім дайын сызба мен бағыттаушы сұрақтар ұсына алады, кейін оқушы модельді өзі таңдап, белгісіз шаманы анықтап, теңдеудің мағынасын түсіндіреді. Бағалау кезінде тек соңғы жауап емес, есеп шартын дұрыс талдау, модель таңдау, шектеулерді ескеру және нәтижені тексеру де назарға алынуы қажет.

Қателермен жұмыс та маңызды орын алады. Жылдамдықтарды орынсыз қосу, ағыс бағытын қате анықтау немесе пойыз ұзындығын елемеу көбіне есептеу қатесінен емес, қозғалыс жағдайын дұрыс модельдей алмаудан туындайды. Сондықтан мұғалім дайын жауапты бермей, бағыттаушы сұрақтар арқылы оқушыны өз қатесін түсінуге жетелеуі тиіс.

Сонымен қатар тапсырмалардың күрделілігін біртіндеп арттыру тиімді. Алдымен дайын сызбалар мен тірек мәліметтер беріліп, кейін оқушының модельді өздігінен таңдауына жағдай жасалады. Бір есепті бірнеше тәсілмен шешу математикалық байланыстарды тереңірек түсінуге көмектеседі. Осылайша, негізгі мақсат формуланы жаттатудан гөрі, қозғалыс жағдайын талдау және сәйкес математикалық модельді саналы түрде таңдау дағдысын қалыптастыру болып табылады.

Қорытынды

Қозғалысқа байланысты күрделі мәтінді есептерді оқытудағы негізгі мәселе формулалардың санында емес, мәтіндік жағдаяттан математикалық қатынасқа дұрыс өтуде жатыр. Қуып жетуде кезеңдік уақытты, өзен есебінде ағыс әсерін, шеңберлік қозғалыста толық айналымды, пойыз есебінде дене ұзындығын, ал жылдамдық өзгеретін есепте қозғалыс кезеңдерін ажырата білу маңызды. Ұсынылған тәсіл талдау, модель құру, шешу және тексеру әрекеттерін өзара байланыстырады. Оның тиімділігін педагогикалық экспериментте модель таңдау сапасы, типтік қателердің азаюы және шешімді негіздеу деңгейі арқылы бағалау жоспарланады. Мұндай жүйелі жұмыс оқушының күрделі қозғалыс есептерін өзара байланысқан шамалар жүйесі ретінде түсінуіне жағдай жасайды.

Сондықтан бағалауда соңғы жауаппен бірге оқушының модель таңдауы, оны негіздеуі және шешімді тексеруі де ескерілуі тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Амантаева Э. Мәтінді есептер, қозғалысқа байланысты мәтінді есептер және осы мәселелерді оқытудың теориялық негізі // SDU University Bulletin: Pedagogy and Teaching Methods. – 2023. – Т. 62, № 1. – 6–31-б. – URL: https://journals.sdu.edu.kz/index.php/ptm/article/view/863.

2 Абатурова В. С., Дятлов В. Н. Учебное математическое моделирование как инструмент научного метода при решении учащимися текстовых задач // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2025. – № 1. – С. 8–14. – DOI: 10.24888/2500-1957-2025-1-8-14.

3 Ayabe H., Manalo E., de Vries E. Problem-appropriate diagram instruction for improving mathematical word problem solving // Frontiers in Psychology. – 2022. – Vol. 13. – 992625. – DOI: 10.3389/fpsyg.2022.992625.

4 Schreiber I., Ashkenazi H. The impact of various teaching methods on the knowledge of students of different genders: The case of mathematics word problems // Heliyon. – 2024. – Vol. 10, No. 16. – e35610. – DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e35610.

5 Shang X., Zhao X., Wang S., Jing B., Lee C.-Y. The effects of structural visualization methods on student performance in mathematics word problems: an eye-tracking analysis // International Journal of Educational Research. – 2026. – Vol. 140. – 103075. – DOI: 10.1016/j.ijer.2026.103075.

УДК 372.851

ОТ ПРОБЛЕМЫ КРУГА ГАУССА К ПИКСЕЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ПЛОЩАДЕЙ ПЛОСКИХ ФИГУР С КРИВОЛИНЕЙНОЙ ГРАНИЦЕЙ

Бодряков В. Ю.
Доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой, Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация, E-mail: bodryakovvyu@yandex.ru

Аннотация. В работе на примере круга и фигуры, ограниченной эллипсом, от подсчета точек сетки внутри фигур с криволинейной границей сделан переход к пиксельной (внутренней и внешней) оценке их площадей. Получены точные формулы суммирования, легко реализуемые программно. Показаны возможности применения подхода в процессе массового обучения математике и информатике.

Ключевые слова: обучение математике, пиксельные оценки площади.

Проблема круга Гаусса (ПКГ) [1] привлекает внимание мирового математического сообщества в течение вот уже более полутора столетий [2-17]. Постановка задачи такова: пусть на квадратной сетке с единичной стороной с центром в узле сетки построен круг радиуса $R \in \mathbb{R}_+$. Пусть $N(R)$ – число целых точек, т.е. точек с целочисленными координатами в этом круге. Как нашел сам Гаусс, $N(R)$ пропорционально площади круга πR^2, но несколько больше. Оценка величины остаточного члена $P(R) = N(R) - \pi R^2$ и составляет, собственно, современное содержание ПКГ. А именно, проблема круга Гаусса состоит в доказательстве $\forall \varepsilon > 0$ оценки $P(R) = O(R^{1/2 + \varepsilon})$ и исследовании свойств величины $P(R)$ при $R \to \infty$. Отметим, что по Гауссу $P(R) \le 2\sqrt{2}\pi R$.

ПКГ связана с рядом фундаментальных и прикладных задач математики, включая:

– Задачи теории чисел. ПКГ стимулирует развитие методов оценки «погрешности» – разницы между числом точек и площадью круга. Исследования в этой области привели к новым идеям в аналитической теории чисел на различных числовых множествах.

– Дискретная геометрия. Здесь изучают распределение точек решётки в различных областях, не только в круге. Например, рассматривают число точек внутри других фигур (эллипсов, гипербол), в сферах и конусах и пространствах большей размерности.

– Вычислительная математика и алгоритмы. Для практических задач (например, в компьютерной графике, моделировании физических процессов) важно эффективно считать такие точки или оценивать эту величину приближённо. Здесь ПКГ помогает разрабатывать и анализировать новые алгоритмы.

– Физика и материаловедение. В некоторых задачах физики конденсированного состояния или теории кристаллов приходится считать распределение частиц в пространстве – и тут возникают задачи подсчёта решёточных точек в заданных областях.

– Криптография. Некоторые криптографические протоколы и методы шифрования используют задачи, связанные с распределением точек решётки и сложностью их подсчёта или поиска в пространствах разной размерности.

Целью настоящей работы является реализация возникшего в рамках ПКГ алгоритма подсчета точек для пиксельной оценки площадей плоских фигур с криволинейной границей, а также указание на учебные приложения подхода.

Подсчет точек в круге радиуса $R \in \mathbb{R}_+$ на квадратной единичной сетке. Пусть плоскость покрыта квадратной сеткой с единичной стороной квадрата. Используя экранный образ, единичную ячейку такой сетки назовем пикселем. Говоря обобщенно, под пикселем понимается малый неделимый элемент пространства. Моделью пикселя может служить квадратная клетка из обычной ученической тетради в клетку.

На пиксельном поле построен круг радиуса R с центром в узле сетки; граница круга задается уравнением $x^2 + y^2 = R^2$. Пусть $y = k \in \square$, – принимает целочисленные значения. Ясно, что $-[R] \le k \le [R]$, где $[R]$ = целая часть числа R. Горизонтальную линию сетки, проходящую через точку с координатами $(0, k)$ назовем k-ым уровнем. Ясно, что число узлов ячейки, принадлежащих кругу и лежащих на уровне k, равно

$n(k) = 2[\sqrt{R^2 - k^2}] + 1$.

На нулевом уровне имеем очевидное $n(0) = 2[R] + 1$.

Проводя суммирование $n(k)$ по всем уровням от $-[R]$ до $[R]$, с учетом симметрии, получим число точек с целочисленными координатами, лежащими в круге радиуса R:

$n = \sum_{k=-[R]}^{[R]} n(k) = 2[R] + 1 + 2\sum_{k=1}^{[R]} n(k) = 2[R] + 1 + 2\sum_{k=1}^{[R]}\left(2\left[\sqrt{R^2 - k^2}\right] + 1\right)$. (1)

С учетом того, что $\sum_{k=1}^{[R]} 1 = [R]$, запись выр. (1) приобретает более компактный вид:

$n = 4[R] + 1 + 4\sum_{k=1}^{[R]}\left[\sqrt{R^2 - k^2}\right]$. (2)

Подсчет точек в фигуре, ограниченной эллипсом с полуосями $a, b \in \square_+$ на квадратной единичной сетке. Полученный для круга результат допускает естественное обобщение, когда на пиксельном поле построен не круг радиусом R, а эллипс с полуосями a и b. Уравнение эллипса:

$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.

Обозначим: D – фигура на пиксельном поле, ограниченная эллипсом. Для фиксированной координаты y ($-b \le y \le b$) имеем:

$x = \frac{a}{b}\sqrt{b^2 - y^2}$.

Пусть $y = k \in \square$, – принимает целочисленные значения. Ясно, что $-[b] \le k \le [b]$.

Уровень $k = 0$. Число точек (узлов сетки), лежащих на оси Ox и принадлежащих области D, очевидно, равно $n(0) = 2[a] + 1$.

На k-ом уровне число точек, принадлежащих области D, равно

$n(k) = 2\left[\frac{a}{b}\sqrt{b^2 - y^2}\right] + 1$.

Проводя суммирование $n(k)$ по всем уровням от $-[b]$ до $[b]$, с учетом симметрии, получим число точек с целочисленными координатами, лежащими в области D, ограниченной эллипсом с полуосями a и b:

$n = \sum_{k=-[b]}^{[b]} n(k) = 2[a] + 1 + 2\sum_{k=1}^{[b]} n(k) = 2[b] + 1 + 2\sum_{k=1}^{[b]}\left(2\left[\frac{a}{b}\sqrt{b^2 - y^2}\right] + 1\right)$. (3)

С учетом того, что $\sum_{k=1}^{[b]} 1 = [b]$, запись выр. (3) приобретает более компактный вид:

$n = 2[a] + 2[b] + 1 + 4\sum_{k=1}^{[b]}\left[\frac{a}{b}\sqrt{b^2 - y^2}\right]$. (4)

При $a = b = R$ выр. (4), как и следует, переходит в выр. (2).

Научившись считать число точек в области D на различных уровнях k, можно перейти к целочисленным пиксельным оценкам площадей фигур на плоскости (мер плоских множеств). Здесь требуется подсчитать (максимальное) число пикселей полностью лежащих в области D, – это даст внутреннюю оценку площади фигуры S_{inn}. И требуется подсчитать (минимальное) число пикселей полностью покрывающих область D, – это даст внешнюю оценку площади фигуры S_{out}.

Пиксельная оценка площади круга радиуса $R \in \square_+$ на квадратной единичной сетке. Пусть плоскость покрыта квадратной сеткой с единичной стороной квадрата. На этом пиксельном поле построен круг с началом в узле сетки. Задача теперь заключается в получении внутренней и внешней пиксельных оценок площади круга.

Рассмотрим четверть круга в I координатной четверти (рис. 1); обозначим эту область как $D_{1/4}$. Оценки мер будем вести послойно, подсчитывая пиксели в горизонтальных слоях. Удобно провести вначале внутреннюю оценку площади $D_{1/4}$, а затем – внешнюю оценку.

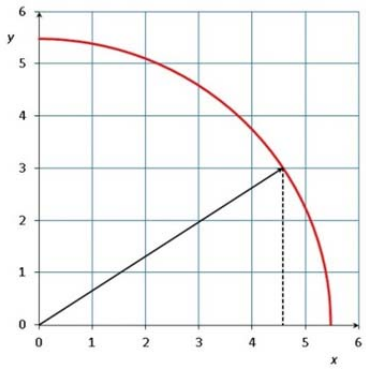


Рисунок 1 – К пиксельной оценке площади круга.

Внутренняя оценка. Удобно принять, что номер слоя равен номеру верхнего уровня. Иными словами, слой с номером k заключен между уровнем $k - 1$ и k. Номера слоев, «лежащих» в области $D_{1/4}$, здесь изменяются от 1 до $k_{max} = [R]$.

Слой 1 (между 0-ым и 1-ым уровнями). Пиксель в слое лежит в области $D_{1/4}$, если его правый верхний угол принадлежит $D_{1/4}$. Число пикселей в слое, лежащих в $D_{1/4}$, равно

$n(1) = \left[\sqrt{R^2 - 1^2}\right]$.

Для самого правого пикселя в этом слое, содержащегося в $D_{1/4}$, правый верхний угол принадлежит $D_{1/4}$, как и (автоматически) правый нижний угол.

Слой 2 (между 1-ым и 2-ым уровнями). Пиксель в слое лежит в области $D_{1/4}$, если его правый верхний угол принадлежит $D_{1/4}$. Число пикселей в слое, лежащих в $D_{1/4}$, равно

$n(2) = \left[\sqrt{R^2 - 2^2}\right]$.

Рассуждая аналогично, получим, что в k-ом слое (между k–1-ым и k-ым уровнями) число пикселей в слое, лежащих в $D_{1/4}$, равно

$n(k) = \left[\sqrt{R^2 - k^2}\right]$.

Таким образом, число «внутренних» пикселей, принадлежащих области $D_{1/4}$, равно

$n = \sum_{k=1}^{[R]} n(k) = \sum_{k=1}^{[R]} \left[\sqrt{R^2 - k^2}\right]$. (5)

В выр. (5) подразумевается, что $[R] \in$ □. Случай $[R] = 0$ очевиден: здесь $n = 0$.

Внешняя оценка. Удобно принять, что номер слоя равен номеру нижнего уровня. Иными словами, слой с номером k заключен между уровнем k и k+1. Номера слоев, «лежащих» в области $D_{1/4}$, здесь изменяются от 0 до $k_{max} = [R]$.

Слой 0 (между 0-ым и 1-ым уровнями). Крайний правый пиксель в слое покрывает область $D_{1/4}$, если его левый нижний угол принадлежит $D_{1/4}$, а правый нижний угол уже не принадлежит $D_{1/4}$. Число таких пикселей в слое, обеспечивающих покрытие $D_{1/4}$, равно

$N(0) = [R] + 1$.

Заметим, что пиксель с номером $N(0) = [R] + 1$ «пересекается» дугой окружности – границей круга и потому «дает вклад» в покрытие $D_{1/4}$.

Слой 1 (между 1-ым и 2-ым уровнями). Число пикселей в слое, обеспечивающих покрытие $D_{1/4}$, равно

$N(1) = \left[\sqrt{R^2 - 1^2}\right] + 1$.

Рассуждая аналогично, получим, что число пикселей в k-ом слое (между k-ым и k+1-ым уровнями), покрывающих соответствующую часть области $D_{1/4}$, равно

$N(k) = \left[\sqrt{R^2 - k^2}\right] + 1$.

Таким образом, число пикселей, покрывающих область $D_{1/4}$, равно

$N = [R] + 1 + \sum_{k=1}^{[R]} N(k) = [R] + 1 + \sum_{k=1}^{[R]} \left(\sqrt{R^2 - k^2} + 1\right) = 2[R] + 1 + \sum_{k=1}^{[R]} \left[\sqrt{R^2 - k^2}\right]$. (6)

В выр. (6) подразумевается, что $[R] \in$ □. Случай $[R] = 0$ очевиден: здесь $N = 1$.

Подводя итог, для внутренней и внешней пиксельных оценок площади круга радиуса R имеем, соответственно:

$$S_{\text{inn}} = 4 \times \begin{cases} \sum_{k=1}^{[R]} \left[\sqrt{R^2 - k^2}\right] \text{ при } [R] \in \mathbb{N}; \\ 0 \text{ при } [R] = 0. \end{cases} \quad (7)$$

$$S_{\text{out}} = 4 \times \begin{cases} 2[R] + 1 + \sum_{k=1}^{[R]} \left[\sqrt{R^2 - k^2} + 1\right] \text{ при } [R] \in \mathbb{N}; \\ 1 \text{ при } [R] = 0. \end{cases} \quad (8)$$

Пиксельная оценка площади фигуры, ограниченной эллипсом с полуосями *a*, *b* ∈□₊ на квадратной единичной сетке. Полученный для круга результат допускает естественное обобщение, когда на пиксельном поле построен не круг радиусом R, а эллипс с полуосями a и b. Пусть в уравнении эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ для определенности $a \geq b$.

Почти буквально воспроизведя вышеприведенные рассуждения, получим для фигуры, ограниченной эллипсом внутреннюю и внешнюю пиксельные оценки площади:

$$S_{\text{inn}} = 4 \times \begin{cases} \sum_{k=1}^{[b]} \left[\frac{a}{b}\sqrt{b^2 - y^2}\right] \text{ при } [b] \in \mathbb{N}; \\ 0 \text{ при } [b] = 0. \end{cases} \quad (9)$$

$$S_{\text{out}} = 4 \times \begin{cases} [a] + [b] + 1 + \sum_{k=1}^{[b]} \left[\frac{a}{b}\sqrt{b^2 - y^2}\right] \text{ при } [b] \in \mathbb{N}; \\ [a] + 1 \text{ при } [b] = 0. \end{cases} \quad (10)$$

Задача о пиксельной оценке площадей плоских фигур с криволинейной границей, а именно, круга радиуса R и фигуры, ограниченной эллипсом с полуосями a и b, решена.

Приложение полученных результатов к обучению математике и информатике. Полученные результаты используются в фундаментальной математике, но могут быть применены и в процессе массового обучения математике и информатике на различных уровнях образования – от основной общей школы до высшего образования. Это удобно делать в форме межпредметных лабораторных работ, как это описано в [18-20]. Например, оценивая по полученным точным формулам площадь круга S, и строя ее корреляционную зависимость от R^2, можно получить статистическое подтверждение гипотезы о формуле площади круга $S = \pi R^2$. Оценивая по полученным точным формулам площадь S фигуры, ограниченной эллипсом, и строя ее корреляционную зависимость от ab, можно получить подтверждение гипотезы о формуле ее площади $S = \pi ab$. Цель работы достигнута.

Список литературы:

1 Gauss C.F. De nexu inter multitudinem classium, in quas formae binariae secundi gradus distribuuntur, earumque determinantem [О связи между множеством классов, на которые подразделяются бинарные формы второй степени, и их определителем]. In: Werke. Cambridge Library Collection – Mathematics. – Cambridge Cambridge University Press, 2011. – P. 269-291. [First published in: 1863]

2 Hardy G.H. On the expression of number as the sum of two squares // Quat. J. Pure Appl. Math. – 1915. – V. 46. – P. 263–283.

3 Hardy G.H., Landau E. The lattice points of a circle // Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical and Physical Character. – 1924. – V. 105. – №731. – P. 244-258.

4 Wintner A. On the lattice problem of Gauss // American Journal of Mathematics. – 1941. – V. 63. – №3. – P. 619-627.

5 Iwaniec H., Mozzochi C.J. On the divisor and circle problems // Journal of Number theory. – 1988. – V. 29. – №1. – P. 60-93.

6 Huxley M.N., Area, lattice points, and exponential sums / London Math. Soc. Monogr. New Series. – V. 13. – New York: The Clarendon Press, Oxford Univ. Press, 1996. – 494 p.

7 Huxley M.N. Exponential sums and lattice points III // Proceedings of the London Mathematical Society. – 2003. – V. 87. – №3. – P. 591-609.

8 Nowak W.G. Lattice points of a circle: an improved mean-square asymptotics // Acta Arithmetica. – 2004. – V. 113. – №3. – P. 259–272.

9 Chen Y.G., Tang M. A generalization of the classical circle problem // Acta Arithmetica. – 2012. – V. 152. – №3. – P. 279-290.

10 Lagacé J., Parnovski L. A generalized Gauss circle problem and integrated density of states // Journal of Spectral Theory. – 2016. – V. 6. – №4. – P. 859-879.

11 Кемеш О.Н., Морозова И.М., Сакович Н.В. О количестве точек с действительными алгебраическими координатами вблизи гладкой кривой // Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А. А. Куляшова. Серыя В. Прыродазнаўчыя навукі: матэматыка, фізіка, біялогія. – 2017. – №1 (49). – С. 12-16.

12 Berndt B.C., Kim S., Zaharescu A. The circle problem of Gauss and the divisor problem of Dirichlet – still unsolved // The American Mathematical Monthly. – 2018. – V. 125. – №2. – P. 99-114.

13 Попов Д.А. Формулы Вороного и задача Гаусса // Успехи математических наук. – 2024. – Т. 79. – №1 (475). – С. 59-134.

14 Lester S., Wigman I. Around the Gauss circle problem: Hardy's conjecture and the distribution of lattice points near circles // Journal of the London Mathematical Society. – 2024. – V. 110. – №3. – P. e12977.

15 Мехроджова М.М. О сведении оценки остаточного члена в асимптотической формуле для числа целых точек в области ограниченной кривой Фермы четного порядка к оценки тригонометрических сумм // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2025. – №2. – С. 56-67.

16 Luo Y. Gauss circle lattices with geometric convolutions for synthesizing high dimensional image-source room impulse responses // arXiv preprint arXiv:2606.04358. – 2026.

17 Лубягина Е.Н., Малышева О.А. Проблемы и задачи на целочисленных решетках // Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. – 2026. – №1 (59). – С. 90-96.

18 Бодряков В. Ю., Быков А. А. Улучшаемые пиксельные оценки мер плоских множеств как методический подход к введению понятия "площадь фигуры" в курсе геометрии. Часть 1 // Математическое образование. – 2019. – №4 (92). – С. 17-29.

19 Бодряков В. Ю., Быков А. А. Улучшаемые пиксельные оценки мер плоских множеств как методический подход к введению понятия "площадь фигуры" в курсе геометрии. Часть 2 // Математическое образование. – 2020. – №1 (93). – С. 15-23.

20 Бодряков В. Ю., Быков А. А. Сборник лабораторных работ по математике: учебное пособие для вузов. – СПб: Изд-во ЛАНЬ, 2024. – 68 с.

ӘОЖ 372.853:004.8

ФИЗИКА ПӘНІНЕН ЭКСПЕРИМЕНТТЕРДІ ҚОЛДАНУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ РӨЛІ: ЖҮЙЕЛІ ӘДЕБИ ШОЛУ

Ғалымжан А. Ғ.[1], **Жарылгапова Д. М.**[2]
[1]Магистрант, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: galymzhanaruzhan18@gmail.com
[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты және қауымдастырылған профессор міндетін атқарушы, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Dina@korkyt.kz

Аңдатпа. Абстракт. Бұл мақалада орта мектеп физикасында эксперименттік оқытуды жетілдіруде жасанды интеллект (ЖИ) қолданудың теориялық аспектілері қарастырылды. Жүйелі әдеби шолу арқылы 2020–2026 жылдар аралығындағы 8 ғылыми еңбектің мазмұны талданып, виртуалды лабораториялар, симуляциялар және адаптивті ЖИ жүйелерінің оқушылардың эксперименттік дағдыларын дамытудағы педагогикалық әлеуеті бағаланды. Зерттеу нәтижелері ЖИ құралдарының оқушылардың концептуалды түсінігін қалыптастыруға, оқу әрекетін дараландыруға және тәжірибелік әрекеттерді қауіпсіз орындауға ықпал ететінін көрсетті. Сонымен қатар, әдебиеттерде ЖИ құралдарын толық эксперименттік оқыту құрылымымен интеграциялау мәселесі жеткілікті деңгейде зерттелмегені анықталды.

Кілт сөздер: физикалық тәжірибелер, жасанды интеллект, жүйелі әдеби шолу.

Кіріспе. Физиканы оқытуда тәжірибелер пән мазмұнын меңгертудің негізгі құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады, себебі олар теориялық ұғымдарды нақты құбылыстармен байланыстыруға мүмкіндік береді. Ғылыми әдебиеттерде тәжірибелік әрекет физиканы оқытуда түсінуді тереңдететін, абстракт ұғымдарды нақтылайтын маңызды құрал екендігі көрсетілген [3]. Сонымен қатар, тәжірибелерді ұйымдастыру барысында оқушылар үшін бірқатар қиындықтар туындайды: өлшеу нәтижелерін түсіндіру, алынған деректерді жүйелеу және оларды теориямен байланыстыру күрделі когнитивтік әрекеттерді талап етеді [1]. Орта мектеп физикасында эксперименттік жұмыстар оқытудың негізгі компоненті болып есептелсе де, олардың ұйымдастырылуы бірқатар педагогикалық және ұйымдық шектеулерге байланысты қиындықтар тудырады. Халықаралық зерттеулерге сүйенсек, орта мектептердегі практикалық сабақтардың тиімділігін төмендететін негізгі факторлардың бірі – құрал-жабдықтар мен зертханалық ресурстардың жеткіліксіздігі және арнайы лабораториялардың болмауы болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, уақыт тапшылығы, ескі жабдықтар және қауіпсіздік талаптарын сақтау мәселелері практикалық жұмыстардың сапасын төмендетіп, оқушылардың эксперименттік дағдыларын толық қалыптастыруға кедергі жасайды [10]. Осы шектеулерді жеңудің бір түрі – жасанды интеллект (ЖИ) жүйелерін қолдану. PhET Interactive Simulations (2023) зерттеулері тек виртуалды эксперименттер мен ЖИ интеграциясына бағытталған [5]. Бұл мақалада орта мектеп физикасында эксперименттік оқытуды жетілдіруде ЖИ қолданудың ерекшеліктері теориялық тұрғыдан талданады, оның артықшылықтары мен шектеулері қарастырылады, сондай-ақ педагогикалық ықпалы мен болашақ зерттеулерге арналған бағыттар ұсынылады.

Зерттеу әдістері. Бұл зерттеу теориялық-аналитикалық сипатта ұйымдастырылды және жүйелі әдеби шолу (systematic literature review) тәсіліне сүйенді. Зерттеу барысында физикадағы эксперименттік оқытуды жетілдіруде жасанды интеллект (ЖИ) және виртуалды лабораториялар қолдану мәселелерін қарастыратын халықаралық ғылыми еңбектер іріктелді. Әдебиеттерді іріктеу 2020–2026 жылдар аралығында Google Scholar деректер базасы арқылы жүргізілді. Іріктеу критерийлері ретінде орта мектеп

оқушыларының контекстінде зерттеу жүргізілуі, офлайн эксперименттік оқытуға қатысты болуы, ЖИ немесе виртуалды лабораторияларды қолдануды қарастыру. Жалпы 25 әдебиет қарастырылып, бұл критерийлерге сәйкес 8 ең маңызды зерттеу таңдап алынды. Әдебиеттерге кодтау жүргізіліп, Google Scholar дереккөзі көрсетілді. Зерттеу әдісінде мазмұндық және салыстырмалы талдау қолданылды. Әдебиеттерде қаралған аспектілер:

- ЖИ жүйелерінің оқу үдерісін дараландыру және кері байланыс беру мүмкіндіктері [5]
- Виртуалды лабораториялар мен симуляциялардың оқушылардың концептуалды түсінігін қалыптастырудағы рөлі [GS2]
- Лабораториялық жұмыстардың ұйымдастырылуындағы шектеулер [GS9]

Бұл әдіс ЖИ-дың физикадағы эксперименттік оқытуды жетілдірудегі педагогикалық әлеуетін кешенді түрде бағалауға мүмкіндік берді.

1-кесте – Жүйелі әдеби шолу негізінде әдебиеттерде қарастрылған бағыттар

№	Бағыттар	Негізгі тұжырымдар	Әдебиеттер
1	ЖИ жүйелері	Жеке оқу траекториясы, әрекеттерді бақылау, кері байланыс, педагогикалық интеграцияның маңызы	[GS5], [GS7]
2	Виртуалды лабораториялар	Концептуалды түсінік, қызығушылық, абстракт ұғымдарды визуализациялау, тәжірибе жасау дағдылары	[GS2], [GS7], [GS8]
3	Лабораториялық жұмыстардың шектеулері	Жабдық жеткіліксіздігі, уақыт шектеулері, қауіпсіздік талаптары, тәжірибе жүргізуге кедергі	[GS3], [GS9]

Нәтижелер мен талқылау. Жүйелі әдеби шолу нәтижелері физикадағы эксперименттік оқытудың оқушылардың ғылыми түсінігін қалыптастырудағы негізгі компонент екенін көрсетті. Виртуалды эксперименттер және симуляциялар PhET Interactive Simulations оқушылардың абстракт ұғымдарды визуализациялап, эксперименттік әрекет арқылы концептуалды түсініктерді қалыптастыруға ықпал ететінін дәлелдеді. [GS2] зерттеуі интерактивті оқытудың дәстүрлі тәсілдерге қарағанда жоғары нәтижелерге жетелейтінін көрсетті. Лабораториялық жұмыстардағы шектеулер [GS9] зерттеуінде негізгі қиындықтар ретінде материалдық ресурстардың жеткіліксіздігі, уақыт шектеулері және қауіпсіздік талаптары көрсетілген. Бұл факторлар эксперименттік оқытудың толық жүзеге асуына кедергі келтіреді. Эксперименттік оқыту физика білімінің сапасын арттырудың негізгі шарты болса да, оның толық жүзеге асуы шектеулерге байланысты қиындық туғызады. ЖИ бұл шектеулерді азайту әлеуетіне ие болғанымен, оның эксперименттік оқытудың толық құрылымымен интеграциясы жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Толығырақ тоқталатын болсақ, ғылыми әдебиеттерді талдау нәтижелері физикадағы эксперименттік оқытудың оқушылардың ғылыми түсінігін қалыптастырудағы негізгі компоненттердің бірі екенін көрсетеді. Мысалы, [GS2] зерттеуінде лабораториялық жұмыстардың оқушылардың гипотеза құру, тәжірибе жүргізу және нәтижелерді талдау дағдыларын дамытудағы рөлі жан-жақты негізделген. Сол сияқты, [GS8] еңбегінде интерактивті және тәжірибеге бағытталған оқыту әдістерінің дәстүрлі тәсілдермен салыстырғанда анағұрлым жоғары нәтижелер беретіндігі эмпирикалық тұрғыда дәлелденген. Алайда, бұл зерттеулерде эксперименттік оқыту негізінен дәстүрлі форматта қарастырылып, цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект мүмкіндіктері ескерілмеген. Бұл қазіргі білім беру жағдайында олардың қолданылу аясын шектейді. Физикадағы виртуалды лабораториялар мен модельдеу құралдарының тиімділігі бірқатар зерттеулерде дәлелденген. Атап айтқанда, PhET Interactive Simulations платформасына негізделген зерттеулер интерактивті симуляциялардың оқушылардың концептуалдық

түсінігін арттыруға ықпал ететінін көрсетеді. Сонымен қатар, [GS7] еңбегінде компьютерлік модельдеу күрделі физикалық құбылыстарды визуализациялауда және түсіндіруде тиімді құрал ретінде сипатталады. Дегенмен, аталған зерттеулерде симуляциялық құралдар көбінесе қосымша визуализация құралы ретінде қарастырылып, оларды эксперименттік оқытудың толық құрылымымен (мысалы, зерттеу циклімен) интеграциялау мәселесі жеткілікті деңгейде қарастырылмайды [GS3]. Жасанды интеллекттің білім беру саласындағы мүмкіндіктері [GS5] еңбегінде жан-жақты талданған. Авторлар ЖИ жүйелерінің оқу үдерісін дараландыру, оқу аналитикасын жүзеге асыру және жедел кері байланыс беру қабілетін негіздейді. Ал [GS4] еңбегінде адаптивті оқыту жүйелерінің оқушылардың жеке ерекшеліктеріне сәйкес білім беруді ұйымдастырудағы маңызы көрсетілген. Дегенмен, бұл зерттеулердің басым бөлігі ЖИ-ды жалпы педагогикалық құрал ретінде қарастырады және оны физикадағы нақты эксперименттік әрекетпен байланыстыру жеткіліксіз деңгейде жүзеге асырылған. Орта мектептердегі лабораториялық жұмыстардың ұйымдастырылуындағы қиындықтар [GS9] зерттеуінде талданған. Автор негізгі шектеулер ретінде материалдық ресурстардың жеткіліксіздігі, уақыт тапшылығы және қауіпсіздік талаптарын көрсетеді. Бұл факторлар эксперименттік оқытудың толық жүзеге асуына кедергі келтіреді. Алайда, аталған зерттеуде бұл мәселелерді шешудің цифрлық немесе ЖИ-ға негізделген жолдары терең қарастырылмайды, бұл бағыттағы зерттеулердің қажеттілігін көрсетеді.

2-кесте – Әдебиеттерді кодтау

Кодтау	**Жарияланған жылы**	**Автор**	**Журнал атауы**	**Мақала**	**Әдебиет**
GS1	2023	Mahligawati, A., Sari, R., Nugroho, R.	Education and Information Technologies.	Artificial Intelligence in Physics Education: A Comprehensive Literature Review.	[5]
GS2	2023	WebSite	PhET Interactive Simulations	PhET: An Interactive Simulation Technology for Learning Outcomes Based Teaching-Learning Science	[8]
GS3	2023	Heeg, J., Avraamidou, L.	Physics Education	Students' Understanding of Physics through Laboratory Work: Insights and Perspectives.	[3]
GS4	2024	Alshammari, M.,Hussein, N.	Journal of Science Education and Technology	Virtual Laboratories in Secondary Physics Education: Effects on Learning Accuracy and Engagement.	[2]
GS5	2024	Lee, J., Zhai, L.	Computers & Education	Evaluating AI-Assisted Instructional Systems in Secondary Physics	[4]

GS6	2025	Omar, A., Alghamdi, S.	International Journal of STEM Education	The Effect of Interactive Engagement Methods on Student Learning in Physics	[7]
GS7	2025	Remperas, T.	Journal of Science Teacher Education	Teachers' Challenges and Best Practices on Laboratory Implementation in Secondary Science Education	[9]

Жүргізілген талдау нәтижесінде келесі ғылыми қайшылық анықталды: бір жағынан, эксперименттік оқыту физика білімінің сапасын арттырудың негізгі шарты болып табылады, екінші жағынан, оны жүзеге асыруда объективті шектеулер бар; ал үшінші жағынан, жасанды интеллект бұл шектеулерді азайту әлеуетіне ие болғанымен, оның эксперименттік оқытудың құрылымымен интеграциясы жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Осыған байланысты, жасанды интеллект құралдарын физикадағы эксперименттік оқытудың барлық кезеңдеріне (бақылау, гипотеза құру, модельдеу, тәжірибе жүргізу, нәтижені талдау) жүйелі түрде енгізу қажеттілігі туындайды. Бұл бағыт ұсынылып отырған зерттеудің ғылыми негізін құрайды және жасанды интеллектті эксперименттік оқытуды жетілдірудің кешенді құралы ретінде қарастырудың өзектілігін айқындайды.

Қорытынды. Жүйелі әдеби шолу көрсеткендей, жасанды интеллект құралдарын физикадағы тәжірибелік сабақтарды жетілдіруде қолдану оқушылардың пәнді түсінуін жақсартуға және тәжірибе дағдыларын дамытуға тиімді екені дәлелденді. Сонымен бірге, зерттеулер лабораториялық сабақтардың тиімділігін шектейтін негізгі факторларды анықтады: құрал-жабдықтардың жеткіліксіздігі, уақыт тапшылығы және қауіпсіздік талаптары. ЖИ технологиялары осы шектеулерді азайту әлеуетіне ие болғанымен, қазіргі әдебиеттерде оларды тәжірибелік сабақтардың барлық кезеңдерімен толық интеграциялау жеткілікті деңгейде зерттелмегені байқалады. Осыған байланысты, жүйелі әдеби шолу авторлық тұжырым ретінде ЖИ-ды физикадағы тәжірибелік оқытуды жетілдірудің маңызды құралдарының бірі деп бағалайды. Алайда, шолу тек жарияланған зерттеулерге сүйенгендіктен, нақты пәндік тәжірибеде ЖИ қолданудың тиімділігі мен шектеулері толық қамтылмаған. Бұл шектеу алдағы зерттеулерде ЖИ құралдарының әртүрлі эксперименттік әрекеттерге нақты әсерін зерттеуді қажет етеді. Сонымен қатар, болашақ зерттеулерде ЖИ-ды физикадағы тәжірибелік оқытудың барлық кезеңімен интеграциялау, оқушылардың дағдыларын бағалау және оқу нәтижелеріне ықпалын салыстырмалы түрде талдау маңызды бағыт болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Abrahams I., Millar R. Laboratory Work: A Critique of the Evidence // International Journal of Science Education. – 2008. – Т. 30, № 15. – С. 1945–1969.

2 Alshammari M., Hussein N. Virtual Laboratories in Secondary Physics Education: Effects on Learning Accuracy and Engagement // Journal of Science Education and Technology. – 2024. – Т. 33. – С. 123–139.

3 Heeg J., Avraamidou L. Students' Understanding of Physics through Laboratory Work: Insights and Perspectives // Physics Education. – 2023. – Т. 58. – С. 015018.

4 Lee J., Zhai L. Evaluating AI-Assisted Instructional Systems in Secondary Physics // Computers & Education. – 2024. – Т. 196. – С. 104–213.

5 Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – London: UCL Knowledge Lab, 2016. – 256 p.

6 Mahligawati A., Sari R., Nugroho R. Artificial Intelligence in Physics Education: A Comprehensive Literature Review // Education and Information Technologies. – 2023. – T. 28. – C. 3025–3045.

7 Omar A., Alghamdi S. The Effect of Interactive Engagement Methods on Student Learning in Physics // International Journal of STEM Education. – 2025. – T. 12. – C. 45–61.

8 PhET Interactive Simulations. PhET: An Interactive Simulation Technology for Learning Outcomes Based Teaching-Learning Science. – 2023. – URL: https://phet.colorado.edu (5.10.2026)

9 Remperas T. Teachers' Challenges and Best Practices on Laboratory Implementation in Secondary Science Education // Journal of Science Teacher Education. – 2025. – T. 36. – C. 89–105.

10 Wieman C., Adams W., Perkins K. PhET Interactive Simulations: Transforming Physics Education // The Physics Teacher. – 2008. – T. 46. – C. 42–48.

УДК 531(091)

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАКОНОВ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ У АРИСТОТЕЛЯ И АВИЦЕННЫ

Давлатзода Т. Х.
ГУ «Дангаринский международный институт» при ГОУ «Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана»; E-mail: davlatzodatkh@mail.ru, город Дангара, Республики Таджикистан

Аннотация. В статье прослеживается формирование законы классической механики у Аристотеля и Авиценны. Особое внимание уделено роли античной и средневековой теории пропорций как понятийного ограничения, долго препятствовавшего введению скорости как отношения разнородных величин. Отдельно разобран историографический спор об экспериментальных основаниях закона. В статье вкратце рассматривается работ по истории учения о движении тяжёлых тел. Статья посвящена физикам и историкам физики, изучающие законы движения и проблемы свободного падения.

Ключевые слова: история физики, история механики, Аристотель, Авиценна, равноускоренное движение, историография науки.

Учение Аристотеля о падении встроено в общую теорию естественного движения и не может быть оценено в отрыве от неё. Тяжёлое тело движется вниз не потому, что его нечто толкает, а потому, что стремится к своему естественному месту – к центру мира; движение прекращается, когда место достигнуто [1, с. 122–123]. Скорость такого движения определяется двумя обстоятельствами: «тяжестью» самого тела и свойствами среды, в которой оно движется.

Наиболее отчётливо количественная сторона выражена в четвёртой книге «Физики», в аргументе против существования пустоты. Аристотель констатирует, что «одна и та же тяжесть и тело перемещаются быстрее по двум причинам»: из-за различия среды, через которую совершается перемещение, и из-за избытка тяжести или лёгкости самого тела. Русский перевод В. П. Карпова сохраняет здесь неуклюжесть подлинника, и неуклюжесть эта содержательна: «тяжесть» и «тело» стоят рядом как нечто почти нераздельное. Далее говорится, что отношение скоростей равно обратному отношению плотностей сред, откуда и следует невозможность пустоты: если сопротивление обратится в нуль, скорость окажется бесконечной, что для Аристотеля абсурдно [1, с. 59-221]. В трактате «О небе» (кн. I, гл. 6) добавлено соотношение для самих тел: времена падения обратны весам.

Ускорение при падении Аристотелю также было известно: он объяснял его тем, что тело как бы «прибавляет в тяжести» по мере приближения к своему естественному месту [1, с. 122]. Но количественного описания перипатетическая физика дать не могла – у неё не было ни понятия ускорения, ни аппарата для сравнения величин разной природы.

Арабо-персидская традиция: «майл» Ибн Сины, «ускорение» ал-Багдади

Между Аристотелем и латинской схоластикой лежит звено, которое в кратких изложениях истории механики обычно выпадает. Сочинения Аристотеля были переведены на арабский язык в IX в. и в течение следующих трёх столетий оставались предметом непрерывного комментирования; именно в этой среде были впервые высказаны возражения перипатетической динамике, которые позднее обнаруживаются у парижских магистров. Обзор традиции дан в монографии М.М. Рожанской [4] и А.Ш. Комили [2]. Оговорим сразу то, о чём легко забыть: восточные авторы не отвергали физику Аристотеля, а устраняли в ней внутренние затруднения, работая внутри её

понятийной системы. От этого их результаты не становятся менее значительными, но и читать их следует соответственно.

Центральная фигура здесь – Абу Али ибн Сина (980–1037), известный латинскому Западу как Авиценна. В физическом разделе «Книги исцеления», составленной в 1020-е гг., он отказывается от аристотелевского объяснения полёта брошенного тела через действие среды и вводит понятие майл – склонности, сообщаемой самому телу тем, кто его бросил. Ибн Сина разделяет силу движущего и склонность, приобретаемую движимым, а также различает склонность естественную (майл табии), присущую тяжёлому телу, насильственную (майл касри), сообщённую извне, и душевную (майл нафсони), которой объясняются движения живых существ. Тело движется, пока склонность не израсходована, а расходуется она внешними воздействиями – прежде всего сопротивлением среды [2; 5].

Отсюда следует вывод, который цитируют чаще всего: в пустоте склонность не расходовалась бы ничем и движение не прекратилось бы. А. Сайылы, разбиравший эту линию рассуждения, обращает внимание и на то, что величина майла связывается у Ибн Сины с весом тела и его скоростью, и видит здесь понятие, близкое к позднейшему количеству движения [5, 480]. Именно тут, однако, требуется осторожность, о которой мы предупреждали во введении. Заключение о непрекращающемся движении служило Ибн Сине доводом против существования пустоты. Пустоту он отвергал прямо [2, с.52]: мнение о её существовании Ибн Сина называет близким к воображению и далёким от разума, а происхождение этого мнения объясняет тем, что невидимый глазом воздух принимают за отсутствие чего бы то ни было. Объявить его вывод законом инерции значит вынуть заключение из той системы, ради защиты которой оно было получено. Сопоставление майла с количеством движения тоже остаётся предметом обсуждения: понятия эти принадлежат разным теоретическим языкам, и точного перевода одного в другой не существует.

Для нашей темы, однако, важнее не полёт брошенного тела, а падение – и здесь Ибн Сина сказал больше, чем обычно принято думать. «Книга исцеления» различает движение униформное (ал-мустават), «не содержащее никакого различия», и движение дифформное [2, с. 56–57]. Равномерным Ибн Сина считает лишь круговое движение небесных тел; движения земные дифформны, причём различие между двумя их видами он проводит именно по характеру неравномерности: естественное движение к концу ускоряется, а насильственное замедляется. Ускорение падающего тела объясняется тем, что источник движения сообщает телу новые доли стремления, которые накладываются на уже накопленные, – движение поддерживается последовательными порциями майл.

Пояснение, которым Ибн Сина при этом пользуется, стоит привести: оно хорошо показывает характер его физики. Ускоряющееся падение он сравнивает с нагреванием. Тело, уже нагретое до некоторой степени, способно принять ещё большее количество тепла, и ничто внутри него этому не препятствует; точно так же тело, уже обладающее некоторой степенью скорости, оказывается способно воспринять дополнительную порцию майл, отчего движение и становится интенсивнее. Перед нами рассуждение по аналогии между интенсификацией разных качеств – и аналогия эта не случайная. В той же логике постепенного нарастания интенсивности будут спустя три столетия работать оксфордские калькуляторы, о которых речь пойдёт ниже; разница в том, что у них эта логика получит геометрическое и числовое выражение, а у Ибн Сины остаётся качественной.

Подведём итоги. Перипатетическое соотношение описывало движение в сопротивляющейся среде и в своей области было не так уж далеко от наблюдаемого. Решающим препятствием на пути к закону была не нехватка наблюдений, а понятийный аппарат – прежде всего отсутствие скорости как отношения разнородных величин и связанная с этим власть античной теории пропорций. Вопрос об экспериментальной основе закона простого ответа не имеет. Закон падения у Аристотеля и Авиценны

оставался кинематическим утверждением вплоть до Ньютона и лишь в «Началах» [3] получил динамическое обоснование.

Список литературы:

1 Аристотель. Сочинения: в 4 томах. Том 3 / Аристотель; вступительная статья и примечания И. Д. Рожанского. – М.: Мысль, 1981. – 613 с.

2 Комили, А. Ш. Физика Авиценны. Издание 2-е. / А. Ш. Комили – Душанбе: Дониш, 2013. – 152 с.

3 Ньютон, И. Математические начала натуральной философии / И. Ньютон; перевод с латинского и комментарии А. Н. Крылова; под редакцией Л. С. Полака. – М.: Наука, 1989. – 711 с.

4 Рожанская, М. М. Механика на средневековом Востоке / М. М. Рожанская. – М.: Наука, 1976. – 324 с.

5 Sayili, A. Ibn Sina and Buridan on the Motion of the Projectile / A. Sayili // Annals of the New York Academy of Sciences.-1987.-Vol. 500, no. 1.- P. 477-482.

ӘОЖ 372.851

6-СЫНЫПТА «РАЦИОНАЛ САНДАР ЖӘНЕ ОЛАРҒА АМАЛДАР ҚОЛДАНУ» ТАРАУЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Дәулеталы Ә. Т.
Магистрант, Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: asemdauletaly@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада 6-сынып математика бағдарламасы аясында «Рационал сандар» тарауын оқытудың әдістемелік аспектілері қарастырылады. Онда оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру мақсатында GeoGebra, Khan Academy және MathWay сияқты интерактивті платформалар мен цифрлық бағдарламалық құралдарды қолдану жолдары зерттеледі. Сонымен қатар, мақалада автордың мектеп жағдайында 6-сынып оқушыларымен жүргізген педагогикалық тәжірибесінің нәтижелері және SWOT-талдау ұсынылады.

Кілт сөздер: 6-сынып, рацинал сандар, оқыту әдістемесі, когнитивтік белсенділік, интерактивті бағдарламалар, педагогикалық эксперимент.

Кіріспе

Білім беру жүйелерін жаңғырту аясында математиканы оқыту сапасын арттыру – кезек күттірмейтін маңызды міндет.[1] Оқушылар мектептің орта буынына өткен сайын, математиканы меңгеру абстрактілі ойлауды, логикалық пайымдауды және математикалық қағидаттарды терең түсінуді талап ете бастайды. Осы кезеңдегі ең күрделі әрі іргелі тақырыптардың бірі – «рационал сандар». Бұл тақырып оң және теріс сандарды, санның абсолют шамасын (модулін), сан түзуін, сондай-ақ рационал сандарға амалдар қолдануды қамтиды.[6]

Оқу бағдарламасы бойынша бұл тақырып шамамен 2-тоқсанның басында және 1-тоқсанның соңында өтіліп, оқушылардың жүйелі есептеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталады.[6] Алайда дәстүрлі оқыту әдістері оқушылардың барлығында бірдей тұрақты қызығушылық пен терең түсінік тудырмайды.[2] Осыған байланысты рационал сандарды оқыту әдістемесіне заманауи интерактивті бағдарламалар мен цифрлық құралдарды енгізу қажеттілігі туындайды. [1,2]

Әдебиетке шолу және теориялық негіз.

Рационал сандарды оқытуға қатысты педагогикалық тәсілдер, сондай-ақ оқу үдерісіне цифрлық технологияларды енгізу мәселелері отандық және шетелдік зерттеушілердің үлкен қызығушылығын тудырып отыр. М.-Т. Ванг пен Дж. С. Экклс когнитивтік белсенділікті (cognitive engagement) оқу мазмұнын меңгеру жолында белсенді ақыл-ой күшін жұмсау, өзін-өзі реттеу және оқудың тиімді стратегияларын қолдану ретінде анықтайды.[5]

Зерттеу нәтижелері мынадай тұжырымдарға жетелейді:

К. Макмаллен және басқалардың зерттеулері көрсеткендей, бейімделгіш оқыту тәсілдері мен цифрлық ойындар рационал сандарды тереңірек меңгеруге ықпал етеді.[3]

GeoGebra, Khan Academy және MathWay сияқты бағдарламаларды қолдану арқылы оқушылар оң және теріс сандарды сан түзуінде көрнекі түрде көре алады әрі әр қадам бойынша түсініктемелер ала алады.[1]

Сонымен қатар, И. М. Мичос пен оның әріптестерінің зерттеулеріне сәйкес, оқу үдерісіне ойын элементтері мен квестке негізделген құрылымдарды енгізу сыни ойлау дағдыларын дамытуға көмектеседі және алған білімді тәжірибеде қолдануға ынталандырады.[4]

Зерттеу әдістемесі:

Бұл зерттеуде мазмұндық талдау, оқу бағдарламасын (ұзақ мерзімді жоспарлауды) қарастыру, сауалнама жүргізу, білім беру тәжірибелерін енгізу және SWOT-талдау сияқты бірқатар әдістер қолданылды. [2]Орта мектептің 6-сынып оқушылары мен пән мұғалімдерінің қатысуымен жүргізілген алдын ала зерттеу нәтижелері оқушылардың 70%-ы интерактивті тапсырмаларды қалайтынын, ал 80%-ы сабақ барысында цифрлық бағдарламаларды белсендірек қолдануға ниетті екенін көрсетті.

Тәжірибелік бөлім:

Оқыту тәжірибесіне интерактивті бағдарламалар мен цифрлық технологияларды енгізудің тиімділігін бағалау мақсатында бастауыш мектептің алтыншы сынып оқушыларымен педагогикалық тәжірибе (эксперимент) жүргізілді. Тәжірибе «рационал сандар» тақырыбын қамтитын оқу бөліміне арналды. Оқушылар екі топқа бөлінді: дәстүрлі оқыту әдістері қолданылған «бақылау тобы» және GeoGebra мен Khan Academy платформалары жүйелі түрде пайдаланылған «тәжірибелік топ». Содан кейін әр топтағы оқу процесі бағаланды.[1]

«Рационал сандар» тақырыбын оқу барысында оқушылар жіберетін типтік қателіктер және оларды цифрлық құралдар арқылы түзету жолдары.

«Рационал сандар» бөлімін оқу кезінде 6-сынып оқушылары түрлі әдістемелік және психологиялық қиындықтарға тап болады. Натурал сандар мен жай бөлшектерден теріс сандарға өту оқушылардың танымдық процестерінде өзіндік кедергілер тудырады. Педагогикалық бақылаулар мен бағалау нәтижелеріне сүйене отырып, оқушылар жиі жіберетін типтік қателіктерді келесідей жіктеуге болады:

Таңбаларға қатысты ережелерді шатастыру:

Қатенің сипаты: Оқушылар рационал сандармен қосу, азайту, көбейту немесе бөлу амалдарын орындау кезінде таңбаларға қатысты ережелерді жиі шатастырады (атап айтқанда, «екі теріс санның көбейтіндісі — оң сан болады» деген ережені немесе екі теріс санды қосу ережелерін). Мысалы, (-5) + (-3) өрнегін есептеу барысында олар нәтижені қате түрде +8 немесе -2 деп көрсетуі мүмкін.[1,3]

Сандық құралдарды қолдану арқылы шешу жолы: бұл қатені түзету үшін GeoGebra бағдарламасында вектордың сан түзуі бойымен қозғалысын көрсететін модельдерді пайдалану тиімді. Бағдарламалық құрал теріс сандар бағытындағы қозғалысты көрнекі түрде бейнелеп, оқушыларға логикалық байланыстар орнатуға көмектеседі.

Абсолют шама (модуль) ұғымын түсінудегі қиындықтар:

Қатенің сипаты: Абсолют шамалар қатысатын өрнектерді есептеу кезінде (мысалы, |-7| - |4| немесе -|-5|) оқушылар абсолют шаманың әрқашан теріс емес сан болатынын ұмытып кетуі мүмкін. Салдарынан олар қателіктер жібереді: мәселен, «минус» таңбасын қалдырып қояды немесе абсолют шама таңбаларының ішінде тұрған санның таңбасын өз бетінше өзгертіп жібереді.[1,6]

Сандық құралдарды қолдану тәсілі: Khan Academy платформасындағы интерактивті жаттығулар арқылы оқушылар сан түзуіндегі нүктенің санақ басынан қаншалықты қашықтықта орналасқанын көрнекі түрде байқап, осы ұғымның геометриялық мәнін түсіне алады, сондай-ақ модульдің (абсолют шаманың) әрқашан қашықтықты білдіретінін айқын ұғынады.[1]

Жақшаларды ашу және ұқсас мүшелерді біріктіру кезіндегі қателер:

Қатенің сипаты: Өрнектерді ықшамдау кезінде, егер жақшаның алдында «минус» таңбасы тұрса, жақша ішіндегі барлық мүшелердің таңбаларын өзгертудің орнына, көбінесе тек бірінші мүшенің ғана таңбасы өзгертіліп кетеді.

*Сандық құралдарды қолдану тәсілі:*MathWay сияқты платформаларды немесе есептерді кезең-кезеңімен шешуге мүмкіндік беретін басқа да арнайы қызметтерді қолдана отырып, оқушы есептеу барысында қатенің дәл қай кезеңде жіберілгенін анықтай

алады. Бағдарлама есепті шешу жолын қадамдап түсіндіріп, жақшаның алдына қойылған «минус» таңбасының жақша ішіндегі әрбір мүшеге қалай әсер ететінін көрсетеді.[1,3]

Тәжірибелік жобалау кезеңі:

Диагностикалық кезең: Алтыншы сынып оқушыларының бастапқы білім деңгейі, атап айтқанда, рационал сандарды сан түзуінде көрсету және оларды пайдаланып амалдар орындау қабілеттері бағаланды. Бұл бастапқы кезеңде екі топ та салыстырмалы академиялық көрсеткіштер мен білім деңгейлерін көрсетті.

Қалыптастырушы кезең: Тәжірибелік топ интерактивті әдістерді қолдана отырып нұсқаулық алды. Оң және теріс сандарды қосу және азайту «GeoGebra» бағдарламалық жасақтамасын пайдаланып сан түзуінде динамикалық түрде көрсетілді. Оқушылар күрделі теңдеулерді шешу және математикалық өрнектерді өңдеу бойынша жұмыс істеген кезде кезең-кезеңімен кері байланыс алды.

Соңғы кезең: Оқу тақырыбы аяқталғаннан кейін бақылау және эксперименттік топтардың екеуінде де стандартталған бағалау жүргізіліп, нәтижелері салыстырылды.

Нәтижелер және SWOT-талдау

Педагогикалық эксперимент нәтижелері көрсеткендей, дәстүрлі әдістермен оқытылған бақылау тобындағы оқушылармен салыстырғанда, эксперименттік топтағы оқушылар үш бағыт бойынша — танымдық белсенділік, оқу мазмұнын меңгеру тереңдігі және есеп шығарудағы дәлдік тұрғысынан — 20–25%-ға жоғары нәтиже көрсетті. Сонымен қатар, қателермен жұмыс істеу барысында оқушылар автоматтандырылған нұсқауларға (мысалы, түсіндірмелер немесе сұрақтарға) сүйене отырып, өз бетінше қорытынды жасау дағдысын қалыптастырды.[5]

1-кесте – Зерттеу барысында алынған деректерге негізделген SWOT-талдау:

Күшті жақтар	*Әлсіз жақтар*
Оқушылардың танымдық процестерін белсендіру және пәнге деген қызығушылығын арттыру	Кейбір білім беру мекемелерінде техникалық инфрақұрылымның жетіспеушілігі.
Визуализация арқылы күрделі ұғымдарды меңгеруді жеңілдету.	Педагогикалық құрамның цифрлық платформаларды қолдану тәжірибесінің шектеулі болуы.
Мүмкіндіктер	*Қауіптер*
Жекелендірілген (әр оқушыға арнайы бейімделген) оқыту мүмкіндігі	Интернет байланысы жылдамдығының тұрақсыздығы
Қашықтан және аралас (гибридті) оқытуды дамыту.	Техникалық ақауларға байланысты оқу процесінің бұзылуы.

Қорытынды:

Түйіндей келе, тәжірибеміз аясында жүргізілген педагогикалық эксперимент 6-сынып оқушыларына «рационал сандар» тақырыбын оқыту барысында дәстүрлі оқыту әдістерін интерактивті бағдарламамен ұштастыру оқу сапасын айтарлықтай арттыратынын көрсетті. Интерактивті орта оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай, олардың математикалық қабілеттерінің дамуына да ықпал етеді. Алдағы міндеттерге бұл тәсілді әр оқушының жеке ерекшеліктеріне бейімдеу және оның ұзақ мерзімді нәтижелерін бағалау жатады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Mukambetova S., Dzhaparova S., Madanbekova E., Nazaralieva A., Makeeva S. Advantages and opportunities of integrating educational programmes for teaching rational numbers in 6th grade mathematics. – Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice, 24, Article 19, 2025. – DOI: 10.28945/5627

2 Карбовская С. И., Вершинина С. В. Когнитивная вовлеченность при изучении темы «Рациональные числа» в 6 классе. – Тюменский государственный университет, С. 413–416, 2025.

3 McMullen J., Koskinen A., Kärki T., et al. A game-based approach to promoting adaptive rational number knowledge // Mathematical Thinking and Learning. – 2024. – Vol. 26, № 4. – P. 411–427.

4 Papadakis S., Kalogiannakis M., Zaranis N. Teaching mathematics with mobile devices and the Realistic Mathematical Education (RME) approach // Advances in Mobile Learning Educational Research. – 2021. – Vol. 1, № 1. – P. 5–18.

5 Wang M.-T., Eccles J. S. Adolescent behavioral, emotional, and cognitive engagement trajectories in school and their differential relations to educational success // Journal of Research on Adolescence. – 2012. – Vol. 22, № 1. – P. 31–39.

6 Виленкин Н. Я., Жохов В. И., Чесноков А. С., Шварцбурд С. И. Математика. – 6 класс: учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Мнемозина, 2017.

УДК 378

ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ

Деев М. Е.[1], **Темербекова А. А.**[2], **Байгонакова Г. А.**[3]
[1]Кандидат физико-математических наук, доцент, Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, mihdeev@mail.ru
[2]Доктор педагогических наук, профессор, Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, E-mail: tealnina@yandex.ru
[3]Кандидат физико-математических наук, доцент, Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, E-mail: galyaab@mail.ru

Аннотация. В статье раскрываются особенности нестандартных математических задач и их значение для развития творческих способностей обучающихся, В последние годы в задания третьего этапа Всероссийской математической олимпиады школьников включаются задачи на доказательство с применением метода «Оценка плюс пример». Как правило, это задачи на отыскание наибольшего или наименьшего значений, которые решаются без использования функций и теории экстремумов. Такие задачи были уже опробованы ранее в заданиях ЕГЭ, а теперь появились и в олимпиадных заданиях. Это, безусловно, положительный факт, ведь тем самым нестандартная задача превращается в стандартную, ибо существует метод ее решения. Но беда в том, что этот метод недостаточно отработан с учащимися, а в 9-10 классах вообще неизвестен школьникам.

Ключевые слова: нестандартные задачи, обучение, творческие способности, олимпиады

Проблема формирования и развития творческих способностей человека всегда вызывала интерес у педагогов. Во все времена появлялись талантливые люди, которые изобретали, делали научные открытия, удовлетворяя потребности развивающейся человеческой культуры. И весьма привлекательной была и остается задача увеличения числа талантливых, образованных людей посредством развития их творческих способностей. В эпоху научно-технического прогресса эта задача становится все более актуальной, так как сама жизнь требует от человека не каких-то шаблонных действий, а подвижности, гибкости мышления, быстрой ориентации и адаптации к новым условиям, творческого подхода к решению больших и малых проблем.

Одним из путей развития творческих способностей обучающихся является решение нестандартных задач. Основная особенность нестандартных математических задач состоит в том, что в них прямо не указываются, какое действие должно быть выполнено над данными для получения искомого результата. Текст задачи должен содержать определённые косвенные указания на ту связь, которая существует между данными и которая определяет выбор нужных арифметических действий и их последовательности. Алгебраические задачи, для решения которых в школьном курсе математики имеются готовые правила или эти правила непосредственно следуют из каких-либо определений или теорем, называются стандартными. Отсюда следует, что нестандартные задачи – это такие задачи, для которых в курсе математики не имеется общих правил и положений, определяющих точную программу их решения. Кроме этого, к нестандартным задачам следует отнести такие, в которых составление системы уравнений не требует особого труда, но при её решении приходиться прибегать к нестандартным приемам.

Проблемой формирования и развития творческих способностей через решение задач в разное время занимались Д. Пойа, Г.Д. Глейзер, Ю.М. Колягин, В.А. Оганесян, Е.II. Турецкий, Л.М. Фридман и другие. В их методических исследованиях выявлены роль

и место задач в процессе обучения математике, охарактеризованы этапы решения задачи, систематизированы приемы поиска решения задачи.

Исследователи отмечают, что деление задач на стандартные и нестандартные в значительной степени условное. Так, например, некоторая задача для школьника является нестандартной, однако после изучения им определенных разделов высшей математики эта же задача переходит в разряд стандартных. Поэтому к нестандартным следует относить такие задачи, которые порождают для учащегося напряженную ситуацию, требующую для своего разрешения гибкости и критичности мышления, изобретательности, распределения внимания, выработки новых способов действий.

Для решения таких задач все же разработаны некие общие рекомендации, позволяющие найти подход к решению. Эти рекомендации таковы [1]:

1.Сделать к задаче рисунок или чертеж;

2. Сделать дополнительные построения или изменить чертеж;

3. Ввести вспомогательные элементы;

4. Использовать метод подбора;

5. Переформулировать задачу в более понятную и знакомую;

6. Разделить задачу на части (подзадачи) и решить по частям;

7. Начать решение задачи «с конца».

Рассмотрим для примера замечательную задачу о пауке и мухе.

Комната имеет форму куба со стороной 4 м. Муха сидит в центре потолка, а паук – в вершине угла пола. Чему равно кратчайшее расстояние, которое надо проползти пауку по стене и потолку, чтобы добраться до мухи?

Для учащихся старших классов, которые знакомы с понятием производной, это стандартная задача на экстремум. Обозначим точку, в которой находится паук, через Р, а положение мухи – М. И пусть паук ползет сначала по стене в точку К, находящуюся на расстоянии х от верхнего угла комнаты, а затем из точки К – в центр потолка М. Тогда расстояние, которое придется пройти пауку, выразится функцией . Понятно, что исследование такой функции на экстремум представляет значительную трудность. Однако у этой задачи есть и нестандартное решение. Совместим плоскость потолка с плоскостью стены. На полученной развертке становится очевидно, что кратчайшее расстояние между точками Р и М – это отрезок РМ, который является гипотенузой прямоугольного треугольника с катетами 6 и 2, и искомое расстояние равно м. Это – один из примеров, когда трудная стандартная задача превращается в простую с помощью нестандартного приема.

Одним из самых важных видов нестандартных задач являются задачи на доказательство. Действительно, любая задача на доказательство является таковой, так как не существует универсальных способов подхода к ее решению. Именно поэтому львиную долю задач на математических олимпиадах составляют задачи на доказательство. Для решения нестандартных олимпиадных задач требуется не просто знать формулы, уметь решать уравнения и неравенства, а обладать особым мышлением, гибкостью ума, тем, что входит в понятие математической культуры. Научить доказывать – очень сложная проблема для педагога. Она решается постепенно, по мере формирования у учащегося творческого, креативного мышления, в процессе многократного повторения и анализа готовых доказательств. В требованиях к проверке олимпиадных задач такого типа отмечается, что из 7 максимальных баллов за правильное решение задачи 4 балла дается за доказательство оценки, а остальные 3 балла – за построение примера [2].

Суть метода и схему решения задачи разберем на следующем примере.

Задача. Десять рассеянных джентльменов, придя на званый ужин, сняли в прихожей галоши. Уходя, каждый из них надевал наугад какие-то галоши, которые не были ему малы. В результате некоторые из гостей вообще не смогли надеть никаких галош. Каково максимально возможное число таких неудачников?

Задача решается в два этапа. Сначала надо сделать и доказать оценку, а затем привести пример.

1. Оценка. Докажем, что неудачников не может быть больше пяти. Действительно, если бы их осталось 6 (или больше), а, значит, ушло 4 (или меньше), то у некоторых гостей еще остались бы их собственные галоши, и они могли бы уйти.

2. Пример. А теперь построим пример ситуации, когда не смогут надеть галоши ровно 5 гостей. Пусть пятеро гостей носят маленькие галоши, а остальные пять – большие. Уходя, 5 обладателей маленьких галош наденут большие галоши и уйдут, тогда не у дел останутся 5 хозяев больших галош.

Исходя из оценки и приведенного примера, мы делаем вывод, что максимальное число неудачников равно 5.

В 2019 году в Республике Алтай задачи на метод «Оценка плюс пример» предлагались во всех классах. Полностью решили задачу данного типа и получили 7 баллов всего 2 человека. Однако некоторые учащиеся, начиная решение с примера, в рассуждениях неявно приводили доказательство оценки, пусть не совсем строгое. Часть школьников приводили лишь примеры, не задумываясь о том, что необходимо представить решение для всех случаев, что требовало от них введения дополнительных обозначений и доказательства математического факта с помощью формул.

Таким образом, анализ практики проверки решений математических олимпиад позволяет сделать вывод о том, что в школе этот метод надо изучать достаточно глубоко и основательно. Для этого на уроках, факультативах и кружках по математике, а также в процессе подготовки к олимпиадам следует объяснять школьникам различные формы представления решений олимпиадных заданий по математике и полноту представленных решений.

Две стихии господствуют в математике – числа и фигуры с их бесконечным многообразием свойств и взаимосвязей. Задача – это всегда поиск, раскрытие каких-то свойств и отношений, а средства её решения – это интуиция и догадка, эрудиция и владение методами математики. Эти же качества человеческого ума воспитываются, укрепляются, обогащаются у каждого, кто регулярно отдает часть своего досуга умственной гимнастике, лучшим видом которой является решение математических головоломок, ребусов, нестандартных задач с интригующим содержанием. Секрет прост: чтобы научиться решать нестандартные задачи, надо постоянно их решать.

Список литературы:

1 Деев М.Е. Математические олимпиады школьников как средство повышения интереса к предмету. Информация и образование: границы коммуникаций (INFO’11): сб. науч. тр.: под ред. А.А. Темербековой.–№ 3(11). – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2011. – С.230–233.

2 Темербекова А.А., Ооржак С.О., Камчыбекова Б.А. Воспитание творческой активности школьников при обучении математике // Информация и образование: границы коммуникаций INFO’17: сборник научных трудов № 9(17); под ред. А. А. Темербековой, Л. А. Альковой. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2017. – С. 178-179.

УДК 372.851:37.016:502/504:004

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕГРАЦИИ МАТЕМАТИКИ И ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Дивеева Н. В.[1], **Абильмажинов С. Е.**[2]
[1]педагог-исследователь, КГУ «Средняя школа №8 с дошкольным миницентром», г.Текели, Республика Казахстан, e-mail: diveeva.natasha@mail.ru
[2]Докторант 1 курса, НАО «Кокшетауский университет имени Ш.Уалиханова», г. Кокшетау, Республика Казахстан, E-mail: abilmaginov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются методические аспекты применения цифровых интерактивных моделей и виртуальных симуляций в процессе обучения математике учащихся 7–9 классов. На примере контекстных практико-ориентированных задач показана методика интеграции математического аппарата (исследование двухфакторных функций, выборка и анализ данных, интерпретация числовых интервалов) с физиологическими и физическими параметрами процессов. Раскрыт потенциал использования цифровых сред для формирования математической и функциональной грамотности в рамках требований международных исследований качества образования.

Ключевые слова: методика обучения математике, межпредметная интеграция, функциональная грамотность, цифровая образовательная среда, математическое моделирование, контекстные задачи.

В практике преподавания математики в основной школе продолжает сохраняться формализм знаний: обучающиеся, свободно владея стандартными алгоритмами тождественных преобразований и решения уравнений, испытывают выраженные затруднения при переносе математических методов на анализ реальных процессов. При изучении функциональной линии в 7–9 классах абстрактная формула $y = f(x)$ часто остается изолированной от кинематических, физических и биологических законов, описанию которых она служит.

Решением данной проблемы выступает межпредметная интеграция математики с предметами естественно-научного цикла, реализуемая посредством цифровых интерактивных симуляторов [1]. Использование цифровых образовательных ресурсов позволяет методически обоснованно связать абстрактный математический аппарат с предметным содержанием смежных дисциплин [2].

В контексте современной концепции математической грамотности (PISA) цифровой инструментарий позволяет организовать полный цикл математического моделирования:

А) Формулирование: вычленение математической сущности из прикладной или бытовой ситуации (идентификация независимых и зависимых параметров).

Б) Применение: использование цифровых элементов (слайдеров, регуляторов, автоматических таблиц) для проведения компьютерного эксперимента и получения числовых данных.

В) Интерпретация и оценка: критический анализ полученных математических результатов и критических точек в контексте исходной практической задачи.

Рассмотрим методику применения цифровой модели на примере контекстной задачи «Тренировка на беговой дорожке», направленной на оценку уровня математической и естественно-научной грамотности учащихся [3].

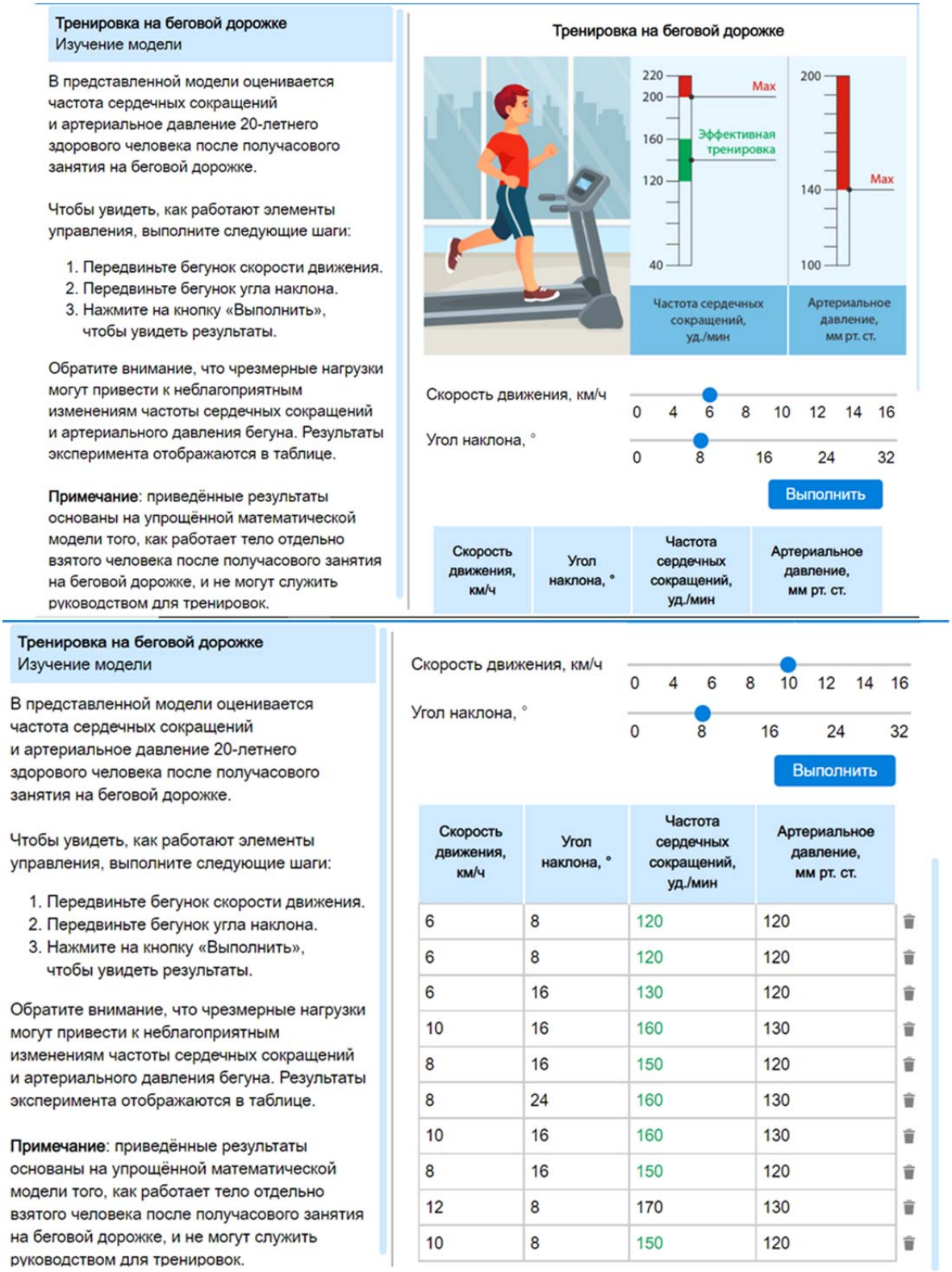


Рисунок 1 – Интерфейс цифрового симулятора «Тренировка на беговой дорожке»

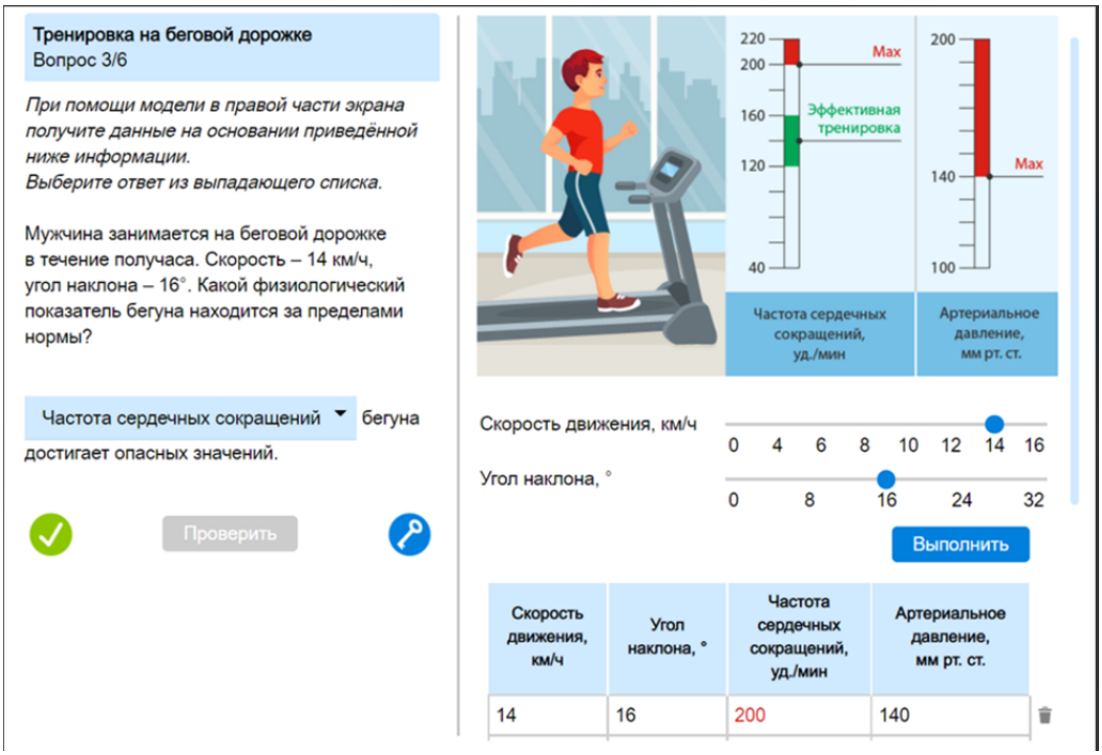


Рисунок 2 – Оценка физиологических показателей в цифровой модели «Тренировка на беговой дорожке»

Методический алгоритм работы с симуляцией

В рамках интегрированного урока математики и физики (7–9 классы) перед учащимися ставится задача исследовать зависимость физиологических показателей человека от внешних параметров физической нагрузки.

Математическая структура модели описывает функциональную зависимость двух переменных:

- Независимые переменные (аргументы): скорость движения полотна $\upsilon \in [0; 16]$ (км/ч) и угол наклона $\alpha \in [0; 32]^0$.
- Зависимые функции: частота сердечных сокращений (ЧСС) $f_1(\upsilon, \alpha)$ (уд./мин) и артериальное давление $f_2(\upsilon, \alpha)$ (мм рт. ст.).

Организация компьютерного эксперимента и построение табличной модели

На начальном этапе (см. Рис. 1) учащиеся проводят систематический поиск данных. Поочередно изменяя положение интерактивных бегунков и фиксируя результаты кнопкой «Выполнить», ученики заносят значения в таблицу.

Педагогическая задача: сформировать понимание свойства монотонности функции нескольких переменных. Фиксируя один из параметров (например, постоянную скорость υ= 8 км/ч), ученик наблюдает, как изменение угла наклона α с 8^0 до 24^0 приводит к строго монотонному возрастанию ЧСС с 120 до 160 уд./мин. Это способствует осознанию связи между математическим понятием возрастания функции и реальным физическим усилием.

Анализ критических значений и сопоставление числовых интервалов

На втором этапе (см. Рис. 2) перед учащимися ставится проблемный вопрос: оценить состояние бегуна при заданном режиме тренировки (υ = 14 км/ч, $\alpha = 16^0$).

Ход вычислений и вывода:

1) Ввод заданных значений параметров в симулятор дает значения функции: ЧСС = 200 уд./мин, АД = 140 мм рт. ст.
2) Учащиеся сопоставляют полученные числа с графическими шкалами физиологической нормы.

3) Анализ шкалы показывает, что показатель ЧСС (200 уд./мин) достигает верхней границы допустимого интервала (Max = 200), переходя в опасную зону, тогда как значение давления (140 мм рт. ст.) остается в допустимых пределах.
4) Формулируется аргументированный вывод о том, что именно частота сердечных сокращений достигает опасного значения.

Результаты и методический эффект

Применение описанной методики в процессе обучения математике дает следующие дидактические результаты:

- Формирование умения читать многокомпонентную информацию: Учащиеся осваивают навык параллельного считывания и синхронизации данных, представленных в разной форме: графических шкалах, числовых таблицах, текстовых условиях и интерактивных элементах управления.
- Осмысление функциональных понятий: Такие понятия, как «область определения», «область значений», «максимум функции» и «граничные условия» перестают быть отвлеченной теорией и приобретают конкретный практический смысл, связанный с безопасностью жизнедеятельности [4].
- Формирование базовых исследовательских умений: Использование интерактивных элементов управления симулятором позволяет реализовать принцип варьирования одного параметра при фиксированных значениях остальных переменных, что способствует освоению метода научного экспериментирования и установлению причинно-следственных связей [5].

Заключение

Межпредметная интеграция математики и предметов естественно-научного цикла на основе цифровых интерактивных моделей и контекстных задач формата PISA переводит обучение на качественный уровень. Использование интерактивных симуляторов позволяет сместить фокус учебной деятельности с механических вычислений на анализ закономерностей, проверку гипотез и интерпретацию результатов. Перспективным направлением развития методики является создание сквозных цифровых модулей, объединяющих математический аппарат с задачами физики, биомеханики и информатики для классов основного звена.

Список литературы:

1 Босова Л.Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом // Информатика и образование. 2019. № 1 (300). С.22–32.

2 Смагулов, Е. Ж., Хаймулданов, Е. Методика использования современных образовательных технологий и тесты / Е. Ж. Смагулов, Е. Хаймулданов // Вестник КазНУ им. аль-Фараби. Серия педагогическая. – Т. 58, № 1. – С. 117–125.

3 Оценка математической грамотности в исследовании PISA-2021 : методические рекомендации / под ред. Г. С. Ковалевой. – М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2021. – 74 с.

4 Шабунин, М. И. Математика. Алгебра и начала математического анализа: профильный уровень / М. И. Шабунин, А. А. Прокофьев. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. – 384 с.

5 Заир-Бек, С. И. Развитие критического мышления на уроке: пособие для учителей общеобразоват. учреждений / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская. – 2-е изд. – М. : Просвещение, 2019. – 223 с.

ӘОЖ 373.5.016:004.42

БАҒДАРЛАМАЛАУДЫ ОҚЫТУДА ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МЕНТАЛДЫ МОДЕЛЬДЕРІН БАСТАПҚЫ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ТАПСЫРМАЛАР ЖҮЙЕСІ

Досанова Г. Т.[1], **Досжанов Б. А.**[2]

[1]Докторант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: gulsim391@gmail.com

[2]Доцент, педагогика ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Doszhanov@korkyt.kz

Аңдатпа. Мақалада бағдарламалауды меңгеру барысындағы жоғары сынып оқушыларының бастапқы менталды модельдерін анықтауға арналған диагностикалық жүйенің дәлелге негізделген прототипі ұсынылады. Жүйе төрт мазмұндық домен мен үш ұғымды (айнымалы мен меншіктеу, басқару ағыны мен цикл, тізім мен сілтеме) қамтиды, бір тапсырмада бес дәлел формасын біріктіреді. Әр қате жауап нұсқасы балама модельдің шығысы ретінде құрастырылады. Нәтиже ретінде 0-3 балдық интерпретация рубрикасы және мұғалімнің педагогикалық шешімінің картасы әзірленді. Мазмұндық жарамдылықты тексеру мақсатында сарапшыларды іріктеудің талаптары, I-CVI, S-CVI/Ave және өзгертілген каппа бойынша шешім ережелері ұсынылды.

Кілт сөздер: бағдарламалауды оқыту, менталды модель, диагностикалық тапсырма, бастапқы диагностика, мазмұндық жарамдылық, сараптамалық бағалау.

Кіріспе

Бағдарламалауды меңгеру синтаксистік ережелерді есте сақтаумен шектелмейді. Оқушы программа орындалғанда айнымалылардың мәні қалай өзгеретінін, басқару құрылымдары қандай реттілікпен жұмыс істейтінін және код пен нәтиже арасындағы байланысты түсіндіретін, менталды модельдер ретінде зерттелетін ішкі репрезентация қалыптастырады [1]. Бағдарламалаудың негіздерін үйренушілердің қиындықтары синтаксистік, ұғымдық және стратегиялық біліммен қатар дәл емес модельдермен де байланысты [2]. Қарапайым тест тапсырмасы жауапты белгілеген оқушылардың моделін айқындамайды: меншіктеуді теңдік немесе мәндерді алмастыру ретінде түсінетін екі оқушы сұраққа бірдей жауап беруі мүмкін [3], ал дұрыс жауап кездейсоқ болжамнан туындаған болуы мүмкін. Сондықтан бағдарламалау бөлімінің басындағы бастапқы диагностика «оқушы сұраққа жауапты біледі ме?» деген сұраққа емес, «оқушы бағдарламаның орындалуын қалай елестетеді» деген сұраққа жауап беруі тиіс.

Бастапқы диагностика оқушының бұрын үйренген бағдарламалау тілінен қалыптасқан модельдерін де ажыратуы тиіс. Назарбаев Зияткерлік мектептерінде оқушылар бағдарламалауды орта мектепте C++, жоғары сыныптарда Python тілінде оқиды. Синтаксисі ұқсас, бірақ семантикасы басқа құрылымдар бірінші тілдің ұғымдық машинасын жаңа тілге жалған тасымалдауға әкелуі мүмкін, мысалы, тізімге $b=a$ меншіктеуі Python-да көшірме емес, сол нысанға екінші атау болып табылады [4].

Қазіргі уақытта қолданыста бар құралдар бұл міндетті ішінара шешеді. Ұғымдық түгендеу құралдары (concept inventory) оқушы модельдерін профильдеуге [5] немесе мектептегі айнымалы мен цикл туралы қате түсініктерді сипаттауға [6], [7] бағытталған. Орта буынға арналған MG-CSCI құралының 27 тапсырмасының 24-і 457 оқушыда валидтелді, бірақ нәтиже ретінде ол тек жалпы баллды есептейді [8]. Трассировка квиздері қате түсінікті орындалу ізі дәлелі арқылы ғана анықтайды [9]. Ғылыми әдебиеттерге шолу барысында тілдер арасындағы тасымалдауды ескеретін және әр жауап нұсқасы нақты модельмен байланысқан жоғары сынып оқушыларына арналған көп дәлелді тапсырмалар жүйесі табылмады.

Зерттеудің мақсаты – C++-тан кейін Python бағдарламалау тілін оқитын жоғары сынып оқушыларының бастапқы менталды модельдерін анықтауға арналған тапсырмалар жүйесінің жобалау қағидаларын, нәтижелерді түсіндіру ережесі мен сараптамалық бағалау хаттамасын негіздеу. Зерттеу сұрақтары: 1) қандай тапсырма құрылымы бір қате жауаптың артындағы әртүрлі модельдерді ажыратуға мүмкіндік береді? 2) тапсырмалардың мазмұндық сәйкестігі мектепте қолданбас бұрын қандай өлшемдермен тексерілуі тиіс?

Зерттеу әдістері

Зерттеу жұмысы дизайнға бағытталған теориялық-әдістемелік зерттеу ретінде орындалды. Бірінші кезеңде менталды модельдер, түсінік қателері және трассировка тапсырмалары бойынша айнымалы мен меншіктеу, басқару ағыны мен цикл, тізім мен сілтеме ұғымдарына қатысты балама модельдер мен олардың байқалатын белгілері жинақталды. Екінші кезеңде «қате интерпретатор» идеясына сәйкес жауап нұсқаларын құру қағидасы әзірленді: әр балама модельдің семантикасы бағдарлама ретінде сипатталады [10], ал тапсырманың әр қате нұсқасы осы модель бойынша алынатын шығыс ретінде есептеледі. Үшінші кезеңде көп нұсқалы диагностикалық тапсырмалар теориясына сүйеніп [11], [12] жауап нұсқаларына қойылатын талаптар тұжырымдалды. Төртінші кезеңде нәтижелерді түсіндіру ережесі, мұғалімнің шешім картасы және мазмұндық жарамдылықты сараптамалық бағалау хаттамасы әзірленді.

Нәтижелер

Тапсырма құрылымы. Жүйенің негізгі бірлігі – бір тақырыпқа арналған зонд-тапсырма болып табылады. Ол бір бағдарлама бойынша бес түрлі дәлел жинайды (1-кесте). Еркін форматтағы түсіндірме себеп тұжырымдарынан бұрын сұралады, дайын тұжырымды тану оқушының өз ойын еске түсіруін алмастыруы тиіс. Дәлелдер бір тапсырмада жинақталатындықтан толық тәуелсіз емес, бірақ олар модельдің әртүрлі көріністерін – шығысты, себепті, жадтағы күйді және орындалу ізін ашады.

1-кесте – Зонд-тапсырмадағы дәлел формалары

Арна	Оқушы әрекеті	Модель туралы не айтады
Шығысты болжау	Шығысты жазып, сенімділігін 1-4 шкаласы арқылы белгілейді	Әр нұсқа – нақты модельдің шығысы Сенімділік тұрақты модельді болжаудан ажыратады
Еркін түсіндірме	Ойын өз сөзімен жазады	Еске түсіру деңгейіндегі дәлел Кодтау кітабымен кодталады
Себепті таңдау	Модельдерге сай тұжырымның бірін таңдайды	Тану деңгейіндегі дәлел
Жад сызбасы	Атауларды нысандармен байланыстырады	Сілтеме мен көшірмені ажыратады
Трассировка кестесі	Әр қадамдағы мәндерді толтырады	Орындалу күйі Жауап дұрыс, орындалу ізі қате болса – үстірт ереже

Қате жауап нұсқалары әдебиеттегі жалпы қателерден емес, нақты модельдердің шығысынан құралады, сондықтан әр нұсқа белгілі бір модельге сілтейді. Соңғы нәтижесі бірдей модельдерді бір-бірінен ажырату үшін бағдарлама аралық күйді де басады.

Мысалы, меншіктеу тақырыбының зондында бес модель бес түрлі шығыс береді (2-кесте):

$a = 5$
$b = 3$
$a = b$

$print(a, b)$
$b = 8$
$print(a, b)$

2-кесте – Бағдарламаның модельдер бойынша шығысы

Модель	Шығыс	Диагностикалық мағынасы
N1 – атау мәнге сілтейді (нормативтік)	3 3 / 3 8	Python семантикасы
A1 – тұрақты байланыс	3 3 / 8 8	$a = b$ теңдік ретінде сақталады
A2 – кері бағыт	5 5 / 5 8	Мән солдан оңға беріледі
A4 – мәні бар айнымалы өзгермейді	5 3 / 5 3	Меншіктеу бос «ұяшыққа» ғана жазады
A5 – меншіктеу мәндерді алмастырады	3 5 / 3 8	$a = b$ алмастыру ретінде түсіндіріледі

Жауап нұсқаларына үш талап қойылады: тақырыптағы әр модельге тек соған тән нұсқа болуы, кілттің ешбір балама модельмен сәйкес келмеуі, бірдей модельге сілтейтін артық дистракторлардың болмауы. Тізімде жоқ жауаптар жеке тіркеледі, олар ғылыми әдебиеттерде сипатталмаған жаңа модельдердің көзі болуы мүмкін.

Нәтиже тапсырма ұпайларын қосу арқылы емес, дәлелдер конфигурациясы бойынша түсіндіріледі. Модель туралы гипотеза кемінде екі дәлел формасы бір модельге сілтеп, оған қайшы дәлел болмағанда ғана қалыптасады. Дәлелдер қайшы болса, қорытынды «анықталмаған» деп белгіленеді. Сенімділік тұрақты модельді кездейсоқ болжаудан ажыратады: жоғары сенімділікпен берілген қате жауап тұрақты балама модельді, төмен сенімділікпен берілген жауап қалыптаспаған түсінікті көрсетуі мүмкін. Нәтиже төрт деңгейлі жарамдылық күйімен сипатталады: 3 – нормативтік модель, 2 – бірізді, бірақ нормативтік емес модель (тұрақты балама модель), 1 – өтпелі немесе фрагментті түсінік, 0 – модель анықталмаған немесе дәлелдер қайшы. Жарамдылық күйі нақты тақырып пен уақыттағы дәлелдерді сипаттайды, оқушының ойлау моделін тұрақты тип ретінде қарастырмайды. Диагноз баға қою үшін емес, келесі педагогикалық әрекетті таңдау үшін қолданылады (3-кесте).

3-кесте – Мұғалімнің шешім картасы

Дәлелдер конфигурациясы	Ықтимал түсіндіру	Мұғалім әрекеті
Балама модель бірнеше арнада, сенімділік жоғары	Тұрақты балама модель (күй 2)	Ажыратушы бағдарлама: нормативтік модель мен оқушы моделі әртүрлі нәтиже беретін қысқа код (когнитивтік қақтығыс)
Жауап дұрыс, трассировка немесе сызба қате	Үстірт ереже немесе болжау	Қадамдық орындауды көрсету, күй кестесін бірге толтыру
Арналар бір-біріне қайшы, сенімділік төмен	Қалыптаспаған немесе өтпелі күй (күй 0-1)	Модельді атап түсіндіру және мысал, кейін қайта тексеру
Таныс тапсырмада дұрыс, жаңа контекстте қате жауап	Тасымалдау жеткіліксіз	Беткі белгілері басқа изоморфты немесе шынайы өмір контекстіндегі тапсырма
Барлық арна нормативтік модельді қолдайды	Нормативтік модель (күй 3)	Тасымалдау немесе кодты өзгерту тапсырмасына көшу

Сарапшылар келісімі концептуалдық диагностикалық құрал үшін жалғыз валидтілік дәлелі емес, бірақ мазмұнның мақсатты конструктіні қамтуын тексеретін

бастапқы қадам [13]. Әр тапсырма 1-4 шкаласымен (1 – сәйкес емес ... 4- толық сәйкес) үш өлшем бойынша бағаланады: конструктке және оқу бағдарламасына сәйкестік, тұжырымның түсініктілігі, жауап нұсқаларының модельдерге сәйкестігі. Тармақ деңгейіндегі индекс I-CVI=n_e / N, мұндағы n_e – 3 немесе 4 балл қойған сарапшылар саны, N – жалпы сарапшылар саны. Шкала деңгейіндегі S-CVI/Ave – I-CVI мәндерінің арифметикалық ортасы. Кездейсоқ келісімді ескеру үшін өзгертілген каппа есептеледі [14]:

$$Pc = \left[\frac{N!}{(A! \cdot (N-A)!}\right] \cdot 0.5^N, \qquad \kappa^* = \frac{I\text{-}CVI - Pc}{1 - Pc},$$

Мұндағы A – тапсырманы сәйкес деп бағалаған сарапшылар саны. Шешім ережелері: $I\text{-}CVI \geq 0.78, \kappa^* \geq 0.74, S\text{-}\frac{CVI}{Ave} \geq 0.90$.Межеден төмен тапсырма автоматты түрде алынбайды: сарапшы түсініктемесі бойынша мазмұны, тілі және дистракторлары қайта қаралып, екінші раунд өткізіледі. Қайта өңделген тапсырмалар оқушылармен когнитивті сұхбатта тексеріледі: оқушы тапсырма мәтінін зерттеуші көздеген мағынада түсінетіні анықталады.

Талқылау және шектеулер

Ұсынылған тәсілдің ерекшелігі – дистракторлардың нақты модельдердің шығысы ретінде құрылуы, нәтиженің ұпай емес, дәлелдер конфигурациясы арқылы түсіндірілуі және бірінші тілден тасымалданған модельдердің ескерілуі. Мұғалім «қанша оқушы қателесті?» деген сұрақпен бірге «олар қалай ойлайды және қандай көмек керек?» деген сұраққа жауап алады.

Тапсырмалар жүйесі мен түсіндіру ережесі авторлық жобалық шешім болып табылады. Пайдаланылған дереккөздерде университет немесе орта буын контекстінде зерттеу жүргізілген, модельдердің жоғары сыныптағы таралуы эмпирикалық тексеруді қажет етеді; бағдарламалауды оқыту тілі тапсырманы түсінуге әсер етуі мүмкін. Келесі кезеңде сараптамалық бағалау, оқушылармен когнитивтік сұхбат және пилоттық апробация жүргізу ұсынылады. Зерттеуге кәмелетке толмағандар қатысатындықтан, ата-ана келісімі, оқушының өз келісімі және деректерді иесіздендіру міндетті.

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінде C++ бағдарламалау тілінен кейін Python оқитын жоғары сынып оқушыларына арналған бастапқы диагностиканың тапсырмалар жүйесінің жобалау қағидалары негізделді: бір тапсырмада бес дәлел формасын біріктіру, қате жауап нұсқаларын нақты модельдердің шығысы ретінде құру және оларға қойылатын үш талап, нәтижені жарамдылық күйі ретінде түсіндіру ережесі, мұғалімнің шешім картасы және мазмұндық жарамдылықты сараптамалық бағалау хаттамасы.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Heinonen A., Lehtelä B., Hellas A., Fagerholm F. Synthesizing research on programmers' mental models of programs, tasks and concepts – A systematic literature review // Information and Software Technology. – 2023. – Vol. 164. – Art. 107300. – DOI: 10.1016/j.infsof.2023.107300.

2 Qian Y., Lehman J. Students' misconceptions and other difficulties in introductory programming: A literature review // ACM Transactions on Computing Education. – 2017. – Vol. 18, No. 1. – P. 1–24. – DOI: 10.1145/3077618.

3 Ma L., Ferguson J., Roper M., Wood M. Investigating the viability of mental models held by novice programmers // Proceedings of the 38th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. – New York: ACM, 2007. – P. 499–503. – DOI: 10.1145/1227310.1227481.

4 Tshukudu E., Cutts Q. Understanding conceptual transfer for students learning new programming languages // Proceedings of the 2020 ACM Conference on International

Computing Education Research. – New York: ACM, 2020. – P. 227–237. – DOI: 10.1145/3372782.3406270.

5 Henry J., Dumas B. Approach to develop a concept inventory informing teachers of novice programmers' mental models // 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – IEEE, 2020. – Art. 9274045. – DOI: 10.1109/FIE44824.2020.9274045.

6 Žanko Ž., Mladenović M., Boljat I. Misconceptions about variables at the K-12 level // Education and Information Technologies. – 2019. – Vol. 24, No. 2. – P. 1251–1268. – DOI: 10.1007/s10639-018-9824-1.

7 Eckert D., Timmermann D., Kautz C. Student misconceptions about loops in introductory programming courses and the influence of representations // 2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – IEEE, 2022. – DOI: 10.1109/FIE56618.2022.9962545.

8 Rachmatullah A., Akram B., Boulden D., Mott B., Boyer K., Lester J., Wiebe E. Development and validation of the Middle Grades Computer Science Concept Inventory (MG-CSCI) assessment // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2020. – Vol. 16, No. 5. – Art. em1841. – DOI: 10.29333/ejmste/116600.

9 Sekiya T., Yamaguchi K. Tracing quiz set to identify novices' programming misconceptions // Proceedings of the 13th Koli Calling International Conference on Computing Education Research. – New York: ACM, 2013. – P. 87–95. – DOI: 10.1145/2526968.2526978.

10 Lu K.-C., Krishnamurthi S. Identifying and correcting programming language behavior misconceptions // Proceedings of the ACM on Programming Languages. – 2024. – Vol. 8, No. OOPSLA1. – Art. 106. – DOI: 10.1145/3649823.

11 de la Torre J. A cognitive diagnosis model for cognitively based multiple-choice options // Applied Psychological Measurement. – 2009. – Vol. 33, No. 3. – P. 163–183. – DOI: 10.1177/0146621608320523.

12 Chiu C.-Y., Köhn H.-F., Wang Y. Plausible and proper multiple-choice items for diagnostic classification // Psychometrika. – 2026. – Vol. 91, No. 1. – P. 177–198. – DOI: 10.1017/psy.2025.10074.

13 Jorion N., Gane B.D., James K., Schroeder L., DiBello L.V., Pellegrino J.W. An analytic framework for evaluating the validity of concept inventory claims // Journal of Engineering Education. – 2015. – Vol. 104, No. 4. – P. 454–496. – DOI: 10.1002/jee.20104.

14 Polit D.F., Beck C.T., Owen S.V. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations // Research in Nursing & Health. – 2007. – Vol. 30, No. 4. – P. 459–467. – DOI: 10.1002/nur.20199.

ӘОЖ 372.851:004

PISA ТАПСЫРМАЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ КОНТЕКСТІК МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Дощанова М. Ж.[1], **Зыкрина С. Ж.**[2]
[1]Магистрант, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail:doshchanovamilana@gmail.com
[2]PhD доктор, Жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Көкшетау қаласы, Қазақстан Республикасы, Көкшетау к., Қазақстан Республикасы, E-mail: szykrina@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада PISA тапсырмалары негізінде контекстік математикалық есептерді визуализациялаудың әдістемелік ерекшеліктері қарастырылады. Функционалдық сауаттылықты қалыптастыруда контекстік есептердің рөлі талданып, математикалық ақпаратты көрнекі ұсыну тәсілдері мен цифрлық құралдарды қолдануға арналған әдістемелік мысалдар ұсынылады. «Ұпайлар» тапсырмасы мысалында орташа мән туралы абстрактілі пайымдауға негізделген визуализация мүмкіндіктері көрсетіледі.

Кілт сөздер: функционалдық сауаттылық, математикалық сауаттылық, контекстік есептер, визуализация, PISA, цифрлық құралдар.

Қазіргі қоғамда білім алушының алған білімін күнделікті өмірде қолдана білуі, ақпаратты талдауы және түрлі өмірлік жағдаяттарда тиімді шешім қабылдауы маңызды болып табылады. Осы тұрғыдан алғанда, функционалдық сауаттылықты қалыптастыру білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі саналады. Математикалық функционалдық сауаттылық оқушылардың математикалық білімдері мен дағдыларын практикалық жағдаяттарда қолдану, есептерді математикалық тұрғыдан тұжырымдау, шешу және алынған нәтижелерді түсіндіру қабілеттерімен сипатталады.

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуда контекстік математикалық есептердің маңызы зор. Мұндай есептер нақты өмірлік жағдаяттарды сипаттап, математикалық білімнің күнделікті өмірмен байланысын көрсетуге мүмкіндік береді. Контекстік есептерді шешу барысында оқушылар берілген ақпаратты талдайды, қажетті мәліметтерді анықтайды, математикалық модель құрады және нәтижені бастапқы жағдаятпен байланыстырады.

Алайда өмірлік жағдаятты математикалық модельге айналдыру үшін есептің шартын түсіну және берілген шамалар арасындағы байланысты анықтау қажет. Осы үдерісте кестелерді, сызбаларды, диаграммаларды, графиктерді және цифрлық құралдарды пайдалану математикалық ақпаратты көрнекі түрде ұсынуға мүмкіндік береді. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар арқылы визуализациялау оқушылардың математикалық модельдерді құруы мен зерттеуіне жағдай жасай алады. Осыған байланысты мақаланың мақсаты - PISA тапсырмалары негізінде контекстік математикалық есептерді визуализациялаудың әдістемелік ерекшеліктерін анықтау.

Адамның функционалдық сауаттылық компоненттері кеңеюіне байланысты функционалдық сауаттылық үнемі дамуға ұмтылады. Оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру болашақ мамандардың құзыреттілігін одан әрі дамытудың негізі болып табылады. PISA мен TIMSS зерттеулерінде қазақстандық оқушылар пәндік білім бойынша нәтижелері жоғары болғанмен, оны нақты өмірдегі жағдайларда пайдалана білмейтіндігін көрсетеді. Алған білімдерін практикада қолдану қабілетін бағалайтын PISA математикалық зерттеуінде қазақстандық мектеп оқушыларының жетістіктері, орташа нәтижеден де төмен болып шықты. Практикалық мәселелерді шешуде оқушылардың ақыл-ой белсенділігін күшейтіп, мектеп практикасында функционалдық сауаттылыққа

арналған тапсырмаларды қолдану арқасында PISA халықаралық зерттеуге дайындық жаңа деңгейге көтеріледі [1].

PISA зерттеуіндегі оқушылардың математикалық дайындығын бағалау математикалық сауаттылық ұғымын анықтайды: «математикалық сауаттылық - бұл жеке тұлғаның математикалық пайымдауды жүзеге асыру және нақты әлемнің әртүрлі контексттеріндегі мәселелерді шешу үшін математиканы тұжырымдау, қолдану, түсіндіру қабілеті». Оқушының математикалық сауаттылығы ұғымын талдау кезінде оны қалыптастыруға бағытталған құрылымдық компоненттер бөлінеді: математикалық мәтінмен жұмыс істей білу, сауатты математикалық сөйлеу, дәлелді ойлау және логикалық ойлау қабілеті; объектілер мен процестердің сипаттамасын математикалық тілге аудару мүмкіндігі; графикалық көріністерді қолдана білу; есептің шешімін табу стратегиясын әзірлеу және іске асыру, математикалық есепті шешу және нәтижені түсіндіру, яғни әртүрлі салалардағы өмірлік есептердің кең ауқымын шешу үшін математикалық аппаратты пайдалану мүмкіндігі [2].

Математикалық сауаттылық ұғымы 2000 жылы PISA халықаралық зерттеуінде енгізілді. Бұл зерттеу ұзақ мерзімді, үш жылда бір рет циклдармен жүргізіледі. Осы зерттеудің келесі кезеңдерінде бастапқы анықтама нақтыланды және PISA-2023 зерттеу тұжырымдамасында келесідей тұжырымдалды: «математикалық сауаттылық - бұл адамның математикалық пайымдау, нақты әлемнің әртүрлі контексттеріндегі мәселелерді шешу үшін математиканы тұжырымдау, қолдану және түсіндіру қабілеті. Құбылыстарды сипаттауға, түсіндіруге және болжауға арналған ұғымдар, процедуралар, фактілер мен құралдарды қамтиды. Бұл математиканың әлемдегі рөлін түсінуге, негізделген пайымдауларды тұжырымдауға, XXI ғасырдың сындарлы ойлайтын, белсенді, рефлексиялық азаматтарына қажет шешімдер қабылдауға көмектеседі» [3].

Математикалық сауаттылықты қалыптастырудың тиімді құралдарының бірі - математикалық мәтіндік есептер. Математикалық мәселеге білім беру бағдарламасында көрсетілген білім беру бағыттарына сәйкес жеке мағына беру үшін объектілер мен олардың арасындағы қатынастарды белгілі бір жағдайда қарастыру қажет, оның сипаттамасы контекстік тапсырма болып табылады. Контекстік есептер оқу процесінде маңызды рөл атқарады, өйткені олардың арқасында сабақтытң қолданбалы бағыты жүзеге асырылады және пәнаралық байланыстар орнатылады. Контексттік есептер математикалық сауаттылықты диагностикалау мен қалыптастырудың жалпыға бірдей танылған құралы болып табылады. В. В. Сериковтың ойына сәйкес контексттік тапсырма бұл оқушылардың әлеуметтік-мәдени тәжірибесімен байланысты нақты өмірлік жағдайды сипаттайтын мотивациялық міндет. В. И. Данильчук, контекстік тапсырма бастапқыда онда сипатталған оқиғалар мен құбылыстардың білім алушы үшін мағынасына бағытталғанын атап өтеді. Яғни, бұл жеке потенциалды өзектендіру және зерттелушінің құндылығын түсіну тәсілі. С. Л. Решетникованың пікірінше, «бұл дәстүрлі мағынадағы міндет емес, орта мектеп оқушылары математикалық аппаратты қолдануы керек өмірлік жағдай» [4].

Мұндай есептердің келесі ерекшеліктерін атап өтуге болады:

1) есепті қою контекстен тұрады - математика біліміне жүгіну қажеттілігі туындайтын нақты өмірлік проблемалық жағдайдың (жеке, кәсіби, қоғамдық немесе ғылыми) сипаттамасы болып табылатын кіріспе ақпарат;

2) тапсырманың шарты нақты өмірлік жағдайдың кейіпкері ала алатын түрде ұсынылатын кіріс деректерін қамтиды, осыған байланысты олар құрылымдалмаған, артық немесе жеткіліксіз, сенімді және күмәнді, әртүрлі нысандарда ұсынылуы мүмкін;

3) есептің талаптары жан-жақты, яғни математиканы қолдануды қажет ететін нақты іс-әрекеттердің логикасымен анықталған дәйектілікпен қойылған әр түрлі қиындық деңгейлерінің бірнеше сұрақтарын қамтиды;

4) мұндай сұрақтарға жауаптар әрдайым дұрыс және бұрыс болып бөлінбейді және бір мәнді болып табылады: олар іс жүзінде маңызды мәндердің амплитудасында сандық жауаптарға, маңызды дәлелдермен (есептеулермен немесе пайымдаулармен) расталған балама тұжырымдарға мүмкіндік бере алады, деректердің жеткіліксіздігіне байланысты жауап алу мүмкіндігі мүлдем болмауы мүмкін [5].

Негізінен абстрактілі объектілермен (мысалы, сандар, ықтималдық, өзгеріс) айналысатын математикада визуализацияның математикалық ойлау мен оқудағы құрал ретіндегі маңыздылығы және оның оқушылардың білім алуына тигізетін пайдасы мен шектеулері ондаған жылдар бұрын айтылған болатын. Математикалық білім берудегі визуализация бойынша тарихи дискурс бірнеше кезеңнен өтті: 1980-ші жылдары зерттеулер жеке оқушылар үшін визуализациямен оқыту мен үйренудің артықшылықтары мен шектеулерін түсінуге бағытталды. Ойлау және оқу процестерін түсіну үшін зерттеушілер негізінен сапалық әдістерге, соның ішінде сұхбаттар мен сыныптағы бақылауларға сүйенді [6].

Визуализация - бұл «ақпаратты бейнелеу мен жеткізу, бұрын белгісіз идеялар туралы ойлау мен оларды дамыту және түсінікті тереңдету мақсатында санамызда, қағазда немесе технологиялық құралдармен суреттерді, бейнелерді, диаграммаларды жасау, интерпретациялау, пайдалану және олар туралы ойлану (рефлексия) процесі мен өнімі» [6].

Іс жүзінде визуалды құрылымдаудың жүзден астам әдістері қолданылады – дәстүрлі диаграммалар мен графиктерден бастап «стратегиялық» карталарға дейін (roadmaps), өрмекші сәулелік схемалар (spiders) және себеп тізбектері (causal chains). Бұл әртүрлілік табиғаттағы, әртүрлі пәндік салалардағы білімнің ерекшеліктері мен қасиеттеріндегі айтарлықтай айырмашылықтарға байланысты. Оқу материалын визуализациялау барлық теориялық тұжырымдарды бір жерге жинауға мүмкіндік ашып қана қоймай, материалды жылдам қайта жаңғыртуға мүмкіндік береді, сонымен қатар оқылатын тақырыпты меңгеру дәрежесін бағалау үшін схемаларды қолдануға мүмкіндік береді. Практикада нақты схеманы немесе кестені талдау әдісі де кеңінен қолданылады, онда ақпаратты жинау және өңдеу дағдылары қалыптасады. Әдіс білім алушыларды теориялық ақпаратты практикалық жұмыста қолдану бойынша белсенді жұмысқа тартуға мүмкіндік береді [7].

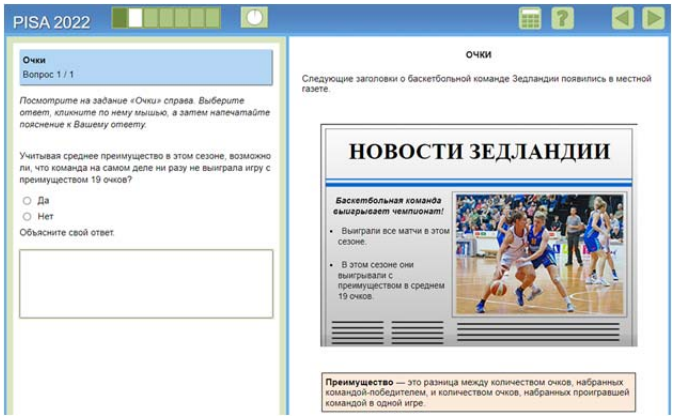
Осылайша, оқу ақпаратын визуализациялау бірқатар педагогикалық міндеттерді шешуге мүмкіндік береді:

- оқытуды интенсификациялауды қамтамасыз ету;
- оқу және танымдық қызметті белсендіру;
- сыни және визуалды ойлауды қалыптастыру және дамыту; көру қабылдауын;
- білім мен оқу әрекеттерінің бейнелік көрінісін;
- білімді беруді және бейнелерді тануды;
- визуалды сауаттылық пен визуалды мәдениетті арттыруды [7].

Теориялық тұжырымдарды нақтылау мақсатында PISA зерттеуіндегі математикалық сауаттылыққа бағытталған тапсырманы қарастырайық. Мұндай тапсырмаларды визуализациялау мәтіндегі ақпаратты жүйелеуге, математикалық байланыстарды анықтауға және алынған нәтижені түсіндіруге мүмкіндік береді.

Мысал ретінде 1-суретте берілген, бір сұрақтан тұратын, кіріспесіз «Ұпайлар» тапсырмасы. Бұл тапсырма аясында білім алушыларға жергілікті баскетбол командасы туралы газет тақырыбы ұсынылады, онда команда осы маусымда барлық матчтарды ұтып алғаны және осы маусымда олардың басымдығы орта есеппен 19 ұпайды құрағаны атап өтіледі. Басымдық анықтамасы да тапсырмада білім алушылар бұл терминмен таныс болмаған жағдайларда беріледі. Сұрақта маусым бойынша орташа басымдық 19 ұпайды құрағанын ескере отырып, команданың ешбір ойынды 19 ұпай басымдықпен ұтпауы мүмкін бе деп сұралады? Бұл сұрақ абстрактілі пайымдауға бағытталған және білім

алушылардан орташа мән (яғни арифметикалық орта) туралы концептуалды түсініктеріне сүйене отырып, болжамды бағалауды талап етеді. Оларға «Иә» немесе «Жоқ» деп таңдап, өз таңдауларын растайтын түсіндірме беру қажет [8].



1-ші сурет-PISA-2022 зерттеуіндегі «Ұпайлар» тапсырмасы

Оқушылардан команданың бірде-бір ойында дәл 19 ұпай айырмасымен жеңіске жетпеуі мүмкін бе деген сұраққа жауап беру талап етіледі. Тапсырманы шешу барысында оқушылар ойын нәтижелерін 1-ші кесте түрінде ұсынып, орташа арифметикалық мәнді есептеу арқылы өз жауаптарын негіздей алады.

1-ші кесте-Команданың ұпай сандары

Ойын	**Ұпай айырмасы**
1	10
2	15
3	20
4	24
5	26
Орташа мәні	**19**

Ескерту: кестедегі сандар - түсіндіру үшін құрастырылған мысал, PISA тапсырмасының бастапқы деректері емес.

Дұрыс жауап - «Иә», өйткені 19 жеңіс басымдығының орташа мәні болғанымен, команданың 19 ұпай айырмасымен ойынды ешбір жеңбеуі әбден мүмкін. Білім алушылар орташа мән деректер жиынының мүшесі бола бермейтінін мойындай отырып жауап бере алады, немесе орташа мәні 19-ға тең, бірақ деректер жиынында 19 жоқ деректер жиынының мысалын келтіре алады. Айта кету керек, соңғы тәсіл үшін білім алушылар 19-дан өзгеше мәнге негізделген қарсы мысал да келтіре алады, өйткені ол осы контексте пайымдаудың қолайлы желісін білдіреді. Мысалы, 6, 9 және 15 деректер жиынының арифметикалық ортасы 10-ға тең, бірақ 10 деректер жиынының мүшесі емес. Ішінара қабылданатын жауап деректер жиынындағы кейбір мәндер орташа мәннен үлкен, ал кейбір мәндер орташа мәннен кіші болуы керек деген идеяны көрсетеді, бірақ орташа мән міндетті түрде деректер жиынының мүшесі болуы керек екенін нақты атап өтпейді. PISA-2022 нәтижелері көрсеткендей, көптеген оқушылар тапсырманың шартын мұқият оқымады. Себебі шартта «осы маусымда олар орта есеппен 19 ұпай басымдықпен жеңді» деп жазылған, ал сұрақта «олар 19 ұпай басымдықпен ойынды жеңбеуі мүмкін бе» делінген. Яғни, егер бүкіл маусым бойы орта есеппен 19 ұпай басымдықпен жеңген болса, онда олардың 19 ұпай басымдықпен ойынды жеңбеуі мүмкін. Сондықтан қате жауаптардың пайызы жоғары (96%) [8].

Осылайша, кестелік визуализация оқушылардың сандық ақпаратты талдауына, орташа арифметикалық мәннің мағынасын түсінуіне және математикалық нәтижені нақты жағдаймен байланыстыруына ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Ашубаева Д. МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТАРЫН ДАМЫТУ ӘДІСТЕРІ //Pedagogy and Psychology. – 2022. – Т. 50. – №. 1. – С. 160-171.

2 Симоновская Г. А. Математическая грамотность школьника как компонент функциональной грамотности //Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2020. – №. 4. – С. 40-45.

3 PISA 2021 Mathematics Framework (Second Draft) [Электронный ресурс].URL:https://pisa2021maths.oecd.org/files/PISA%202021%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf

4 Дербуш Марина Викторовна КОНТЕКСТНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ (УРОВЕНЬ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ) // Вестник СИБИТа. 2024. №2.

5 Шабанова Мария Валерьевна, Шутрова Ирина Владиславовна ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ИНТЕРАКТИВНЫХ КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ НА ПРИМЕНЕНИЕ МОНОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КАЛЬКУЛЯТОРОВ // Ученые записки ОГУ. 2023. №3 (100). (дата обращения: 23.10.2026).

6 Schoenherr J., Schukajlow S. Characterizing external visualization in mathematics education research: a scoping review // ZDM – Mathematics Education. 2024. Vol. 56, No. 1. P. 73–85. DOI: 10.1007/s11858-023-01494-3.

7 Трухан И. А., Трухан Д. А. Визуализация учебной информации в обучении математике, ее значение и роль // Успехи современного естествознания. 2013. № 10. С. 113–115.

8 Сборник тестовых заданий PISA-2022, вышедших из режима конфиденциальности. Математика. – Астана: Министерство просвещения Республики Казахстан, АО «Национальный центр исследований и оценки образования «Талдау» имени Ахмет Байтұрсынұлы», 2023. – 60 с. – ISBN 978-601-08-3686-0.

ӘОЖ 37.016:52

ПӘНАРАЛЫҚ ИНТЕГРАЦИЯ ЖӘНЕ ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАР: ФИЗИКА МЕН ЖАРАТЫЛЫСТАНУ КУРСТАРЫНДАҒЫ АСТРОНОМИЯ МАЗМҰНЫН ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕМЕН САЛЫСТЫРУ

Дуйсенбекұлы Д.[1], **Әжібеков А. Қ.**[2]
[1]Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: dimashduisenbek@mail.ru
[2]PhD, аға оқытушы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: azhibekovaidos@yandex.ru

Аңдатпа. Мақалада физика және жаратылыстану курстарындағы астрономия мазмұнын оқытудың шетелдік тәжірибесі пәнаралық интеграция мен цифрлық құралдарды қолдану тұрғысынан салыстырмалы түрде талданады. ЭЫДҰ елдерінің оқу бағдарламаларына жасалған халықаралық шолу, АҚШ-тағы NGSS стандарттары, Финляндиядағы құбылыс негізіндегі оқыту және Ресейдегі жеке астрономия курсы қарастырылады. Stellarium сияқты виртуалды планетарийдің дидактикалық мүмкіндіктері көрсетіліп, физика мұғалімдерін даярлауға арналған практикалық ұсыныстар беріледі.

Кілт сөздер: астрономиялық білім; пәнаралық интеграция; цифрлық құралдар; физика; жаратылыстану; салыстырмалы талдау.

Кіріспе

Астрономия – жаратылыстану білімінің ішінде оқушы қызығушылығын оятуға ең қолайлы салалардың бірі. Халықаралық зерттеушілер оны жасына, мәдениетіне және ғылымға бейімділігіне қарамастан кез келген адамның қызығушылығын тудыра алатындықтан «қақпа ғылым» деп атайды; STEM-білімге қатысушылар санын арттыру қажет болып отырған қазіргі кезеңде бұл қасиеттің мәні ерекше [1]. Алайда астрономия мазмұны мектепте көбіне дербес пән ретінде емес, физика, география немесе жалпы жаратылыстану курстарының құрамында беріледі, сондықтан оның көлемі мен тереңдігі елден елге айтарлықтай өзгеріп отырады.

Цифрландыру бұл мәселеге жаңа қыр қосты. Виртуалды планетарийлер, симуляциялар мен ашық деректер оқушыға аспан құбылыстарын сынып бөлмесінен шықпай-ақ зерттеуге мүмкіндік береді. Дегенмен цифрлық құрал өздігінен нәтиже бермейді: ол физика, математика, география және информатика мазмұнымен жүйелі байланыспаса, көрнекілік қана болып қалады. Сондықтан пәнаралық интеграция мен цифрлық құралдарды бір дидактикалық тұтастықта қарастыру өзекті болып отыр.

Зерттеудің мақсаты – астрономия мазмұнын ұйымдастырудың шетелдік модельдерін салыстырып, оларды физика және жаратылыстану курстарында интеграция мен цифрлық құралдар арқылы жүзеге асырудың жолдарын көрсету. Міндеттері: халықаралық бағдарламалық шолулар мен елдік тәжірибелерді талдау; астрономияны оқытудағы цифрлық құралдардың дидактикалық мүмкіндіктерін анықтау; физика пәні мұғалімдеріне арналған практикалық ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу әдістері

Жұмыста ғылыми әдебиеттер мен бағдарламалық материалдарға салыстырмалы-салғастырмалы және мазмұндық талдау жасалды. Салыстыру өлшемдері: астрономия мазмұнының оқу жоспарындағы орны, оның физикамен және басқа пәндермен байланысы, оқыту тәсілі, цифрлық құралдардың рөлі. Дереккөздер ретінде халықаралық шолу мақаласы [1], АҚШ-тағы NGSS стандарттары [2, 3], Финляндия бағдарламасы мен оған арналған зерттеу [4, 5], Ресейдегі астрономия курсының оқу-әдістемелік материалдары [6, 7] және Филиппин мен Жапонияның бағдарламаларын салыстыратын

жұмыс [8] алынды. Мақалада бағдарлама құжаттарының өзі емес, жарияланған талдаулар негізінде жасалған жалпы қорытындылар келтірілген.

Нәтижелер және талқылау

Халықаралық шолу. Ең кең ауқымды салыстырмалы зерттеулердің бірінде ЭЫДҰ елдерінің, сондай-ақ Қытай мен Оңтүстік Африканың және халықаралық бакалавриат бағдарламасының 37 елден алынған 52 ұлттық оқу бағдарламасы талданған [1]. Астрономиямен байланысты тақырыптар барлық бағдарламада кемінде бір сыныпта кездескен; 52 бағдарламаның 44-інде олар 6-сыныпта беріледі, ал 14-інде барлық сыныпта айқын аталады. Мазмұнның басым бөлігі аспан денелерінің қозғалысына арналған, ал жоғары сыныптарда жұлдыздар, физикалық ұғымдар, космология мен планетология үлесі артады. Авторлардың бақылауынша, астрономия мен физика көбіне бөлек салалар ретінде қабылданады, ал астрономиялық мазмұн ұғымға емес, фактілерге көбірек сүйенеді [1]. Бұл нәтиже интеграцияға деген қажеттілікті тікелей көрсетеді.

АҚШ тәжірибесі. Көптеген штаттар бағдар ретінде қабылдаған NGSS стандарттары үш өлшемге – ғылыми және инженерлік практикаларға, қиылысатын ұғымдарға және пәндік өзек идеяларға сүйенеді [2, 3]. Астрономия мазмұны жеке пән түрінде емес, «Жердің әлемдегі орны» (ESS1) өзек идеясы арқылы, сондай-ақ физикалық ғылымдар бөліміндегі электромагниттік сәулелену сияқты тақырыптармен бірге беріледі [3]. Мұндай құрылым астрономияны физикалық заңдылықтарды қолданудың табиғи аймағына айналдырады.

Финляндия тәжірибесі. 2016 жылы қолданысқа енген негізгі білім беру бағдарламасы мектептерден жылына кемінде бір рет пәнаралық, құбылыс негізіндегі модуль өткізуді талап етеді [4, 5]. Бұл тәсіл пәндерді жоймайды: пәндік сабақтар сақталады, ал құбылыс нақты контексте бірнеше пәннің көзқарасымен зерттеледі [4]. Астрономияға қатысты мұндай модульдің тақырыбы, мысалы, «түнгі аспан» немесе «жыл мезгілдері» болуы мүмкін: оқушылар бақылау деректерін физика, математика және география құралдарымен талдайды.

Ресей тәжірибесі. Ресейде астрономия 11-сыныпта базалық деңгейде жеке пән ретінде оқытылады: мектептердің жұмыс бағдарламаларында көбіне 34–35 сағат (аптасына 1 сағат) бөлінеді, ал оқу-әдістемелік кешен Б.А. Воронцов-Вельяминов пен Е.К. Страут оқулығына сүйенеді [6, 7]. Мазмұн практикалық астрономия негіздерін, Күн жүйесінің құрылымын, Күн мен жұлдыздарды, Әлемнің құрылымы мен эволюциясын, Әлемдегі өмір мәселесін қамтиды. Бағдарламалық материалдарда аспан картасын көрсететін компьютерлік қосымшаларды пайдалану да аталады [6, 7]. Жеке курс мазмұнның жүйелілігін қамтамасыз етеді, алайда пәнаралық байланыстар көбіне мұғалімнің өз шеберлігіне тәуелді болуы мүмкін.

Филиппин мен Жапония. Екі елдің мектеп бағдарламаларын салыстыру астрономия тақырыптарын бастауыш сыныптан жоғары сыныпқа дейін спираль бойынша бөлудің маңызын көрсетеді: Филиппин 2011 жылы ұлттық бағдарламаны жаңартып, осы принципті енгізді, ал Жапония беделді ұлттық бағдарламасымен және жоғары, бейресми астрономиялық білім беру жүйесімен салыстырылады [8].

Салыстыру нәтижелері 1-кестеде жинақталған.

1-кесте – Астрономия мазмұнын ұйымдастырудың шетелдік модельдері

Жүйе	**Астрономия мазмұнының орны**	**Негізгі оқыту тәсілі**	**Интеграция және цифрлық құралдар**
АҚШ (NGSS)	Жеке пән емес: «Жердің әлемдегі орны» (ESS1) идеясы және физикалық ғылымдар тақырыптары арқылы	Үш өлшемді оқыту: практикалар, қиылысатын ұғымдар, өзек идеялар	Модельдеу мен талдау ғылыми практика ретінде; физикамен тығыз байланыс

Жүйе	**Астрономия мазмұнының орны**	**Негізгі оқыту тәсілі**	**Интеграция және цифрлық құралдар**
Финляндия	Пәндік сабақтар сақталады; жыл сайын кемінде бір пәнаралық модуль	Құбылыс негізіндегі оқыту	Нақты құбылыс бірнеше пән тұрғысынан зерттеледі
Ресей	11-сыныпта жеке «Астрономия» курсы (34–35 сағат, аптасына 1 сағат)	Жүйелі пәндік курс	Аспан картасын көрсететін компьютерлік қосымшалар аталады
ЭЫДҰ елдері, Қытай, Оңтүстік Африка	Астрономиялық тақырыптар барлық талданған бағдарламада бар	Көбіне сипаттамалық, деректік сипат басым	Ұғымдық тереңдікті күшейту қажет
Филиппин, Жапония	Тақырыптар бастауыштан жоғары сыныпқа дейін спираль бойынша бөлінген	Спиральды құрылым	Сабақтастық үлгісі

Кестедегі деректер үш негізгі модельді бөліп көрсетуге мүмкіндік береді: астрономия физика мен жаратылыстану ғылымдарының құрамына интеграцияланған модель (АҚШ); пәндік мазмұн сақталып, пәнаралық құбылыс модулімен толықтырылатын модель (Финляндия); жеке пән ретінде оқытылатын модель (Ресей). Спиральды құрылым осы үшеуінің кез келгенімен үйлесе алады. Отандық тәжірибеде астрономия элементтері көбіне физика және жаратылыстану курстарының тақырыптары түрінде беріледі, сондықтан бірінші және екінші модельдің идеялары – тақырыптарды физикалық заңдылықтармен байланыстыру және пәнаралық жобалық модуль – мазмұнды түбегейлі өзгертпей-ақ енгізуге болатын бағыттар.

Цифрлық құралдардың мүмкіндіктері. Астрономияны оқытудағы басты қиындықтардың бірі – құбылыстарды тікелей бақылаудың шектеулілігі: күндіз жұлдыздар көрінбейді, планеталардың қозғалысы ұзақ уақыт ішінде ғана байқалады, жарық ластануы бақылауды қиындатады. Тегін әрі ашық бастапқы кодты Stellarium сияқты виртуалды планетарий аспанды кез келген орын мен уақыт үшін модельдеуге, уақытты жылдамдатуға, координаталар торын көрсетуге және жарық ластануын имитациялауға мүмкіндік береді [9]. Бразилиялық зерттеушілер Stellarium негізінде Күн, Ай мен жұлдыздардың орны мен қозғалысына және географиялық координаттарға арналған алты есеп-жағдаяттық тапсырма ұсынған [10]; бұл бағдарламаны көрнекілік емес, есеп шешу құралы ретінде қолданудың үлгісі.

Цифрлық орта түсінбеушіліктерді жоюда да пайдалы болуы мүмкін. Астрономиялық білім беру зерттеулерінің шолуында оқушылар түсініктерді өздері құрайтыны, ал бұл модельдер әрдайым ғылыми тұрғыдан дұрыс бола бермейтіні көрсетілген [11]. 5–12-сыныптардың 7599 оқушысы мен 88 мұғалімі қатысқан зерттеуде мұғалімдер оқушылардың нәтижесін айтарлықтай жоғары бағалайтыны анықталған [12]. Түркиядағы жұмыста оқушылардың қателері әсіресе кометалар жөнінде байқалып, шоқжұлдыздар туралы түсінік шектеулі болған [13]. Бұдан диагностикалық тапсырма мен симуляцияны үйлестіру ұсынылады: оқушы алдымен өз болжамын жазады, содан кейін оны модельде тексереді.

Интеграция бағыттары. Физика курсына астрономия мазмұнын енгізудің мынадай бағыттарын (автордың ұсынысы) атауға болады: механика бөлімінде Кеплер заңдары мен айналу кезеңдерін симуляция деректері бойынша электрондық кестеде өңдеу; оптика мен толқындар бөлімінде электромагниттік сәулелену, спектр және Доплер эффектісі арқылы жұлдыздар туралы ақпарат алу; жылу бөлімінде жұлдыздың түсі мен

температурасының байланысын талқылау; математикамен байланыста – ауқымдарды дәреже көрсеткішімен жазу және жұлдыздық шама ұғымы; географиямен – координаттар, уақыт белдеулері, жыл мезгілдері; информатикамен – ашық деректерді жинау және өңдеу. Әр бағытта цифрлық құрал бақылау мен болжам кезеңінде қолданылады, ал қорытынды оқушының өз есептеуіне сүйенуі тиіс.

Практикалық ұсыныстар. Біріншіден, мұғалімге астрономия тақырыптарын физика, математика және география мазмұнымен байланыстыратын тақырыптық карта әзірлеген пайдалы. Екіншіден, әр блоктың басында ұғымдық диагностика жүргізіп, соңында қайталау керек. Үшіншіден, құбылыс негізіндегі кемінде бір қысқа жобалық модульді (мысалы, түнгі аспан бақылауы) жоспарлаған жөн. Төртіншіден, болашақ физика мұғалімдерін даярлауда виртуалды планетарийлермен жұмыс және оқушылардың түсінбеушіліктерін диагностикалау бөлек тақырып ретінде қамтылуы тиіс.

Қорытынды

Шетелдік тәжірибені салыстыру астрономия мазмұнын ұйымдастырудың үш негізгі моделін – интеграцияланған, пәндік-модульдік және жеке курс түрінде – көрсетті; спиральды құрылым оларды толықтыра алады. Халықаралық шолу астрономия мазмұнының көбіне фактілік сипатта берілетінін және физикамен байланысының әлсіз екенін атап өтеді, сондықтан интеграция мен ұғымдық тереңдікті күшейту басымдық болып қала береді. Виртуалды планетарий сияқты цифрлық құралдар бақылау мүмкіндігін кеңейтіп, есепке негізделген оқытуға жағдай жасайды, алайда олардың тиімділігі пәнаралық байланыс пен ұғымдық диагностиканың болуына тәуелді. Алдағы зерттеулерде ұсынылған бағыттарды физика сабақтарында тәжірибелік тексеру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Salimpour S., Bartlett S., Fitzgerald M.T., McKinnon D.H., Cutts K.R., James C.R. et al. The Gateway Science: a Review of Astronomy in the OECD School Curricula, Including China and South Africa // Research in Science Education. – 2021. – Vol. 51. – P. 975–996. – DOI: 10.1007/s11165-020-09922-0.

2 NGSS Lead States. Next Generation Science Standards: For States, By States. – Washington, DC: The National Academies Press, 2013.

3 National Research Council. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. – Washington, DC: The National Academies Press, 2012.

4 Symeonidis V., Schwarz J.F. Phenomenon-based teaching and learning through the pedagogical lenses of phenomenology: the recent curriculum reform in Finland // Forum Oświatowe. – 2016. – Vol. 28, No. 2. – P. 31–47.

5 Finnish National Board of Education. National Core Curriculum for Basic Education 2014. – Helsinki, 2016.

6 Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. – М.: Дрофа, 2018. – 238 с.

7 Страут Е.К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебно-методическое пособие. – М.: Дрофа, 2018.

8 Crisostomo L. et al. Comparison of astronomy school education curricula between Philippines and Japan // Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia. – 2020. – No. 29. – P. 87–102. – DOI: 10.37156/RELEA/2020.29.087.

9 Stellarium: open source planetarium software. – URL: https://stellarium.org (қаралған күні: 23.10.2026).

10 Longhini M.D., Menezes L.D.D. Objeto virtual de aprendizagem no ensino de Astronomia: algumas situações-problema propostas a partir do software Stellarium // Caderno Brasileiro de Ensino de Física. – 2010. – Vol. 27, No. 3. – P. 433–448.

11 Bailey J.M., Slater T.F. A Review of Astronomy Education Research // Astronomy Education Review. – 2003. – Vol. 2, Issue 2. – P. 20–45.

12 Sadler P.M., Coyle H., Miller J.L., Cook-Smith N., Dussault M., Gould R.R. The Astronomy and Space Science Concept Inventory: Development and Validation of Assessment Instruments Aligned with the K–12 National Science Standards // Astronomy Education Review. – 2010. – Vol. 8, Issue 1.

13 Serttaş S., Yenilmez Türkoğlu A. Diagnosing Students' Misconceptions of Astronomy Through Concept Cartoons // Participatory Educational Research. – 2020. – Vol. 7, No. 2. – P. 164–182. – DOI: 10.17275/per.20.27.7.2.

ӘОЖ 373.3:502/504

БАСТАУЫШ БІЛІМ БЕРУДЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТӘРБИЕ БЕРУДІҢ МАҢЫЗЫ

Дюсембаева Ә. Н.[1], **Ердембекова Д. А.**[2]
[1]3-курс студенті, «Бастауышта оқыту педагогикасы мен әдістемесі» білім беру бағдарламасы, Әлихан Бөкейхан Университеті, Семей қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: dusembaevaadia11@gmail.com
[2]ғылыми жетекші, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Әлихан Бөкейхан Университеті, Семей қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Мақалада бастауыш білім беруде экологиялық тәрбие берудің маңызы мен оқушылардың табиғатқа деген дұрыс көзқарасын қалыптастыру жолдары қарастырылады. Экологиялық тәрбиенің негізгі міндеттері, оны сабақ барысында және сабақтан тыс жұмыстарда ұйымдастыру ерекшеліктері сипатталады. Сонымен қатар, бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сәйкес табиғатты бақылау, өсімдіктер мен жануарларға қамқорлық жасау, табиғи ресурстарды үнемдеу сияқты практикалық іс-әрекеттердің маңызы талданады. Экологиялық тәрбие беруде отбасының ықпалы, ұлттық салт-дәстүрлерді, мақал-мәтелдер мен тыйым сөздерді қолданудың тәрбиелік мәні де қарастырылады. Мақалада оқушылардың экологиялық білімін, мәдениетін және қоршаған ортаға деген жауапкершілігін қалыптастыруда мектеп пен отбасының бірлескен жұмысының маңыздылығы көрсетіледі.

Кілт сөздер: экологиялық тәрбие, бастауыш білім беру, экологиялық білім, экологиялық мәдениет, қоршаған орта, ұлттық тәрбие.

Экология – 200 жылдық тарихы бар жас ғалым. Экология терминін неміс биологі Эрнест Геккель (1968 ж.) «Естественная история происхождения» атты кітабында алғаш рет қолданған. Экологияны ғылыми негіздеген – эволюция туралы ілімнің негізін салушы ағылшын ғалымы Чарльз Дарвин, оның анықтауы бойынша, экология – тірі ағзаардың ортадағы тіршілік әрекетін және өзара қатынасын зерттейтін биологиялық ғылым. Экология ғылыми теориялық және тәжірибелік маңызы бар барлық ғылымның кешенді негізінде тез дами бастаған салаға айналды.

Қазіргі кездегі мектеп міндеттерінің бірі – жас ұрпақтың экологиялық білімі мен көзқарасын қалыптастыру, табиғатты қорғауға, табиғи қорларды тиімді пайдалануға дайын білікті азамат ретінде тәрбиелеу. Оқушылардың табиғатқа, қоғамға дұрыс дүниетанымының қалыптасуы – оларға экологиялық тәрбие берудің іргетасы. Экологиялық тәрбие жалпы білім берудің бір бөлшегі ретінде шәкіртті жан-жақты дамытуға, оның азамат ретінде қалыптасуына бағыт алған. Болашақ ұрпаққа экологиялық тәлім-тәрбиені тек пәнаралық сабақта емес, сонымен қатар күнделікті тұрмыс-тіршілікте, ата-бабаның салт-дәстүрлерін, әдет-ғұрыптарын пайдалану арқылы да беруге болады. Экологиялық тәрбие отбасында ана әлдиінен басталған: адам баласы шыр етіп өмірге келгеннен бастап, ата-бабаларымыз туған ел, өскен жер туралы, оны қастерлеп, тазалығын сақтап, байлықты, табиғатты аялауға ұрпақтарын тәрбиелеген. Бұл тәрбие отбасында басталып, балабақша, мектеп және басқа оқу мекемелері болып үздіксіз білім берудің қайнар көзі, білім бұлағы және ұйымдастырушысы болуы тиіс.

Президент Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Таза Қазақстан» экологиялық акциясы аясындағы іс-шарада: - Халқымызда «Бір тал кессең, он тал ек» деген сөз бар. Өнегелі сөз деп айтсақ, артық болмас. Табиғатты аялау, қоршаған ортаға қамқор көзбен қарау – ұлтымыздың болмысында бар асыл қасиет. Бұл – бабаларымыздың бізге қалдырған өсиеті әрі аманаты. Ал жаңа Конституциямыз бойынша осы көзқарас пен іс-шаралар азаматтық міндет болып саналады. Еліміздің болашағы – сіздер сияқты білімді, белсенді, көзі ашық, көкірегі ояу, талапты жастардың қолында! ; - деген болатын [1].

Экологиялық тәрбиенің басты міндеттері:

1. Өмірде және нақты еңбек іс-әрекетінде экологиялық білімді қолдана білу, іскерлікке бірлесу.

2. Табиғатты қорғау және өзгертуге байланысты оқушыларды жаппай қоғамдық пайдалы еңбекке қосу.

3. Әрбір мектепте экологиялық білім және тәрбие қоғамын ұйымдастыру. Қоғамның мақсаты: қоғам мүшелерін өздері тұрған аймақтың табиғатын қорғауға, күтуге тәрбиелеу, зерттеу жұмыстарына тарту, зерттеуді жүргізудің әдістері мен тәсілдеріне үйрету.

Экологиялық білім мен тәрбие беруді ұйымдастырудың негізгі формасы – сабақ. Ал, мұғалім мен оқушы арасындағы барлық оқу-тәрбие жұмыстары сынып сағаты үстіндегі іс-әрекет арқылы жүргізіліп отырады.

Сабақтың дидактикалық мақсаттары:

1) білімділік: білім, іскерлік дағдылар жүйесін қалыптастыру.

2) дамытушылық: оқушылардың танымдық белсенділігін, интеллектуалдық ой-өрісін дамыту;

3) тәрбиелік: экологиялық, адамгершілік, имандылық, ұлтжандылық, ізгіліктік қасиеттерге тәрбиелеу.

1-кесте – Үздіксіз білім беру үдерісіндегі экологиялық тәрбие сабақтастығы [2].

		Мазмұны	Құралы	Әдісі
Отбасындағы экологиялық тәрбие	1	Табиғатпен қарым-қатынаста болу.	Саяжайдағы, саябақтағы демалыс кезіндегі серуен.	Табиғатқа деген қамқорлық дағдысы.
	2	Отбасындағы қарапайым еңбек түрлері.	Құстарға, балықтарға жем беру, гүлдерді суару, ағаш отырғызу.	Еңбек түрлерін орындату, мақтау, сенім арту.
	3	Баланың табиғатқа қамқорлық қарым-қатынасын орнатуда ата-ананың ықпалы.	Аңыз-әңгімелер, ырымдар, тыйым сөздер, мақал-мәтелдер.	Әңгімелеу, мысал келтіру, түсіндіру, сендіру, іс жүзінде көрсету.
	4	Табиғаттың әдеби шығармаларда бейнелеуі.	Табиғат туралы өлең, қызықты жағдаяттар, бейнелеу жұмыстары.	Бейнелеу жұмыстары, қызықты жағдаяттар туғызу, әңгіме құрастыру.
1 сынып	1	Өлі және тірі табиғат туралы түсінік қалыптастыру.	Өлі және тірі табиғаттың ерекшеліктерін бақылау.	Табиғат және оның ерекшеліктерін түсіндіру, мысал келтіру.
	2	Сыныптың табиғат бұрышындағы еңбек іс-әрекеттері.	Табиғат бұрышындағы балықтарға жем-су беру, гүлдерге су құю, түбін қопсыту.	Тапсырма беру, мадақтау, ынталандыру, белсенділіктерін дамыту, ұқыптылыққа баулу.
	3	Жылдың төрт мезгіліндегі табиғат, құстар мен жануарлар.	Жыл мезгілінің ерекшеліктеріне арналған әңгімелер, көріністер, гербарий	Оқушылардың табиғат туралы көзқарасы, бейнелеп-суреттеу,

			жасау.	салыстырып көрсету.
2 сынып	1	Оқушының табиғаттағы әсері.	Табиғатқа топ серуендер, алдын-ала дайындалған жағдаяттар.	Оқушының қиялын дамыту, ойын бөлісу, қорытынды шығару.
	2	Ауа-райы және оны болжау.	Ауа-райын болжау күнделігін жүргізу.	Оқушыларды ұқыптылыққа баулып, салыстыруға үйрету
	3	Табиғаттағы су айналымы, маңызы, қасиеті.	«Су – тіршілік көзі», «Судың да сұрауы бар» әңгімелері.	Әңгімелеу, түсіндіру, табиғатпен жағымды қарым-қатынасын тәрбиелеу
3 сынып	1	Ауаның қасиеті, маңызы.	«Таза ауамен демалайық» акциясын өткізу.	Ауаның маңызы мен қасиетімен таныстыру.
	2	Табиғат құбылыстары.	Топ серуенге шығып, табиғат құбылысын бақылау.	Табиғат құбылыстарын бақылау, салыстыру, қорытынды жасау.
	3	Өсімдіктердің адам өміріндегі маңызы.	Мәдени өсімдіктердің түрлері, өсуіне жағдай жасау, тұқымын өсіру.	Пайдалы еңбек түрлерін орындау.
4 сынып	1	Жануарлар мен құстардағы маусымдық өзгерістер.	Құстарды ұя жасап қарсы алу, жем беру.	Проблемалық жағдаяттарды шешу.
	2	Қазақстандағы пайдалы қазбалар.	Қазақстандағы пайдалы қазбалар туралы деректер жинап, альбом, буклеттер жасау,	Пайдалы қазбаларда қалай үнемдеуге болатыны туралы пікір алмасу.
	3	Табиғат қорғау жұмыстары.	Табиғаттағы мінез-құлық ережелері, пайдалы еңбек түрлері.	Халықтық педагогиканы пайдалану, мысал келтіру, үлгі болу.

Оқушылардың экологиялық білімді игеруі оқу-тәрбие жұмысында екі түрлі бағытта жүргізілуі керек:

Біріншіден, оқыту үдерісі барысында экологиялық мәселелердің бір-бірімен байланыстылығын ғылыми негізде қарапайым түрде оқушылардың жас ерекшеліктері арқылы беріліп, сабақтан тыс уақытта жүргізілетін тәрбие жұмыстарының нәтижесінде, олар табиғат пен қайта түлеген ортаға тиімді ықпал ету жөніндегі нақты білім мен практикалық тәжірибені, дағдыны меңгертеді.

Екіншіден, сабақтан тыс жұмыстарды жүргізгенде оқушыларға экологиялық білім беру мен табиғат қорғауға тәрбиелеу.

Мұндағы негізгі мақсат – оқушыларға табиғат заңдылықтарын қарапайым, оқушы түсінігіне сай ұғындыра, білім бере отырып, оны, яғни өзін қоршаған табиғи ортаны қорғауға ұдайы дайын тұруға тәрбиелеу.

Бастауыш сыныптарға арналған негізгі экологиялық тыйым сөздерге тоқталсақ:

Экологиялық тыйым сөздердің өзін табиғат байлықтарына қарай тақырыптарға жіктеп аламыз.

1. Суға арналған тыйым сөздер:

«Суға түкірме», «Суды сабалама», «Құдыққа түкірме», «Бұлақты былғама» және т.б.

2. Өсімдікке байланысты тыйым сөздер: «Көкті таптама», «Бұтақты сындырма», «Көшетті қопарма» және т.б

3. Жануарларға қатысты тыйым сөздер: «Құмырсқаның илеуін бұзба», «Өрмекшіні өлтірме», «Құстың ұясын бұзба», «Аққуды атпа» т.б.

Ұлттық экологиялық мақал-мәтелдер, нақыл сөздер

1. «Судың да сұрауы бар», «Шөлдегенге су ұстат, ел дегенге ту ұстат», «Бұлақтың көзін аша жүр, жақсы істен мұра шаша жүр» т.б.
2. «Бір ағаш кессең, он көшет отырғыз», «Бақ өсіргеннің бағы жанады», «Балалр еккен шынарды балалар саялайды» т.б.
3. «Киіктің де киесі бар», «Арқада қыс жайлы болса, арар ауып несі бар», «Дуадақ шөлін сүйеді, аққу-қаз көлін сүйеді», «Жылы жерге жылан үйір» т.б. [3].

Осы айтылған ұлттық тәрбие құралдары арқылы балалардың бойында табиғатқа деген сүйіспеншілік, жанашырлық, қамқорлық және жауапкершілік қасиеттері қалыптасады. Ұлттық құндылықтарды бала бойына сіңіру арқылы олардың экологиялық санасы дамып, қоршаған ортаға деген көзқарасы өзгереді. Бұл балаларды табиғатты құрметтеуге, оның байлығын бағалауға және тіршілік иелеріне қамқорлық жасауға үйретеді. Нәтижесінде, ұлттық тәрбие мен экологиялық білімді ұштастыру арқылы табиғатты қорғауды өмірлік ұстанымына айналдырған, қоршаған ортаға жауапкершілікпен қарайтын саналы ұрпақ тәрбиелеуге болады.

«Адам - қоғам - табиғат» дүниенің үш құрамдас бөлігі туралы қарапайым дүниетанымдық білім берілгенде негізгі көңіл табиғат бөліміне беріледі. Табиғат, оның түрлері, өлі және тірі табиғат заттары, құбылыстар жайлы мағлұматтар, әр жас ерекшеліктеріне сәйкес өсімдіктер мен жануарлар, қазба байлықтар, жер қыртысы мен табиғатты қорғау әрекеттері, жолдары туралы айтылады.Алғашқы қарапайым ғылыми түсініктің негізі бастауыш сыныптағы тәрбиеден қалыптасады. Мысалы, баланың ағаш түрлері жайында түсінігі мұғалім басшылығымен және оқушының топ серуен кезінде өз көзімен көріп, бақылауы, сезінуі арқылы сондай-ақ басқа заттармен салыстырып ой түюі нәтижесінде меңгеріледі. Оқушы тек мұғалімнің айтуынан ұққан түсінігіне ғана емес, өмірден күнделікті көріп, біліп жүрген мәліметтеріне де сүйенеді [4].

Тоқсан ауыз сөздің тобықтай түйініне келетін болсақ, бастауыш сынып оқушыларына экологиялық тәрбие беру арқылы олардың табиғат туралы білімін кеңейтіп қана қоймай, қоршаған ортаны қорғауға, табиғи ресурстарды үнемдеуге, өсімдіктер мен жануарларға қамқорлық жасауға деген қызығушылығын арттыруға болады. Бұл бағыттағы тәрбие оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырып, табиғат пен адам арасындағы байланысты түсінуіне көмектеседі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Тоқаев Қ.-Ж. «Таза Қазақстан» экологиялық акциясы аясындағы іс-шарада сөйлеген сөзі. – Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты. – 19 қыркүйек 2026 ж. – URL: https://mirror.akorda.kz/kz/prezident-kasym-zhomart-tokaevtyn-taza-kazakhstan-ekologiyalyk-akciyasy-ayasyndagy-is-sharada-soylegen-sozi-198218

2 Манкеш А. Е. Бастауыш сынып оқушыларына экологиялық тәрбие беру: әдістемелік нұсқау. – Алматы: Зерде, 2005. – 72 б. <Cite refs={["turn198808search6"]}/>

3 Кенжеахметұлы С. Қазақтың салт-дәстүрлері мен әдет-ғұрыптары. – Алматы: Атамұра, 2013.

4 Есжанова С. Экологиялық тәрбиенің жаңартылған жолдары // Тәрбие құралы: республикалық ғылыми-педагогикалық журнал. – 2005. – № 6. – 5-б.

УДК 372.851

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Ерболова А. М.[1], **Тасболатова Р.**[2]
[1]Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: adelerbolova446@gmail.com
[2]Кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор (доцент), Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: tasbolatova_ryskul@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются методические возможности применения искусственного интеллекта при разработке практико-ориентированных заданий по математике. Описан опыт использования ChatGPT для создания и доработки учебных кейсов и Gemini Notebook для оформления заданий в виде рабочих карточек. Представлены основные этапы разработки шести кейсов и результаты их апробации на уроке алгебры в 7 классе. Особое внимание уделяется возможностям заданий в развитии математической грамотности учащихся, а также необходимости проверки и доработки материалов, созданных с помощью искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, практико-ориентированные задания, учебные кейсы, ChatGPT, Gemini Notebook.

На пленарном заседании августовской конференции 26 августа 2026 года глава государства Касым-Жомарт Токаев акцентировал внимание на внедрении искусственного интеллекта в систему среднего образования и отметил необходимость принятия мер по его правильному применению как педагогами, так и учащимися. При этом он подчеркнул, что «именно человеческий капитал становится важнейшим фактором развития» [1]. Это свидетельствует о том, что внедрение искусственного интеллекта в образование становится одним из актуальных направлений. В настоящее время одной из проблем использования ИИ учащимися является обращение к нему преимущественно для получения готовых решений заданий. В то же время учителя нередко используют искусственный интеллект для составления планов уроков и генерации заданий, хотя возможности его применения в образовательном процессе этим не ограничиваются.

Сегодня одной из актуальных задач математического образования является развитие математической грамотности учащихся. Для этого необходимо применять различные виды учебных заданий, среди которых особое место занимают практико-ориентированные задания. Практико-ориентированные задания – это задания, направленные на применение полученных знаний в нетипичных ситуациях и решение задач, связанных с жизненным опытом учащихся [2]. Разработка таких заданий требует от учителя значительных временных и методических ресурсов. Учитель должен не только владеть математическим материалом, но и учитывать возрастные особенности и жизненный опыт обучающихся. Поэтому регулярная разработка практико-ориентированных заданий может вызывать определённые трудности. В данном случае одним из инструментов, способных облегчить работу учителя, могут стать технологии искусственного интеллекта.

Цель данной статьи состоит в том, чтобы рассмотреть возможности применения инструментов искусственного интеллекта ChatGPT и Gemini Notebook для создания практико-ориентированных заданий по математике и проанализировать опыт их использования на уроке в 7 классе.

Одним из инструментов искусственного интеллекта, который может применяться в работе учителя, является ChatGPT, разработанный компанией OpenAI. Данный инструмент используется для различных целей, при этом качество полученных материалов во многом зависит от точности и корректности сформулированного запроса. Как отмечается в исследовании [3], ChatGPT можно использовать для создания первоначальных вариантов заданий, однако их необходимо анализировать и дорабатывать с учетом учебных целей и особенностей учащихся. При разработке практико-ориентированных заданий ChatGPT может применяться для подбора жизненных ситуаций, составления условий задач и вопросов, требующих не только выполнения математических вычислений, но и анализа полученных результатов.

Другим инструментом является Gemini Notebook – сервис искусственного интеллекта компании Google. Данный инструмент работает преимущественно с источниками, которые предоставляет сам пользователь. Он позволяет создавать карточки для закрепления знаний, тестовые задания, ментальные карты, таблицы, презентации, инфографику, а также аудио- и видеоматериалы [4]. Эти возможности могут быть использованы учителем при подготовке учебных материалов для уроков математики. Например, на основе учебника и краткосрочного плана урока преподаватель может подготовить карточки для повторения формул, тесты для проверки знаний, а также наглядные схемы, объясняющие решение уравнений или действия с дробями.

В ходе подготовки заданий каждый из представленных инструментов использовался для определённой цели. ChatGPT применялся преимущественно для создания самих заданий, а Gemini Notebook – для их оформления в более наглядной форме. При этом полученные результаты не всегда соответствовали первоначальным требованиям, поэтому отдельные материалы приходилось дорабатывать. Основные этапы работы и их результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы разработки и применения практико-ориентированных заданий с использованием ИИ

Этап	**Содержание работы**	**Результат**
Создание первоначальных заданий	В ChatGPT был введён запрос с указанием темы, класса и требований к организации работы.	Получены текстовые задачи с жизненным контекстом. Для их решения в основном требовалось составить уравнение и найти неизвестное.
Доработка заданий	ChatGPT был предоставлен пример практико-ориентированного задания. С учётом этого примера были изменены содержание и характер вопросов.	Разработано шесть учебных кейсов. Они включали не только вычисления, но и анализ ситуации, сравнение вариантов и обоснование ответа.
Оформление карточек	Подготовленные задания были загружены в Gemini Notebook с запросом на их наглядное оформление.	Получены шесть рабочих карточек для групповой работы учащихся.
Апробация	Учащиеся 7 класса работали с подготовленными заданиями на занятии по алгебре.	Получена возможность оценить применение кейсов в учебной работе.

Как видно из таблицы 1, одного запроса к искусственному интеллекту оказалось недостаточно для создания качественного учебного материала. Первоначальные варианты заданий нуждались в доработке. После того как ИИ был предоставлен пример практико-

ориентированного задания, составленные им задачи стали более содержательными и в большей степени соответствовали цели развития математической грамотности.

Рассмотрим один из разработанных кейсов под названием «Поход в кино». В нём учащимся было предложено сравнить несколько вариантов покупки билетов и выбрать наиболее выгодный с учётом имеющегося бюджета. Для этого им необходимо было составить уравнение, выполнить расчёты и аргументированно объяснить свой выбор. На рисунке 1 представлена карточка с заданием, разработанным с помощью ChatGPT и оформленным в Gemini Notebook.

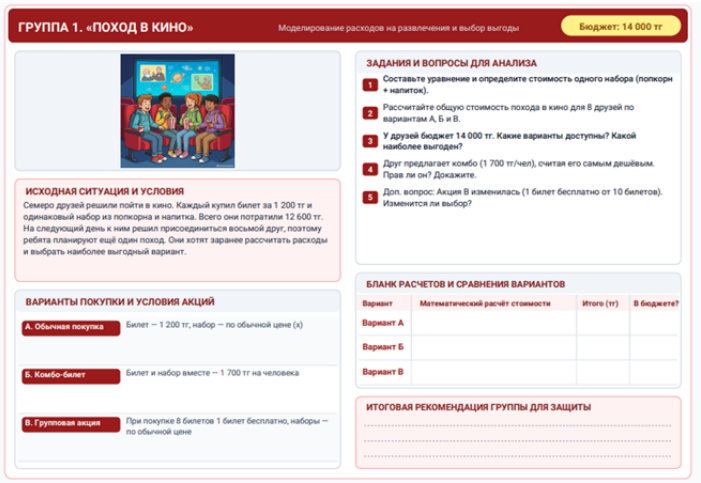


Рисунок 1 – Пример оформления практико-ориентированного задания с использованием Gemini Notebook.

Данное задание было направлено не только на закрепление навыков решения задач с помощью составления уравнений, но и на развитие математической грамотности. При его выполнении учащимся необходимо было определить неизвестную величину, сравнить несколько вариантов и выбрать наиболее выгодный с учётом бюджета. Полученные результаты вычислений использовались для принятия решения в предложенной ситуации.

Для определения направленности разработанного кейса на развитие математической грамотности рассмотрим, как в нём представлены три процесса, выделяемые в модели PISA: формулирование ситуаций математически, применение математических понятий, фактов и процедур, а также интерпретация, применение и оценивание математических результатов [5] (рис. 2).



Рисунок 2 – Реализация процессов математической грамотности в кейсе «Поход в кино».

В данном задании формулирование математической ситуации предполагает определение неизвестной величины и составление уравнения на основе предложенных условий. Применение математических знаний связано с решением уравнения и выполнением необходимых вычислений. Интерпретация результатов заключается в

сравнении полученных сумм, учёте имеющегося бюджета и обосновании выбранного варианта. Таким образом, задание предполагает не только получение числового ответа, но и его использование для решения поставленной практической задачи.

Апробация разработанных заданий проводилась на уроке алгебры в 7 классе с русским языком обучения на базе «IT-школы-лицея № 28 имени Кулжабая Касымова». В работе участвовали 24 ученика. Класс разделили на шесть групп по четыре человека. Каждый участник группы отвечал за свою часть работы, но само решение ученики обсуждали вместе.

После выполнения заданий группы выходили к доске для защиты. Один ученик записывал решение, остальные объясняли ход рассуждений. Учащиеся предлагали свои варианты, задавали вопросы и обсуждали ответы друг друга. Составление уравнений обычно не вызывало больших затруднений. С объяснением ответа было сложнее: группы нередко выбирали правильный вариант, но не всегда могли обосновать, почему он выгоднее остальных. Например, в кейсе о походе в кино учащимся нужно было сравнить несколько предложений и рассчитать расходы. Для этого требовалось выполнить вычисления, сопоставить полученные суммы и объяснить свой выбор. Во время защиты стало заметно, что некоторым группам было сложно аргументировать ответ даже после правильного решения задачи.

Проведенная работа показала, что искусственный интеллект может использоваться на разных этапах разработки практико-ориентированных заданий по математике. Он помогает быстрее подобрать ситуацию для задачи, подготовить её условия и сформулировать вопросы, направленные на применение математических знаний. Однако первоначальный результат не всегда соответствует замыслу учителя и требует дальнейшей работы.

В ходе исследования ChatGPT оказался удобен для разработки и изменения содержания кейсов, а Gemini Notebook – для подготовки наглядных карточек на их основе. Эти инструменты решают разные задачи, поэтому их совместное использование позволило организовать процесс от разработки условий до оформления готовых материалов для учащихся. При этом возможности каждого инструмента зависят от поставленной задачи и требований к учебному материалу.

Опыт разработки заданий показал, что использование ИИ само по себе не гарантирует их качества. Учителю необходимо проверять математическую корректность условий и расчётов, оценивать соответствие вопросов цели урока и при необходимости вносить изменения. Таким образом, ChatGPT и Gemini Notebook могут использоваться как взаимодополняющие инструменты при подготовке практико-ориентированных заданий: первый помогает разрабатывать и уточнять их содержание, второй – представлять подготовленный материал в наглядной форме. При этом качество итоговых заданий во многом определяется тем, насколько последовательно учитель работает с полученными результатами и соотносит их с учебными задачами.

Список литературы:

1 Официальный сайт Президента Республики Казахстан. – URL: https://www.akorda.kz/ru/vystuplenie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-na-plenarnom-zasedanii-avgustovskoy-konferencii-2671139 (дата обращения: 25.10.2026).

2 Хрянина И. М., Гаврилова М. А. Использование практико-ориентированных заданий в обучении математике // THEORIA. – 2021. – № 1 (2). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-praktiko-orientirovannyh-zadaniy-v-obuchenii-matematike (дата обращения: 25.10.2026).

3 Gurl T. J., Markinson M. P., Artzt A. F. Using ChatGPT as a Lesson Planning Assistant with Preservice Secondary Mathematics Teachers // Digital Experiences in Mathematics

Education. – 2025. – Vol. 11. – P. 114–139. – DOI: https://doi.org/10.1007/s40751-024-00162-9.

4 Kozdrin P. R. The potential of artificial intelligence based on Retrieval-Augmented Generation (RAG) architecture in designing English grammar teaching materials (the case of Google NotebookLM) // Digital Education. – 2026. – Vol. 11, iss. 3. – DOI: https://doi.org/10.30853/ped20260064.

5 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – OECD Publishing, Paris, 2023. – URL: https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/index.html (doi: 10.1787/dfe0bf9c-en) (дата обращения: 27.04.2026).

ӘОЖ 372.851

МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДА ФУНКЦИЯЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Ерген Ұ. Н.
Магистрант. М.Әуезов атындағы ОҚУ. Шымкент қаласы, Қазақстан, E-mail: ulbikeergen1@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада мектеп математика курсында функция ұғымының мазмұны, оқытылу әдістемесі және практикалық қолданылуы жан-жақты қарастырылады. Функционалдық тәуелділіктерді оқыту оқушылардың математикалық ойлауын қалыптастыру, логикалық талдау дағдыларын дамыту және нақты процестерді модельдеуге мүмкіндік беретін негізгі құрал ретінде сипатталады. Зерттеуде отандық және шетелдік әдіскер-ғалымдардың еңбектері талданып, функция ұғымының ғылыми негізде құрылуы мен оқыту әдістемесінің жетілдірілуі мәселелері көрсетілген. Сонымен бірге, нақты өмірлік және техникалық жағдайларда функцияларды қолдану мысалдары келтіріліп, сандық функцияның анықтамасы мен қасиеттері түсіндірілген. Квадраттық және тригонометриялық функциялардың математикалық қасиеттері, графиктік көрінісі және практикалық модельдеудегі рөлі салыстырмалы түрде қарастырылып, оқушыларға әртүрлі математикалық тәуелділіктерді түсінуге және олардың қолдану аясын кеңейтуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: функция, сандық функция, математикалық модель, функционалдық тәуелділік, квадраттық функция, тригонометриялық функция.

Қазіргі білім беру жүйесінде мектеп математика курсындағы функция ұғымы және оның қолданылуы мәселесі отандық және шетелдік әдіскер-ғалымдардың еңбектерінде жан-жақты қарастырылып келеді. Функционалдық тәуелділіктерді оқыту – оқушылардың математикалық ойлауын қалыптастырудың, логикалық талдау жасау дағдыларын дамытудың және нақты процестерді модельдеудің негізгі құралы болып табылады. А.Н. Колмогоров, Н.Я. Виленкин және басқа да зерттеушілер функция ұғымын мектеп математикасының іргелі өзегі ретінде қарастырып, оның мазмұнын ғылыми негізде құру мен оқыту әдістемесін жетілдіру мәселелеріне назар аударған. Ал отандық ғалымдар А.Е. Әбілқасымова, О.А. Жәутіков және т.б. мектеп математикасының мазмұнын жаңарту, функцияларды оқытудың тиімді әдіс-тәсілдерін анықтау және оны практикамен ұштастыру жолдарын ғылыми тұрғыдан негіздеген.Мектеп математика курсында функциялардың қолданылуы – оқушылардың теориялық білімін өмірлік жағдаяттармен байланыстыратын маңызды бөлімдердің бірі. Функция тек формула немесе график ретінде қарастырылмай, ол табиғи, экономикалық, техникалық және әлеуметтік процестерді сипаттайтын әмбебап модельдеу құралы ретінде түсіндірілуі тиіс. Функционалдық тәуелділіктерді қолдану арқылы оқушылар шамалар арасындағы байланысты талдауға, өзгеріс заңдылықтарын анықтауға, графиктік интерпретация жасауға және практикалық есептерді шешуге үйренеді.

Қоршаған ортада, ғылым мен техниканың көптеген салаларын- да бір шаманың екінші шамаға тәуелді өзгерісін жиі кездестіреміз. Мысалы, табан қабырғасы х-ке тең шаршы болып келген тік параллелепипедтің биіктігі 2 болсын. Онда параллелепипед көлемі

$V = h \cdot x^2$ (1)

формуласымен есептеледі. Егер х-ты айнымалы деп қарастырсақ, (1) теңдіктен V көлемінің х-ке тәуелді өзгеретінін көреміз. Демек, V көлемі - х-ке (шаршы табанына) тәуелді функция [1,10б].

Сандық функция дегеніміз - анықталу облысы мен мәндер жиыны, сандар жиыны, әдетте, нақты сандар жиыны болатын функция.

Анықтама. Анықталу облысы D болатын сандық функция деп D жиынының кез келген х санына қандай да бір ереже бойынша х-тен тәуелді бір гана у саны қойылатын сәйкестікті айтады[2,16б].

Функция ұғымының жалпы сипаттамасын меңгергеннен кейін, практикалық қолдану тұрғысынан әртүрлі типтегі функцияларды зерттеу маңызды. Осы мақсатта, төменде квадраттық функция мен тригонометриялық функцияны салыстырмалы түрде қарастырамыз. Бұл екі функцияның математикалық қасиеттері, графиктік көрінісі және нақты өмірлік модельдердегі қолданылуы әртүрлі болғандықтан, олардың салыстырмалы талдауы оқушыларға әртүрлі математикалық тәуелділіктерді түсінуге мүмкіндік береді.

f(x)=x^2-2x-3 және f(x)=$\sqrt{3}sinx+cosx$ олардың ерекшеліктерін, қасиеттерін және қолданылуын салыстырмалы түрде қарастырайық [3, 18б]:

1.f(x)=x^2-2x-3 функциясын толық зерттеу

Квадраттық функциялар мектеп математика курсында маңызды орын алады. Олар оқушылардың аналитикалық ойлау қабілетін дамытуға, функция ұғымын терең түсінуге және графиктік интерпретация жасау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Төменде $f(x)=x^2-2x-3$ функциясын толық зерттеу кезеңдері көрсетілген.

1. Анықталу облысы

Берілген функция – көпмүше түріндегі квадраттық функция. Көпмүше түріндегі квадраттық функция барлық нақты сандар жиынында анықталған.

Сондықтан функцияның анықталу облысы:

$$D(f)=(-\infty;+\infty)$$

2. Төбесінің координаттарын табу

Квадраттық функцияның жалпы түрі:

$$f(x)=ax^2+bx+c$$

мұнда $a=1, b=-2, c=-3$.

Параболаның төбесінің абсциссасы формула арқылы анықталады:

$$x_0=\frac{-b}{2a}x_0=\frac{-(-2)}{2\cdot 1}=1$$

Ординатасын табамыз:

$$y_0=f(1)=1^2-2\cdot 1-3=1-2-3=-4$$

Демек, параболаның төбесі:

$$V(1;-4)$$

3. Мәндер жиыны

$a=1>0$ болғандықтан парабола жоғары қарай ашылады. Бұл жағдайда төбе нүктесі функцияның ең кіші мәнін береді.

Ең кіші мәні:

$$f_{min}=-4$$

Сондықтан функцияның мәндер жиыны:

$$E(f)=[-4;+\infty)$$

4. Симметрия осі

Квадраттық функция графигі симметриялы болады. Симметрия осінің теңдеуі:

$$x=x_0$$

Берілген функция үшін:

$$x=1$$

5. OX осімен қиылысу нүктелері

OX осімен қиылысу нүктелерін табу үшін функцияны нөлге теңестіреміз:

$$x^2-2x-3=0$$

Теңдеуді жіктейміз:

$$(x-3)(x+1)=0x_1=3,x_2=-1$$

Қиылысу нүктелері:

$$(-1;0),(3;0)$$

6. OY осімен қиылысуы

OY осімен қиылысу үшін $x=0$ деп аламыз:

$$f(0)=-3$$

Қиылысу нүктесі:

$$(0;-3)$$

7. Ең кіші және ең үлкен мәні

Парабола жоғары бағытталғандықтан ең кіші мәні бар, ал ең үлкен мәні болмайды.

$$f_{min}=-4(x=1)$$

8. Өсу және кему аралықтары

Парабола төбеге дейін кемиді, төбеден кейін өседі.

Кему аралығы:

$$(-\infty;1)$$

Өсу аралығы:

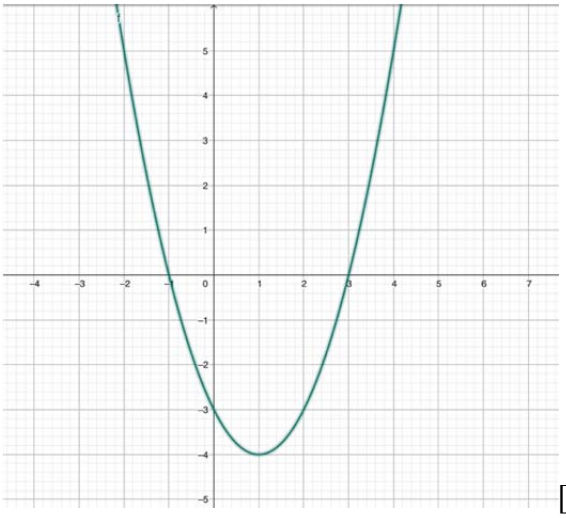
$$(1;+\infty)$$

9. Таңба тұрақтылығы

Функция түбірлерін пайдаланып, таңба аралықтарын анықтаймыз.

$$f(x)>0\rightarrow(-\infty;-1)\cup(3;+\infty)$$

$$f(x)<0\rightarrow(-1;3)$$



[4]

2.f(x)=$\sqrt{3}sinx+cosx$ тригонометриялық функциясын зерттеу

Берілген функция сызықтық комбинация түріндегі тригонометриялық функция болып табылады. Мұндай функцияларды зерттеуде оларды бір ғана тригонометриялық функцияға келтіру тиімді әдіс болып саналады.

1. Анықталу облысы

$sin\ sin\ x$ және $cos\ cos\ x$ барлық нақты сандар жиынында анықталған. Сондықтан:

$$D(f)=(-\infty;+\infty)$$

2. Функцияны түрлендіру

Функцияны $Rsin(x+\varphi)$ түріне келтіреміз.

Жалпы формула:

$$asin\,x+bcos\,x=Rsin(x+\varphi)$$

мұнда

$$R=\sqrt{a^2+b^2}$$

Берілген функция үшін:

$$a=\sqrt{3},b=1R=\sqrt{(\sqrt{3})^2+1^2}=\sqrt{3+1}=2$$

Енді:

$$cos\,\varphi = \frac{a}{R} = \frac{\sqrt{3}}{2}, sin\,\varphi = \frac{b}{R} = \frac{1}{2}$$

Бұл мәндерге сәйкес:

$$\varphi = \frac{\pi}{6}$$

Демек,

$$f(x) = 2sin(x + \frac{\pi}{6})$$

3. Периоды

$sin\ sin\ x$ функциясының периоды 2π.

Сондықтан:

$$T = 2\pi$$

4. Мәндер жиыны

Біз функцияны мына түрге келтірдік:

$$f(x) = 2sin(x + \frac{\pi}{6})$$

Енді негізгі факт:

$$-1 \le sin\,t \le 1 (\text{кез келген } t \in R)$$

Бұл синус функциясының ең басты қасиеті — оның графигі ешқашан 1-ден жоғары, −1-ден төмен түспейді.

1-қадам: Синустың шекарасы

$$-1 \le sin(x + \frac{\pi}{6}) \le 1$$

Мұнда $x + \frac{\pi}{6}$ — жай ғана аргумент, ол кез келген нақты сан бола алады. Сондықтан синус үшін диапазон өзгермейді.

2-қадам: 2-ге көбейту

Енді бүкіл теңсіздікті 2-ге көбейтеміз:

$$2 \cdot (-1) \le 2sin(x + \frac{\pi}{6}) \le 2 \cdot 1 - 2 \le 2sin(x + \frac{\pi}{6}) \le 2$$

Ал бұл дәл біздің функциямыз: $-2 \le f(x) \le 2$;E(f)=[−2;2]

5. Ең үлкен және ең кіші мәндері

$$f_{max} = 2f_{min} = -2$$

6. Нөлдері

$$2sin(x + \frac{\pi}{6}) = 0 sin(x + \frac{\pi}{6}) = 0 x + \frac{\pi}{6} = k\pi x = k\pi - \frac{\pi}{6}, k \in Z$$

7. Жұптық/тақтық қасиеті

$$f(-x) = \sqrt{3}sin(-x) + cos(-x) = -\sqrt{3}sin\,x + cos\,x$$

Бұл $f(x)$-ке де, $-f(x)$-ке де тең емес.

Сондықтан функция жұп та емес, тақ та емес.

8. Өсу және кему аралықтары

$$f(x) = 2sin(x + \frac{\pi}{6})$$

Синус функциясы:

- өседі:

$$-\frac{\pi}{2} + 2k\pi < x + \frac{\pi}{6} < \frac{\pi}{2} + 2k\pi$$

- кемиді:

$$\frac{\pi}{2} + 2k\pi < x + \frac{\pi}{6} < \frac{3\pi}{2} + 2k\pi$$

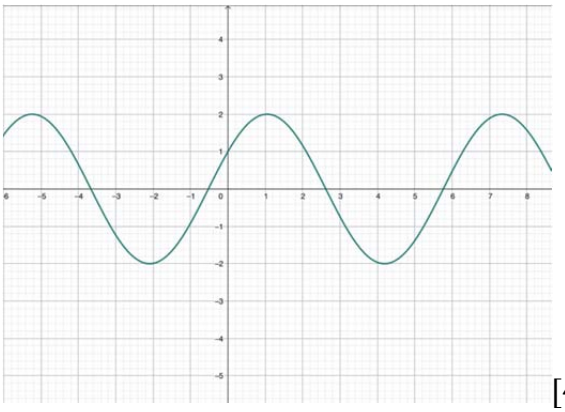
Тиісті түрде:

Өсу аралығы:

$$-\frac{2\pi}{3}+2k\pi<x<\frac{\pi}{3}+2k\pi$$

Кему аралығы:

$$\frac{\pi}{3}+2k\pi<x<\frac{4\pi}{3}+2k\pi$$



[4]

Қорытындылай келе, мектеп математика курсындағы функция ұғымы оқушылардың логикалық ойлауын дамытатын және шамалар арасындағы тәуелділікті түсіндіретін негізгі мазмұндық желі болып табылады. Функцияны оқыту формула мен графикті меңгертумен шектелмей, оны нақты процестерді модельдеу құралы ретінде қарастыруды талап етеді.Квадраттық және тригонометриялық функцияларды салыстырмалы түрде зерттеу олардың алгебралық және периодты сипаттағы тәуелділіктерді бейнелейтінін көрсетеді. Мұндай талдау оқушылардың аналитикалық және графиктік дағдыларын қалыптастырып, теориялық білімді практикалық есептерде қолдануға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Шыныбеков Ә.Н., Шыныбеков Д.Ә. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің 11-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2011. 192б.

2 Әбілқасымова А.Е., Жұмағұлова З.Ә. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2019. 240б.

3 Қазешев А.Қ., Нұрпейісов С.А. Экономикалық мамандықтарға арналған жоғарғы математика. Есептер жинағы. -Алматы: “Ғылым” ғылыми баспа орталығы, 2001. 294б

4 GeoGebra – Динамикалық математикалық бағдарламалық қамтамасыз ету [Электрондық ресурс]. – URL: https://www.geogebra.org (жүгінген уақыты: 12.02.2026).

ӘОЖ 372.851

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЕСЕП ШЫҒАРУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМЫТУ ҮШІН ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ

Есниязова С. Ғ.[1], **Шаждекеева Н. К.**[2]
[1]7М01503 – «Математика. Білім беру үрдісін басқару» білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты, Х. Досмұхамедұлы атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: yesniyazovaa@mail.ru
[2]Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., қауымд. профессор

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект құралдарын математика сабағында есеп шығару дағдыларын дамытуға бағыттаудың әдістемесі ұсынылады. Негізге Д. Пойаның төрт кезеңді есеп шығару үлгісі алынды. Әр кезеңде ЖИ дайын жауап бермейді, оқушыны сұрақ пен деңгейлі кеңес арқылы бағыттайды. Әдістеме 8-сыныпта педагогикалық экспериментпен тексерілді (ЭТ, n = 25; БТ, n = 24). Есеп шығарудың төрт өлшемі бойынша эксперименттік топтың орташа балы 9,24-тен 14,56-ға өсті. Бақылау тобында бұл көрсеткіш 11,33 болды ($t = 5,54$; $p < 0,001$; $d = 1,58$). Нәтиже ЖИ-ді мұғалім белгілеген шекарамен қолданудың тиімдігін көрсетеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, математиканы оқыту әдістемесі, есеп шығару дағдысы, деңгейлі кеңес, рефлексия, цифрлық білім беру.

Кіріспе

Мектеп математикасының өзегі – есеп. Оқушы есептің мәнін түсініп, шешу жолын өзі таңдай білуі керек. Бүгін бұл дағды жаңа сынаққа тап болды. Смартфоны бар кез келген оқушы есептің суретін түсіріп, жасанды интеллектен (бұдан әрі – ЖИ) бірнеше секундта дайын шешім ала алады. Мұғалім үшін бұл – әрі мүмкіндік, әрі қауіп.

Білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы оқу үдерісін цифрландыруды басым міндет ретінде белгілейді [1]. Ал PISA-2022 нәтижесі бойынша қазақстандық оқушылардың математикалық сауаттылығы 425 балды құрап, ЭЫДҰ орташа деңгейінен төмен болды [2]. Оқушыларымыз таныс алгоритмді орындай алады, бірақ өмірлік жағдаятты математика тіліне аударуда қиналады. Сондықтан негізгі сұрақ ЖИ-ді қолдану-қолданбауда емес. Сұрақ басқа: *оны қалай қолданғанда оқушы ойлауды тоқтатпай, керісінше тереңдетеді?*

Зерттеудің мақсаты – ЖИ құралдарын оқушылардың есеп шығару дағдыларын дамытуға бағыттайтын әдістемелік модельді әзірлеу және оның тиімділігін эксперимент арқылы тексеру.

Зерттеудің теориялық негіздері

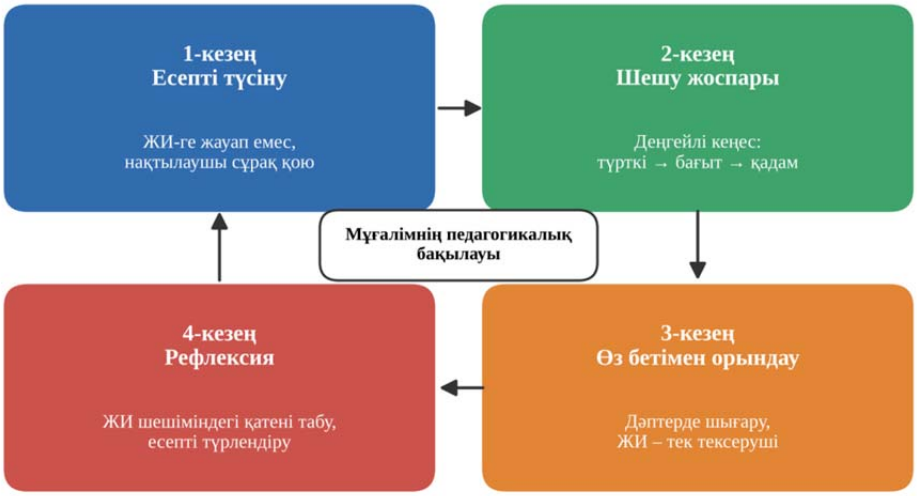
Э. Каснеци бастаған авторлар тобы үлкен тілдік модельдер жеке оқу траекториясын құруға және кері байланысты жылдамдатуға көмектесетінін көрсетті [3]. Сонымен бірге олар мұғалім мен оқушыда технологияның шектеулерін түсінетін арнайы сауаттылық болуы шарт екенін атап өтті. Есеп шығарудың классикалық үлгісі – Д. Пойаның төрт кезеңі: есепті түсіну, жоспар құру, орындау және нәтижеге кері көз жүгірту [4]. Пойаның пікірінше, мұғалім шешімді айтпай, оқушыны дұрыс сұрақ арқылы жетелеуі керек. Д. Вуд, Дж. Брунер және Г. Росс сипаттаған сатылы қолдау (scaffolding) идеясы да осыған үндеседі: көмек әуелі жалпы түрткіден басталып, қажет болғанда ғана нақтыланады [5].

Х. Бастани мен әріптестерінің мыңға жуық оқушы қатысқан дала эксперименті ең маңызды дәлел болды [6]. Әдеттегі ChatGPT интерфейсін қолданған оқушылар жаттығуда жақсы нәтиже көрсетті. Бірақ ЖИ алынып тасталғанда, олар бақылау тобынан нашар жазды. Оқуды қорғайтын шектеулері бар көмекшімен оқығандарда мұндай құлдырау байқалмады. Отандық ғылымда профессор Е. Ж. Смағұлов педагогикалық бағдарламалық

құралдар арқылы есеп шығаруға үйретудің жолдарын көрсетті [7]. Ғалым АКТ арқылы алгоритмдік құзыреттілікті дамыту тұжырымдамасын да ұсынды [8]. Бұл еңбектердің ортақ түйіні: цифрлық құрал өздігінен нәтиже бермейді, нәтиже мұғалім құрған әдістемелік жүйеге байланысты.

ЖИ-мен есеп шығарудың әдістемелік моделі

Модельдің басты қағидасы: *ЖИ ешқашан бірінші болып жауап бермейді*. Ол Пойаның төрт кезеңіне сәйкес оқушының ойлауын сұрақпен, кеңеспен және тексерумен қолдайды (1-сурет).



1-сурет – ЖИ-мен есеп шығарудың төрт кезеңді әдістемелік моделі

Есепті түсіну кезеңінде ЖИ шешім ұсынбай, «Не берілген?», «Не табу керек?» деген сұрақтар қояды. **Шешу жоспары** кезеңінде деңгейлі кеңес іске қосылады: жалпы түрткі, бағыт, бірінші қадам. Оқушы келесі деңгейге алдыңғысы көмектеспегенде ғана өтеді. **Орындау** кезеңінде оқушы есепті дәптерде өзі шығарады, ЖИ тек қатенің орнын көрсетеді. **Рефлексия** кезеңінде ЖИ «қателесетін серіктес» рөліне өтеді: оқушылар мұғалім алдын ала дайындаған қатесі бар шешімді талдап, есептің шартын өзгертіп, жаңа есеп құрастырады. Оқушыларға әр кезеңге арналған сұрау үлгілері берілді (1-кесте).

1-кесте – Есеп шығару кезеңдеріне арналған ЖИ-сұрау үлгілері

Кезең	Сұрау үлгісі (оқушы ЖИ-ге жазады)	Күтілетін нәтиже
Есепті түсіну	«Сен математика тәлімгерісің. Жауапты айтпа. Шартты түсінуге көмектесетін 3 сұрақ қой»	Берілген мен белгісізді ажырату
Шешу жоспары	«Шешімді жазба. Тек бір кеңес бер»	Шешу тәсілін өз бетінше таңдау
Орындау	«Шешімімді тексер. Қате болса, тек қай жолда екенін айт»	Қатені өзі түзету
Рефлексия	«Осы есептің шартын өзгертіп, қиынырақ есеп құрастыр»	Тәсілді жаңа жағдайға көшіру

Зерттеу әдістері мен нәтижелері

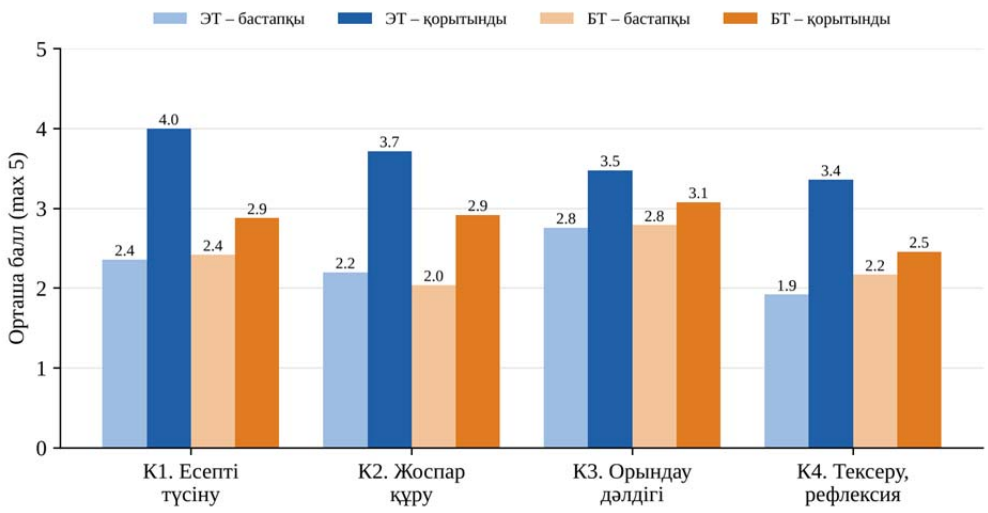
Эксперимент 2025–2026 оқу жылының екінші жартыжылдығында Атырау қаласындағы жалпы білім беретін мектептердің бірінде 16 апта бойы жүргізілді. Оған 8-сыныптың 49 оқушысы қатысты: эксперименттік топ (ЭТ, n = 25) ұсынылған модельмен, бақылау тобы (БТ, n = 24) дәстүрлі әдіспен оқыды. Есеп шығару дағдысы Пойаның

кезеңдеріне сәйкес төрт өлшеммен бағаланды: К1 – есепті түсіну, К2 – жоспар құру, К3 – орындау дәлдігі, К4 – тексеру және рефлексия. Әр өлшем 0–5 балмен, жалпы нәтиже 0–20 балмен есептелді. Топтар Стьюдент t-критерийі мен Коэн d көрсеткіші арқылы салыстырылды.

Анықтаушы кезеңде топтар арасында мәнді айырма болмады (t = –0,37; p = 0,71). Қорытынды кезеңдегі нәтижелер 2-кесте мен 2-суретте берілген.

2-кесте – Есеп шығару дағдысының өлшемдер бойынша көрсеткіштері (орташа балл, max = 5)

Өлшем	ЭТ бастапқы	ЭТ қорытынды	БТ бастапқы	БТ қорытынды
К1. Есепті түсіну	2,36	4,00	2,42	2,88
К2. Шешу жоспарын құру	2,20	3,72	2,04	2,92
К3. Орындау дәлдігі	2,76	3,48	2,79	3,08
К4. Тексеру және рефлексия	1,92	3,36	2,17	2,46
Жалпы балл (max = 20)	**9,24 ± 2,01**	**14,56 ± 2,10**	**9,42 ± 1,21**	**11,33 ± 1,97**



2-сурет – Есеп шығару дағдысының өлшемдер бойынша динамикасы

Қорытынды жұмыста ЭТ-ның орташа балы 14,56-ға жетті, БТ-да ол 11,33 болды. Айырма статистикалық тұрғыдан мәнді ($t(47) = 5,54$; $p < 0,001$), әсер мөлшері жоғары ($d = 1,58$). Ең үлкен өсім К1 (2,36 → 4,00) және К4 (1,92 → 3,36) өлшемдерінде байқалды. Оқушылар есепті оқыған бойда формулаға жүгірмей, алдымен шартты талдауға дағдыланды. ЖИ шешіміндегі қатені іздеу тапсырмалары жауапты тексермеу әдетін өзгертті. К3 өлшеміндегі өсім қалыпты болды (2,76 → 3,48), себебі модельде ЖИ орындау кезеңінде көмектеспейді: есептеуді оқушы өзі жүргізді. Бұл нәтижелер Бастани мен әріптестерінің тұжырымын растайды [6]: ЖИ-дің рөлі шектелгенде, оқушылардың ЖИ-сіз орындаған жұмысы да жақсарады.

Қорытынды

ЖИ өздігінен оқушыны есеп шығаруға үйретпейді. Ол мұғалім құрған әдістемелік жүйенің ішінде ғана пайдалы құралға айналады. Ұсынылған модель ЖИ-дің рөлін Пойаның кезеңдеріне сәйкес нақтылайды: түсіну кезеңінде сұрақ қояды, жоспар кезеңінде деңгейлі кеңес береді, орындау кезеңінде тек тексереді, рефлексия кезеңінде қатесі бар серіктес болады. Эксперимент модельдің тиімділігін растады, әсіресе есепті түсіну мен рефлексия дағдылары жақсарды.

Зерттеудің келешегі бірнеше бағытта көрінеді. Модельді жоғары сыныптарда, әсіресе стереометрия мен ықтималдықтар теориясы тақырыптарында сынақтан өткізу қажет. Сондай-ақ болашақ математика мұғалімдерін ЖИ-мен педагогикалық жұмысқа даярлау мәселесі ерекше назарды талап етеді. Мектеп пен жоғары оқу орны арасындағы сабақтастық та осы бағытта жаңа мазмұнға ие болмақ.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы. – URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/documents/details/451747?lang=kk (қаралған күні: 18.10.2026).

2 OECD. PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. – Paris: OECD Publishing, 2023. – URL: https://doi.org/10.1787/53f23881-en (қаралған күні: 18.10.2026).

3 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Article 102274.

4 Пойа Д. Как решать задачу. – М.: Учпедгиз, 1959. – 208 с.

5 Wood D., Bruner J. S., Ross G. The role of tutoring in problem solving // Journal of Child Psychology and Psychiatry. – 1976. – Vol. 17, № 2. – P. 89–100.

6 Bastani H., Bastani O., Sungu A. et al. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2025. – Vol. 122, № 26. – e2422633122.

7 Смағұлов Е. Ж. Педагогикалық бағдарламалық құралдарды қолданып мектеп оқушыларын математика есептерін шығаруға үйрету // Қазақстанның ғылымы мен өмірі. – 2019. – № 7/2. – 192–198-б.

8 Смагулов Е. Ж. и др. Концепция развития алгоритмической компетенции учащихся на уроках математики посредством ИКТ // Известия КазУМОиМЯ им. Абылай хана. Серия «Педагогические науки». – 2023. – Т. 70, № 3. – С. 130–140.

УДК 372.851:004.8

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ДИНАМИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Жайдакбаева Л. К.[1], **Шеримова Р. Б.***[2], **Даулетбай М. Н.**[3], **Ибрагимова А. Н.**[4]
[1]Кандидат педагогических наук, доцент, Южно-Казахстанский исследовательский университет имени М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан, E-mail: luizca18@mail.ru
[2]Докторант, Южно-Казахстанский исследовательский университет имени М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан, E-mail: raushan.sherimova@gmail.com
[3]Докторант, Южно-Казахстанский исследовательский университет имени М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан, E-mail: Dauletbay_m@hbsh.nis.edu.kz
[4]Учитель-эксперт математики, магистр педагогических наук, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического, направления района Каратау, Шымкент, Казахстан, E-mail: ibragimova_a@hbsh.nis.edu.kz

Аннотация. В статье предлагается методическая модель интеграции генеративного искусственного интеллекта (ChatGPT) и динамической геометрической среды GeoGebra при обучении геометрии в 9-м классе. Раскрываются функции каждого инструмента, приводится иллюстративный диалог ученика с ИИ и исследовательское задание по определению положения центра описанной окружности треугольника. Особое внимание уделяется проверке ответа ИИ посредством динамического построения, выявлению ошибочных обобщений и формированию математически обоснованного вывода.

Ключевые слова: искусственный интеллект, GeoGebra, динамическая геометрия, математическое образование, геометрическое мышление, 9-й класс.

Введение

Цифровая трансформация образования расширяет набор средств, с помощью которых учащиеся могут исследовать математические объекты и получать обратную связь. В геометрии особенно важна связь между чертежом, наблюдением, формулированием предположения и строгим доказательством. Динамические геометрические среды позволяют изменять построенные объекты, сохраняя заданные отношения, и наблюдать, какие свойства остаются неизменными [1]. Генеративный искусственный интеллект (ИИ), в свою очередь, может формулировать объяснения, предлагать последовательность действий и помогать адаптировать вопросы к учебной задаче. Вместе с тем ответы ИИ могут содержать ошибки, поэтому их нельзя принимать без проверки [2; 3].

Цель статьи — предложить методическую модель интеграции ИИ и GeoGebra при обучении геометрии в 9-м классе и показать её применение на учебном задании. Работа носит теоретико-методический характер: в ней описывается модель и пример её использования, но не утверждается, что её эффективность уже проверена экспериментально.

Методические основания интеграции

Инструменты целесообразно объединять не по принципу дублирования, а по различию их дидактических функций. ИИ может поддерживать словесное рассуждение: помогать ученику выделить данные и искомое, сформулировать гипотезу, запросить подсказку или сравнить два плана решения. GeoGebra предоставляет среду для точного построения и динамического исследования: ученик может перемещать вершины, наблюдать изменения и проверять, сохраняются ли отношения, заданные конструкцией. Официальное описание GeoGebra характеризует её как динамическое математическое программное обеспечение, объединяющее геометрию, алгебру и другие математические представления [1].

Предлагаемая модель включает пять последовательных этапов: 1) постановка проблемы и самостоятельное чтение условия; 2) выдвижение гипотезы и запрос к ИИ на получение вопросов или подсказок, а не готового ответа; 3) построение геометрической модели в GeoGebra; 4) сопоставление наблюдений с аналитическим рассуждением и проверка корректности; 5) рефлексия, в которой ученик объясняет, что доказано, что лишь наблюдалось и какие шаги выполнены самостоятельно. Учитель определяет учебную цель, регулирует уровень помощи и проверяет математическую корректность выводов.

Практическое задание для 9-го класса

Задание. Даны точки$A(0;\ 0)$, $B(8;\ 0)$и $C(3;\ 6)$. Постройте треугольникABC, проведите серединные перпендикуляры к двум его сторонам и определите координаты центра описанной окружности. Объясните, почему найденная точка равноудалена от всех трёх вершин. Предложенное задание связано с учебными целями программы по геометрии для 9-го класса, направленными на применение координатного метода: 9.1.3.6 — вычислять расстояние между двумя точками на плоскости по их координатам; 9.1.3.7 — находить координаты середины отрезка; 9.1.3.11 — составлять уравнение прямой; 9.1.3.12 — решать задачи в координатах. При выполнении задания учащиеся применяют координатный метод, определяют координаты середин отрезков, составляют уравнения серединных перпендикуляров и аналитически проверяют правильность найденного центра описанной окружности.

Этап 1. До использования цифровых инструментов учащиеся вспоминают свойство серединного перпендикуляра: каждая точка серединного перпендикуляра к отрезку равноудалена от его концов. На основе этого свойства учащиеся предполагают, как можно определить центр описанной окружности треугольника, и записывают первоначальную гипотезу о способе нахождения его координат.

Этап 2. В качестве инструмента генеративного ИИ используется ChatGPT. Учащимся предлагается следующий запрос:

«Даны точки$A(0;0)$, $B(8;0)$и $C(3;6)$. Объясни, как найти координаты центра описанной окружности треугольникаABC, используя серединные перпендикуляры. Покажи основные этапы решения и объясни, как проверить полученный результат. Не ограничивайся готовым ответом».

ChatGPT может предложить последовательность вычислений, напомнить формулы координат середины отрезка и уравнения прямых. Однако учащиеся должны самостоятельно проверить корректность предложенных вычислений и обоснованность вывода. Для этого они формулируют вопрос: действительно ли найденная точка равноудалена от всех трёх вершин треугольника?

При обсуждении роли ИИ также рассматривается возможная ошибка: утверждение, что центр описанной окружности всегда находится внутри треугольника. Учащиеся должны понять, что это правило верно не для всех треугольников, и предложить способ проверки с помощью геометрического построения. Данный пример ошибки является иллюстрацией анализа возможного ответа ИИ, а не результатом экспериментального исследования.

Этап 3. Исследование в GeoGebra. Учащиеся вводят точкиA, BиC, строят треугольник и серединные перпендикуляры к ABи AC. Точка пересечения обозначается O. Инструментом измерения проверяютOA, OBи OC(рисунок 1). Затем одну из вершин перемещают, сохраняя конструкцию, и наблюдают, как меняется положение O. Учитель обращает внимание: измерения и динамическая визуализация помогают обнаружить закономерность, но сами по себе не заменяют доказательство.

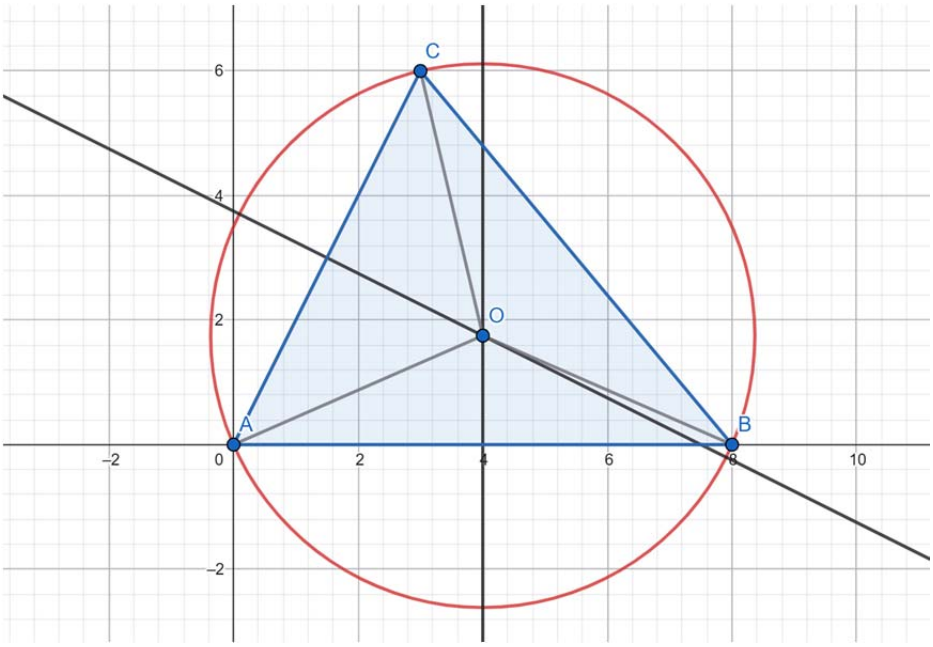


Рисунок 1 – Визуализация задачи в GeoGebra.

После построения учащиеся могут перемещать вершинуC, наблюдая, как изменяется положение центра описанной окружности при изменении формы треугольника. Это позволяет связать конкретную задачу с более общим свойством: у остроугольного треугольника центр описанной окружности находится внутри треугольника, у прямоугольного на середине гипотенузы, а у тупоугольного вне треугольника. Динамическая визуализация помогает выявить закономерность, однако не заменяет аналитического доказательства.

Этап 4. Аналитическая проверка. Середина отрезкаAB:

$$\mathrm{M}\left(\frac{0+8}{2};\ \frac{0+0}{2}\right)$$

имеет координаты $\mathrm{M}(4;0)$поэтому серединный перпендикуляр к ABзадаётся уравнением $x = 4$. Середина $AC(1{,}5;\ 3)$. Угловой коэффициент прямой ACравен$k_1 = 2$, поэтому серединный перпендикуляр к ACимеет угловой коэффициент $k_2 = -\frac{1}{2}$и проходит через точку $(1{,}5;\ 3)$:

$$y - 3 = -\frac{1}{2}(x - 1{,}5).$$

При $x = 4$получаем $y = 1{,}75$. Следовательно, $O(4;\ 1{,}75)$. Проверка расстояний даёт

$$OA^2 = 16 + \frac{49}{16} = 19{,}0625;$$

$$OB^2 = 16 + \frac{49}{16} = 19{,}0625;$$

$$OC^2 = 1 + \frac{289}{16} = 19{,}0625.$$

Таким образом, $OA = OB = OC$, что подтверждает, что $O(4;\frac{7}{4})$является центром описанной окружности.

Этап 5. Рефлексия и оценивание. После выполнения задания учащиеся отвечают на вопросы: какое геометрическое свойство использовано при решении; какую помощь оказал ChatGPT; как была проверена правильность его рекомендаций; что позволила увидеть динамическая модель GeoGebra; почему измерений недостаточно для полного математического обоснования.

Для оценивания предлагается использовать следующие критерии:

Критерий	**2 балла**	**1 балл**	**0 баллов**
Построение	Все построения выполнены правильно	Допущена небольшая ошибка	Построение не выполнено или неверно
Применение свойства серединного перпендикуляра	Свойство применено и объяснено	Свойство применено без полного объяснения	Свойство не применено
Аналитические вычисления	Все вычисления верны	Есть отдельные ошибки	Решение отсутствует или неверно
Проверка результата	Проверено равенство всех трёх расстояний	Проверены не все расстояния	Проверка отсутствует
Работа с ИИ и объяснение	Ответ ИИ проверен, вывод обоснован самостоятельно	Проверка или объяснение неполные	Ответ ИИ принят без проверки

Максимальный балл — 10. Уровни выполнения: высокий — 9–10 баллов; достаточный — 6–8 баллов; базовый — 3–5 баллов; начальный — 0–2 балла.

Таким образом, методическая особенность задания заключается не просто в совместном использовании ChatGPT и GeoGebra, а в организации взаимной проверки: ИИ помогает сформировать план решения, GeoGebra позволяет проверить геометрическую корректность построения, а аналитические вычисления обеспечивают математическое доказательство. Учащийся не только получает ответ, но и обосновывает его правильность самостоятельно.

Рекомендации по организации работы

Интеграция двух инструментов требует ясных правил организации учебной деятельности. Во-первых, учащийся должен самостоятельно прочитать условие задачи, определить известные данные и сформулировать первоначальный план решения. Во-вторых, запрос к ИИ следует формулировать так, чтобы он поддерживал математическое рассуждение: предлагал наводящие вопросы, альтернативные подходы или помогал выявить возможную ошибку[6]. В-третьих, ответы ИИ необходимо проверять с помощью математических определений, вычислений, геометрических построений и доказательств. При этом GeoGebra используется для проверки правильности построений и исследования геометрических закономерностей, а аналитические вычисления для обоснования полученных результатов. В-четвёртых, учащиеся должны различать визуальное подтверждение закономерности и её логическое доказательство. В-пятых, при использовании ИИ запрещается передавать ему персональные данные учащихся и конфиденциальные сведения[5].

Такой подход согласуется с рекомендациями UNESCO по применению генеративного ИИ в образовании, предполагающими человекоцентричную ориентацию, защиту данных и сохранение педагогического контроля [2]. ИИ не должен подменять учителя или самостоятельное математическое мышление учащегося. Его функция заключается в поддержке постановки вопросов, выдвижения гипотез и рефлексии, тогда как проверка правильности решения и обоснование выводов остаются ответственностью учащегося[7].

Заключение

В статье предложена методическая модель интеграции генеративного искусственного интеллекта и динамической геометрической среды при изучении геометрии в 9-м классе. Особенность модели заключается во взаимной проверке результатов использования цифровых инструментов: ИИ поддерживает выдвижение

гипотез, планирование решения и рефлексию, GeoGebra обеспечивает визуализацию и исследование геометрических закономерностей, а аналитические вычисления позволяют обосновать полученные результаты. Практический пример нахождения центра описанной окружности демонстрирует возможность объединения цифрового исследования с математическим доказательством[8]. Предложенная модель является методической разработкой и требует дальнейшей апробации в реальном учебном процессе. Перспективным направлением дальнейшей работы станет разработка критериев оценивания качества математических рассуждений учащихся и проведение эмпирического исследования для определения влияния предложенного подхода на самостоятельность учащихся и развитие их геометрического мышления.

Список литературы:

1 Botana F., Recio T., Vélez M. P. On using GeoGebra and ChatGPT for geometric discovery. – Computers, 13(8), 187. 10.3390/computers13080187, 2024.

2 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. DOI: https://doi.org/10.54675/EWZM9535.

3 Walkington C. The implications of generative artificial intelligence for mathematics education // School Science and Mathematics. 2025. Vol. 126, Issue 4. P. 356–365. DOI: https://doi.org/10.1111/ssm.18356.

4 Ленчук, І. Г., Мосіюк О. О., Прус А. В. STEM-Based Design, AI Tools, and Problem Typification in School Students' Constructive Learning of Parallel Translation. – Mathematics and Informatics, 69(3), 281-296. DOI: 10.53656/math2026-3-3-sbd, 2026.

5 Schmid A., Korenova L., Cahyono A. N., Hvorecky J., Lavicza Z. Geogebra as a constructivism teaching tool for visualization geometry using VR and AR. – E-learning & Artificial Intelligence, 15, 253-264. URL:, 2023. – URL: https://us.edu.pl/wydzial/wsne/wp-content/uploads/sites/20/Bez-kategorii/E-learning-Vol.15-2023.pdf#page=253

6 Жайдақбаева Л., Шеримова Р., Попова Ю. Геометрияны оқытуда GeoGebra бағдарламасын қолданудың тиімділігі. – Педагогика и Методы Обучения, (3 (76)), 7-20, 2026. – DOI: 10.47344/5405cr59

7 Шеримова Р., Жайдакбаева Л. ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ҚАБІЛЕТТЕРІН ЖЕТІЛДІРУ. Өрлеу. Үздіксіз білім жаршысы–Өрлеу. – Вести непрерывного образования, (1) 113-123, 2026. – DOI: 10.69927/RLRC7363

8 Худдыева, Р., А. Ашыров, and А. Кошилиева. "Цифровая революция в начертательной геометрии: как искусственный интеллект меняет правила игры." Инновационная наука 10-2-2 (2024): 59-60.

ӘОЖ 378.147:51:004

КОЛЛЕДЖДЕ ТУЫНДЫ МЕН ИНТЕГРАЛДЫ ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ВИЗУАЛИЗАЦИЯҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ДЕҢГЕЙЛІК ТАПСЫРМАЛАР ЖҮЙЕСІ

Жалғасбай М. Т.
Магистрант, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: meruertzalgasbaj10@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада колледж студенттеріне туынды мен анықталған интегралды оқытуға арналған цифрлық визуализацияға негізделген деңгейлік тапсырмалар жүйесі ұсынылады. Деңгейлеп оқыту тәсілі GeoGebra ортасындағы зерттеу әрекеттерімен ұштастырылады. Тапсырмалар графикті бақылау, болжам жасау, аналитикалық есептеу және нәтижені салыстыру кезеңдері бойынша жүйеленді. Туындының жанама еңістігімен, интегралдың ауданмен байланысын түсіндіретін мысалдар, бағалау өлшемдері мен сабақта қолдану алгоритмі берілді. Ұсынылған жүйе әдістемелік жоба болып табылады; оның тиімділігін тәжірибелік тексеру келесі зерттеу кезеңіне жатады.

Кілт сөздер: колледж, туынды, интеграл, GeoGebra, деңгейлік тапсырмалар, визуализация.

Кіріспе

Туынды мен интегралды оқытуда студенттер формуланы қолдана алғанымен, оның геометриялық мағынасын түсіндіруде қиналуы мүмкін. Сондықтан есепті тек символдық түрде орындаумен шектелмей, графикалық көрінісін зерттеу және екі нәтижені өзара салыстыру маңызды. Қазақстандық зерттеулерде GeoGebra құралын алгебра және анализ бастамалары курсында, соның ішінде анықталған интеграл мен фигура ауданын түсіндіруде қолдану мүмкіндіктері қарастырылған [4]. Сонымен қатар отандық зерттеушілер цифрлық технологияларды математика сабағына енгізудің STEM жағдайындағы әдістемелік әлеуетін талдаған [5]. Осы мақалада цифрлық зерттеу әрекеті туынды мен интегралға арналған деңгейлік тапсырмалар жүйесі арқылы нақтыланады.

Зерттеудің мақсаты – колледжде туынды мен интегралды оқытуға арналған GeoGebra көмегімен орындалатын деңгейлік тапсырмалар жүйесін құрастыру және оны сабаққа енгізу алгоритмін сипаттау. Зерттеу әдістері: оқу мазмұнын әдістемелік талдау, тапсырмаларды модельдеу, салыстыру және бағалау өлшемдерін жобалау. Бұл жұмыста студенттерге жүргізілген эксперимент туралы деректер келтірілмейді.

Әдістемелік негіз

Динамикалық математикалық орта график параметрлерін өзгертіп, өзгерістің салдарын бірден бақылауға жағдай жасайды. GeoGebra-ны қолдануға арналған зерттеулер визуализацияның математикалық ұғымдарды меңгеруге ықпал ету мүмкіндігін сипаттайды [1–5]. Дегенмен цифрлық құрал өздігінен оқу нәтижесіне кепілдік бермейді: оның қолданылуы нақты оқу мақсатына, сұраққа және кері байланысқа тәуелді.

Ұсынылған жүйенің құрылымы төрт әрекетке сүйенеді: 1) графикке қарап болжам айту; 2) цифрлық модельмен тәжірибе жасау; 3) формуламен дәлелдеу; 4) алынған жауаптарды салыстырып, қорытынды жазу. А деңгейі – негізгі ұғымды тану, В деңгейі – тәуелділікті зерттеу, С деңгейі – есепті жаңа жағдайға көшіру. Бұл деңгейлер студентті қабілетіне қарай тұрақты топқа бөлуді емес, тапсырма күрделілігін біртіндеп арттыруды көздейді.

Туынды бойынша тапсырмалар жүйесі

А деңгейі. GeoGebra-ға $f(x) = x^2$функциясын енгізіп, $A(1;1)$нүктесін белгілеу. Осы нүктедегі жанаманы тұрғызу, оның көлбеулігін бақылау. Есептеу: $f'(x) = 2x$, $f'(1) = 2$. Сұрақ: жанаманың көлбеулігі мен туынды мәні қалай байланысады? Күтілетін нәтиже: студент жанаманың бұрыштық коэффициенті 2екенін тұжырымдайды.

В деңгейі. $f(x) = x^2 - 4x + 3$функциясының графигін салу; xмәнін жылжыта отырып, жанаманың бағыты өзгеретін нүктені табу. Есептеу: $f'(x) = 2x - 4$; $x < 2$болғанда туынды теріс, $x > 2$болғанда оң, $x = 2$нүктесінде нөлге тең. Қорытынды: функция $(-\infty; 2)$аралығында кемиді, $(2; +\infty)$аралығында өседі, минимум мәні $f(2) = -1$.

С деңгейі. Тік төртбұрышты қоршауға 20 мматериал бөлінді. Оның ауданы ең үлкен болуы үшін қабырғалары қандай болуы керек? Бір қабырғаны xдесек, екіншісі$10 - x$, $S(x) = x(10 - x)$, $0 < x < 10$. $S'(x) = 10 - 2x = 0$теңдеуінен$x = 5$; максимал аудан 25 м^2. GeoGebra-да $S(x)$графигін құрып, төбе нүктесімен шешімді салыстыру.

Интеграл бойынша тапсырмалар жүйесі

А деңгейі. $y = x$функциясының $[0; 2]$кесіндісіндегі графигін салу және Oxосімен шектелген фигураны бояу. Геометриялық тәсіл: тікбұрышты үшбұрыштың ауданы $S = \frac{2 \cdot 2}{2} = 2$. Аналитикалық тәсіл: $\int_0^2 x\ dx = \left[\frac{x^2}{2}\right]_0^2 = 2$. Екі тәсілдің нәтижесін салыстыру.

В деңгейі. $y = x^2$функциясы үшін $[0; 2]$аралығындағы қисықсызықты трапецияның ауданын есептеу: $\int_0^2 x^2\ dx = \left[\frac{x^3}{3}\right]_0^2 = \frac{8}{3}$. GeoGebra-да интеграл аймағын көрсетіп, жоғарғы шекараны 3-ке өзгерткенде ауданның 9-ға тең болатынын тексеру. Сұрақ: шекара өзгерісі ауданға қалай әсер етеді?

С деңгейі. Дене жылдамдығы $v(t) = 2t + 1$ (м/с)заңымен өзгерсін. Алғашқы 3секундтағы жүрген жолды табу: $s = \int_0^3 (2t + 1)\ dt = [t^2 + t]_0^3 = 12$ м. Жылдамдық графигінің астындағы аудан арқылы нәтижені түсіндіру. Есепті орындағаннан кейін студент өлшем бірліктерін көрсетіп, жауаптың физикалық мағынасын түсіндіреді.

Сабақта қолдану және бағалау

90 минуттық аралас сабақ үлгісі: 10 минут – бастапқы білімді анықтау; 15 минут – мұғалімнің GeoGebra көмегімен үлгі көрсетуі; 20 минут – А деңгейі; 20 минут – В деңгейі; 15 минут – С деңгейі; 10 минут – қорытынды және рефлексия. Уақыт үлестірімі топтың дайындығына қарай өзгертіледі.

Бағалау өлшемі	Балл
Графикті дұрыс құру және белгілеу	20
Болжам мен бақылауды түсіндіру	15
Аналитикалық есептеудің дұрыстығы	35
Графикалық және аналитикалық нәтижені салыстыру	20
Қорытындыны математикалық тілмен жазу	10
Барлығы	100

1-кесте – Деңгейлік тапсырмаларды бағалау критерийлері

Бағалау кезінде графиктің көркемдігі емес, математикалық дұрыстығы мен түсіндіру сапасы ескеріледі. Цифрлық құралға қолжетімділігі шектеулі студенттерге алдын ала дайындалған графиктер немесе қағаздағы координаталық тор ұсынылады. Тапсырмаларды орындау нәтижелері диагностикалық және қорытынды жұмыстармен салыстырылған жағдайда ғана жүйенің тиімділігі туралы эмпирикалық қорытынды жасауға болады.

Қорытынды

Мақалада туынды мен интеграл тақырыптарын оқытуға арналған А, В, С деңгейлеріндегі алты тапсырмадан тұратын әдістемелік жүйе ұсынылды. Оның ерекшелігі – цифрлық графикпен зерттеуді міндетті аналитикалық есептеумен және дәлелді қорытындымен ұштастыру. Ұсынылған деңгейлік тапсырмалар туындының геометриялық түсіндірмесін және интегралдың аудан, қозғалыс есептеріндегі қолданысын қамтиды.

Келесі кезеңде жүйені колледж студенттерімен апробациялау, оқу нәтижелерін алдын ала және кейінгі өлшеу арқылы салыстыру жоспарланады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Hamzah N. A. H., Hidayat R. The Role of GeoGebra Software in Mathematics Education: A Systematic Literature Review // Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia. – 2022. – Vol. 12, No. 1. – P. 24–38. – DOI: 10.37134/jpsmm.vol12.1.3.2022.

2 Bedada T. B., Machaba M. F. The Effect of GeoGebra on Students' Abilities to Study Calculus // Education Research International. – 2022. – Article ID 4400024. – 14 p. – DOI: 10.1155/2022/4400024.

3 Laderas Huillcahuari E., Acori Flores V., Villa Pérez L. Enseñanza del cálculo diferencial e integral asistido por el software GeoGebra // Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. – 2023. – Vol. 26, No. 3. – P. 357–377. – DOI: 10.12802/relime.23.2634.

4 Кощанова Г. Р., Маханбетова Т. Ж. Алгебра және анализ бастамалары пәнін оқытуда GeoGebra бағдарламасының мүмкіндіктері // Yessenov Science Journal. – DOI: 10.56525/XQUB9998. – URL: https://journal.yu.edu.kz/index.php/yu/article/view/149 (қаралған күні: 14.10.2026).

5 Abylkassymova A., Zhumabay N., Umiralkhanov A. Effectiveness of Using Digital Technologies in Mathematics Lessons within STEM Education // Journal of Educational Sciences. – 2026. – № 1 (86). – DOI: 10.26577/JES86120267. – URL: https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/en/article/view/2793 (қаралған күні: 14.10.2026).

ӘОЖ 372.853

МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА КИНЕМАТИКАЛЫҚ ШАМАЛАРДЫ ТҮСІНУДЕГІ ТИПТІК ҚАТЕЛІКТЕРДІ ЖҮЙЕЛЕУ ЖӘНЕ ТҮЗЕТУДІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЖОЛДАРЫ

Жұбатхан Б. С.[1], **Калиев Б. К.**[2]
[1]магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: bekzhan.zhubatkhan@mail.ru
[2]техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Kbakyt1957@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада мектеп физикасы курсындағы кинематикалық шамаларды түсінуге қатысты типтік қателіктер ғылыми-әдістемелік әдебиеттер негізінде жүйеленеді. Жүрілген жол мен орын ауыстыруды ажырату, жылдамдық пен үдеудің мағынасын түсіну, қозғалыс графиктерін интерпретациялау және формулаларды қолдану кезіндегі қиындықтар қарастырылады. Әр қате тобына ықтимал себептер мен түзету тәсілдері ұсынылады. Сонымен қатар математикалық функциялар мен олардың туындыларын физикалық шамалармен байланыстыру және GeoGebra секілді цифрлық құралдарды қолдану мүмкіндігі сипатталады.

Кілт сөздер: Кинематика, типтік қателік, жүрілген жол, орын ауыстыру, жылдамдық, цифрлық құралдар.

Кіріспе. Кинематика механикалық қозғалысты оның себептерін қарастырмай сипаттайды. Бұл бөлімді меңгеру кезінде оқушы координата, уақыт, жүрілген жол, орын ауыстыру, жылдамдық және үдеу ұғымдарын ажыратып, олардың өзара байланысын түсінуі керек. Аталған ұғымдар сөздік сипаттама, математикалық өрнек, сызба және график арқылы беріледі. Бір бейнелеу түрінен екіншісіне ауысу оқушыдан физикалық мағынаны сақтап, оны жаңа түрде түсіндіруді талап етеді [1].

Зерттеудің мақсаты - мектеп физикасындағы кинематикалық шамаларды түсінуге қатысты типтік қателіктерді ғылыми-әдістемелік әдебиеттер негізінде жүйелеу және оларды түзетудің әдістемелік жолдарын ұсыну.

Зерттеу міндеттері:

1) Кинематикалық ұғымдарды меңгеру және қозғалыс графиктерін түсіну туралы ғылыми еңбектерді талдау;

2) **Әдебиеттерде сипатталған қиындықтарды негізгі топтарға жіктеу;**

3) Әр қате тобының ықтимал себебін және оны түзетуге арналған оқу тәсілдерін ұсыну;

4) Математикалық және цифрлық құралдарды қолданудың мүмкіндіктерін көрсету.

Әдебиеттерге шолу. А. Лихтенбергер, К. Вагнер, С. Хофер, Э. Штерн және А. Фатерлаустың 2017 жылғы «Validation and Structural Analysis of the Kinematics Concept Test» атты еңбегінде кинематикалық ұғымдарды бағалауға арналған тест 338 швейцариялық жоғары сынып оқушысына қолданылған. Зерттеу нәтижелері оқушылардың бір физикалық ұғымды график, кесте және сурет арқылы берілген тапсырмаларда әртүрлі түсінуі мүмкін екенін көрсетеді [2].

Г. Завала, С. Техеда, П. Барниол және Р. Бейхнер 2017 жылы «Modifying the Test of Understanding Graphs in Kinematics» атты зерттеуінде кинематика графиктерін түсінуге арналған тестті жетілдіру мәселесін қарастырған. Авторлар оқушылардың графиктерді түсіндіру дағдыларын арнайы тапсырмалар арқылы бағалауға назар аударған. Еңбек қозғалыс графиктерін оқу кезінде кездесетін қиындықтарды жүйелеудің маңызын көрсетеді [3].

В. В. Лунегова 2018 жылғы «Наглядно-графическая деятельность как средство достижения метапредметных результатов при обучении физике в школе» атты мақаласында физиканы оқытудағы көрнекі-графикалық әрекеттің рөлін қарастырған. Еңбекте графиктермен жұмыс істеу оқушылардың оқу материалын түсінуіне ықпал ететін әдістемелік бағыт ретінде сипатталады. Осыған байланысты графиктің осьтерін, физикалық шамалардың өзгерісін және олардың мағынасын өзара байланыстыра талдау маңызды [4].

С. Н. М. Рояни, Сутопо, А. Хидаят және Парноның 2025 жылғы «Research Trends in Physics Learning Strategies: A Systematic Literature Review Addressing Students' Conceptual Understanding Difficulties in Kinematics» атты жүйелі әдеби шолуында кинематиканы оқыту стратегиялары мен оқушылардың ұғымдарды түсінудегі қиындықтары қарастырылған. Авторлардың жұмысы кинематикалық ұғымдарды меңгертуде оқыту әдістері мен оқушылардың түсіну ерекшеліктерін ескерудің маңызын көрсетеді [5].

А. Сагатбек пен Г. Габдуллина 2024 жылғы «Проблемы формирования предметной компетентности учащихся при обучении физике» атты мақаласында физиканы оқыту барысында пәндік құзыреттілікті қалыптастыру мәселелерін зерттеген. Бұл еңбек физикалық білімді меңгертуде әдістемелік қолдау мен оқу ресурстарын тиімді пайдаланудың өзектілігін негіздеуге мүмкіндік береді [6].

Зерттеу әдістері. Мақалада ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау, салыстыру, мазмұндық топтастыру және ұғымдық талдау әдістері қолданылды. Алдымен кинематикалық ұғымдарды түсіну, қозғалыс графиктерін интерпретациялау, физикалық есептерді координаталық тәсілмен шешу және цифрлық құралдарды қолдану мәселелеріне арналған 6 дереккөз қарастырылды. Кейін әдебиеттерде сипатталған қиындықтар мазмұны бойынша төрт топқа біріктірілді: 1) жүрілген жол мен орын ауыстыруды ажырату; 2) жылдамдық пен үдеудің мағынасын түсіну; 3) қозғалыс графиктерін интерпретациялау; 4) формулалар мен өлшем бірліктерін дұрыс қолдану. Оқушыларға жеке диагностикалық тест немесе сауалнама жүргізілген жоқ, сондықтан кестедегі қателердің жиілігі эмпирикалық нәтиже емес, әдебиеттер негізінде жасалған әдістемелік жүйелеу болып табылады.

Нәтижелерді талқылау. Әдебиеттерді салыстыру кинематикалық қателерді түзетуде оқушының соңғы жауабын ғана тексеру жеткіліксіз екенін көрсетеді. Қате қандай ұғымды түсінбеуден туындағанын анықтау үшін оқушының сызбасы, формула таңдауы, графикті түсіндіруі және есептеу қадамы бірге талдануы керек [2; 3; 4; 5]. Төмендегі кестеде осы мақала аясында жүйеленген төрт қате тобы берілген.

1-кесте – Кинематика тақырыбын оқытуда оқушылар жиі жіберетін қателер, олардың себептері және түзету әдістері

Қате түрі	Мысал	Ықтимал себебі	Түзету тәсілі	Әдебиет
Жүрілген жол мен орын ауыстыруды шатастыру	Дене 5 м алға, кейін 5 м кері жүріп бастапқы орнына қайтқанда орын ауыстыруды 10 м деп көрсету.	Қозғалыс бағытын және бастапқы-соңғы орындарды ескермеу.	Қозғалысты сан осінде белгілеу. Жүрілген жолды қозғалыс бөліктерінің ұзындықтарының қосындысы ретінде, орын ауыстыруды соңғы және бастапқы координаталардың айырмасы ретінде есептеу.	[2; 6]

Қате түрі	Мысал	Ықтимал себебі	Түзету тәсілі	Әдебиет
Жылдамдық пен үдеуді теңестіру	«Жылдамдық үлкен болса, үдеу де міндетті түрде үлкен» деп пайымдау.	Үдеудің жылдамдықтың уақыт бойынша өзгеруін сипаттайтынын түсінбеу.	Бірқалыпты және үдемелі қозғалысты салыстыру. Жылдамдық тұрақты болғанда үдеудің нөлге тең болатынын нақты мысалмен көрсету.	[2; 5]
Қозғалыс графигін қате түсіндіру	x(t) графигінің биіктігін жылдамдық деп қабылдау немесе оны дененің кеңістіктегі траекториясымен шатастыру.	График осьтеріндегі шамалар мен сызықтың көлбеуінің мағынасын ажыратпау.	Осьтерді міндетті түрде атау; x(t), v(t), a(t) графиктерін салыстыру. График мәні мен көлбеуін бөлек түсіндіру.	[3; 4; 5; 6]
Формула мен өлшем бірліктерін қате қолдану	Қозғалыс түріне сәйкес келмейтін формуланы таңдау немесе км/сағ-ты м/с-қа ауыстырмау.	Формуланың қолданылу шартын тексермеу және өлшем бірліктерін елемеу.	Есеп алдында қозғалыс түрін анықтау. Берілген шамаларды SI жүйесіне келтіру, формуланы таңдаудың себебін түсіндіру және жауап бірлігін тексеру.	[2; 6]

Кестеде траектория мен жүрілген жолдың бір ұғым еместігі ескерілді: траектория - дененің қозғалыс кезінде сызатын сызығы, ал жүрілген жол - сол траекторияның ұзындығына тең скаляр шама. Орын ауыстыру бастапқы және соңғы орындарды байланыстыратын бағытталған кесіндімен сипатталады. Мысалы, дене 5 м алға және 5 м кері қозғалып бастапқы орнына оралса, жүрілген жолы 10 м, ал орын ауыстыруы нөлге тең.

Жылдамдық пен үдеуді түсіндіруде «дене жылдам қозғалады» деген сөзді «дене үдейді» деген мағынада қолданбау қажет. Жылдамдық дене орнының уақыт бойынша өзгеруін сипаттайды, ал үдеу жылдамдықтың уақыт бойынша өзгеруін сипаттайды. Координатаның уақытқа тәуелділігі x(t) функциясымен берілсе, орташа жылдамдық координата өзгерісінің уақыт аралығына қатынасына тең. Жоғары сыныпта туынды ұғымы меңгерілген жағдайда лездік жылдамдықты $v(t)=dx/dt$, ал үдеуді $a(t)=dv/dt$ түрінде көрсетуге болады. Туынды әлі оқытылмаған болса, бұл байланысты графиктің көлбеуін сапалық талдау арқылы түсіндіруге болады [2; 4; 5].

Цифрлық құралды қолданудың үлгісі ретінде GeoGebra-да $x(t)=2t$ және $x(t)=t^2$ функцияларын салыстыруға болады. Оқушылар уақытты өзгертіп, координата қалай өзгеретінін бақылайды; содан кейін бірінші тәуелділіктің бірқалыпты қозғалысқа, екіншісінің үдемелі қозғалысқа сәйкес келу себебін түсіндіреді. Мұғалім оқушыдан дайын графикті көшіруді емес, функция, график және қозғалыстың физикалық сипаттамасы арасындағы байланысты дәлелдеуді сұрағаны дұрыс [6].

Ұсынылған жүйелеу әдебиеттерде қарастырылған қиындықтарды оқу-әдістемелік тұрғыдан жинақтайды. Ол белгілі бір мектептегі оқушылардың қателер жиілігін көрсетпейді және қандай да бір түзету тәсілінің тиімділігі тәжірибе жүзінде дәлелденді дегенді білдірмейді. Келесі кезеңде кестеге сүйенген диагностикалық тапсырмалар әзірлеп, оларды сыныпта апробациялау қажет.

Қорытынды. Мақалада мектеп физикасындағы кинематикалық шамаларды түсінуге қатысты типтік қателіктер ғылыми-әдістемелік әдебиеттер негізінде төрт топқа

жүйеленді: жүрілген жол мен орын ауыстыруды ажырату, жылдамдық пен үдеудің мағынасын түсіну, қозғалыс графиктерін интерпретациялау және формулалар мен өлшем бірліктерін дұрыс қолдану. Әдебиеттерді талдау кинематикалық ұғымдарды сөздік түсіндірме, математикалық өрнек, сызба және график арқылы өзара байланыстыра оқытудың маңызын көрсетеді. Жұмыста оқушыларға диагностика жүргізілмегендіктен, қателердің жиілігі мен ұсынылған тәсілдердің нәтижелілігі туралы эмпирикалық қорытынды жасалмайды.

Ұсыныстар. 1. Әр жаңа кинематикалық ұғымды нақты қозғалыс мысалымен, сызбамен және математикалық жазылыммен қатар түсіндіру. 2. Жүрілген жол мен орын ауыстыруды салыстыруға арналған бағытталған қозғалыс тапсырмаларын жүйелі қолдану. 3. x(t), v(t), a(t) графиктерінде осьтердің, график мәнінің және көлбеуінің физикалық мағынасын жеке талдату. 4. GeoGebra немесе қозғалыс датчиктері арқылы алынған деректерді пайдаланып, оқушыға графикті құру және түсіндіру міндетін беру. 5. Болашақ зерттеуде ұсынылған қате топтарына арналған диагностикалық тест өткізіп, әр қателіктің жиілігін және түзету жұмысына дейінгі-кейінгі нәтижелерді салыстыру.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Klein P., Becker S., Küchemann S., Kuhn J. Test of understanding graphs in kinematics: Item objectives confirmed by clustering eye movement transitions // Physical Review Physics Education Research. – 2021. – Vol. 17, No. 1. – Article 013102. – DOI: https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.013102.

2 Lichtenberger A., Wagner C., Hofer S. I., Stern E., Vaterlaus A. Validation and structural analysis of the kinematics concept test // Physical Review Physics Education Research. – 2017. – Vol. 13, No. 1. – Article 010115. – DOI: https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.010115.

3 Zavala G., Tejeda S., Barniol P., Beichner R. J. Modifying the test of understanding graphs in kinematics // Physical Review Physics Education Research. – 2017. – Vol. 13, No. 2. – Article 020111. – DOI: https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020111.

4 Лунегова В. В. Наглядно-графическая деятельность как средство достижения метапредметных результатов при обучении физике в школе // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2018. – Т. 10, № 1. – С. 47–54. – DOI: https://doi.org/10.14529/ped180107.

5 Royani S. N. M., Sutopo, Hidayat A., Parno. Research Trends in Physics Learning Strategies: A Systematic Literature Review Addressing Students' Conceptual Understanding Difficulties in Kinematics // Jurnal Penelitian Pendidikan IPA. – 2025. – Vol. 11, No. 3. – P. 1–10. – DOI: https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10047.

6 Сагатбек А., Габдуллина Г. Проблемы формирования предметной компетентности учащихся при обучении физике // Journal of Educational Sciences. – 2024. – Т. 80, № 3. – С. 200–209. – DOI: https://doi.org/10.26577/JES2024v80.i3.016

ӘОЖ 378.147:519.6

МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ ОҚЫТУДА ЕСЕПТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МҮМКІНДІКТЕРІ

Зейнолла Ә. М.[1], **Пусурманова М. А.**[1], **Байгожанова Д. С.**[2]
[1]Магистрант, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: zein.adema0404@gmail.com, moldir.pus@gmail.com
[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, ХАА Академигі, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: dametkensagidulla@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада математикалық модельдеуді оқытуда есептеу нәтижелерін визуализациялаудың әдістемелік мүмкіндіктері қарастырылады. Мақсат — математикалық модель, сандық нәтиже және график арасындағы байланысты түсіндіретін практикалық жұмысты негіздеу. Теориялық талдау, әдістемелік жобалау және есептеу эксперименті қолданылды. Теориялық негіз ретінде Р. Дювальдің семиотикалық бейнелеулер тұжырымдамасы, Ш. Эйнсворттың көптік бейнелеулер моделі және мультимедиалық оқыту қағидалары алынды. Салқындау үдерісінің аналитикалық шешімі Эйлер әдісімен салыстырылды. Визуализацияның түсіндірушілік, диагностикалық және зерттеушілік қызметтері айқындалып, тапсырмалар мен бағалау өлшемдері ұсынылды.

Кілт сөздер: математикалық модельдеу, визуализация, сандық әдістер, Python, Эйлер әдісі, оқыту әдістемесі.

Кіріспе. Математикалық модельдеуді меңгеру құбылысты формуламен сипаттауды, есептеу әдісін таңдауды және алынған нәтижені түсіндіруді талап етеді. Компьютерлік ортада есептеу жылдам орындалғанымен, сандық нәтижені түсіну автоматты түрде қамтамасыз етілмейді. Бағдарлама ұсынған кесте немесе график модельдің мазмұнымен байланыстырылмаса, оқу әрекеті техникалық операцияларды қайталаумен шектелуі мүмкін.

В. Блум математикалық модельдеуді нақты жағдай мен математикалық сипаттама арасындағы байланысқа негізделген үдеріс ретінде қарастырады. Математикалық шешім нәтижені интерпретациялау және оның бастапқы жағдайға сәйкестігін тексеру арқылы толықтырылады [1]. Осы тұрғыдан визуализация модельді құру мен тексеруді байланыстыратын құрал ретінде қарастырылады.

Зерттеудің мақсаты — визуализацияның теориялық негіздерін талдау және сандық шешімді түсіндіруге бағытталған практикалық жұмыстың әдістемелік құрылымын ұсыну. Зерттеу сұрағы: есептеу нәтижелерінің графиктік бейнесін білім алушының математикалық пайымдауына негіз болатын тапсырмаға қалай айналдыруға болады? Міндеттер: ғылыми негіздерді анықтау, есептеу мысалын тексеру, оқу әрекеттері мен бағалау өлшемдерін әзірлеу.

Теориялық негіздер және зерттеу әдістері. Р. Дювальдің семиотикалық бейнелеулер тұжырымдамасында математикалық объект пен оның бейнелену формасы ажыратылады. Бір тәуелділік формула, кесте, график және сөздік сипаттама арқылы беріледі. Математикалық түсіну үшін осы бейнелеулер арасындағы ауысулар маңызды [2]. Сондықтан график салу тапсырмасы оның формулада берілген қасиеттерді қалай көрсететінін түсіндірумен толықтырылуы тиіс.

Ш. Эйнсворттың DeFT тұжырымдамасы көптік бейнелеулерді олардың құрылымы, қызметі және білім алушы орындайтын танымдық тапсырмалар арқылы қарастырады. Бірнеше бейнелеуді қатар ұсыну өздігінен тиімді оқытуды қамтамасыз етпейді: олардың байланысын түсінуге бағытталған әрекеттер қажет [3]. Практикалық жұмыста кесте нақты мәндерді табуға, график өзгеріс бағытын көруге, формула сол өзгерістің себебін түсіндіруге пайдаланылады.

Р. Майер мен Л. Фиорелла артық ақпаратты азайтуға, маңызды байланыстарды белгілеуге және сәйкес мәтін мен бейнені жақын орналастыруға мән береді [4]. Осы қағидаларды графиктерге бейімдеу осьтерді анық атауды, өлшем бірліктерін көрсетуді, қисықтарды ажыратуды және түсіндірмені тиісті бейнемен байланыстыруды көздейді.

Аталған негіздер бойынша бұл жұмыста визуализацияның үш қызметі ажыратылды: түсіндірушілік — тәуелділіктің өзгерісін ашу; диагностикалық — есептеу айырмаларын анықтау; зерттеушілік — параметрлерді өзгертіп, болжамдарды тексеру. Бұл жіктеу тапсырмаларды ұйымдастыру үшін ұсынылған авторлық әдістемелік шешім болып табылады.

Зерттеуде теориялық талдау, әдістемелік жобалау және есептеу эксперименті қолданылды. Есептеу нәтижелері Python ортасында NumPy арқылы алынып, Matplotlib көмегімен бейнеленді. Зерттеу нақты студенттер тобымен жүргізілген педагогикалық экспериментті қамтымайды; сандық деректер идеалдандырылған модельден есептелді.

Есептеу эксперименті және визуалды талдау. Мысал ретінде дененің салқындау моделі алынды. Қоршаған орта температурасы мен салқындау коэффициенті тұрақты, дененің температурасы кеңістікте біркелкі деп қабылданады:

$dT/dt = -k(T - T_a)$, $T(0) = T_0$.

Мұнда T — дене температурасы; T_a — қоршаған орта температурасы; k — салқындау коэффициенті; t — уақыт. Есептеуде $T_0 = 80$ °C, $T_a = 20$ °C, $k = 0{,}3$ мин$^{-1}$, $0 \le t \le 5$ мин деп алынды. Айнымалыларды ажырату арқылы аналитикалық шешім табылады:

$T(t) = T_a + (T_0 - T_a)\exp(-kt) = 20 + 60\exp(-0{,}3t)$.

Сандық шешім айқын Эйлер әдісімен есептелді. Келесі түйіндегі мән алдыңғы түйіндегі туынды арқылы жуықталады [5]:

$t_n = nh$, $T_{n+1} = T_n - hk(T_n - T_a)$.

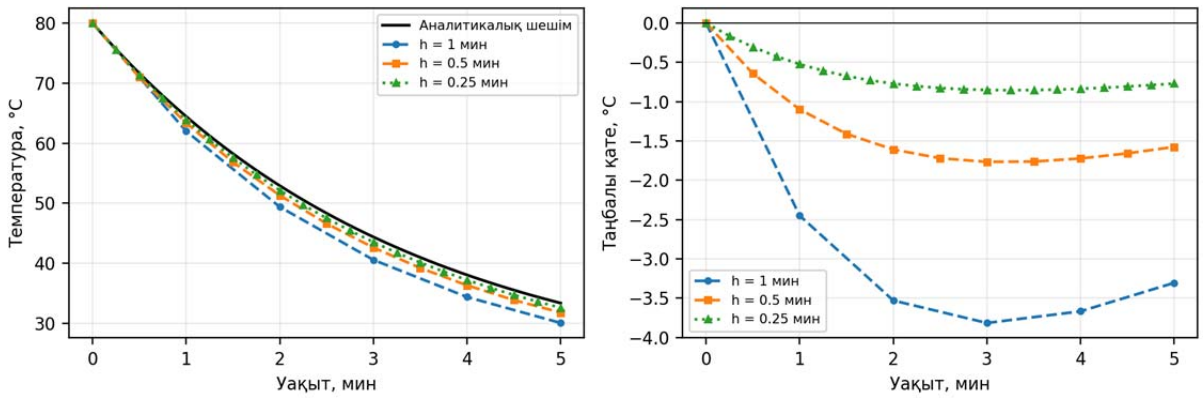
Қадамдар h = 1; 0,5; 0,25 мин болып белгіленді. Қате $e_n = T_n - T(t_n)$, соңғы нүктедегі абсолют қате $E_5 = |T_n - T(5)|$, түйіндердегі ең үлкен абсолют қате $E_{max} = \max_n |e_n|$ арқылы бағаланды. Барлық салыстырулар әр әдістің өз уақыт түйіндерінде орындалды. Аналитикалық мән $T(5) \approx 33{,}3878$ °C болды.

1-кесте – Эйлер әдісінің қадамға тәуелді дәлдігі

h, мин	**Қадам саны**	**T(5), °C**	**E_n, °C**	**Emax, °C**
1,00	5	30,0842	3,3036	3,8142
0,50	10	31,8125	1,5753	1,7652
0,25	20	32,6179	0,7699	0,8548

Ескерту: авторлық есептеу; мәндер төрт ондық таңбаға дейін дөңгелектелді.

Қадам екі есе азайғанда соңғы нүктедегі қате шамамен екі есе кеміді. Бұл қарастырылған есепте Эйлер әдісінің бірінші ретті жинақталуымен үйлеседі [5]. Сонымен бірге қадам саны екі есе артады. Кесте дәлдік пен есептеу көлемінің байланысын талқылауға мүмкіндік береді.



1-сурет – Аналитикалық және сандық шешімдер (сол жақта), таңбалы қателер (оң жақта)

1-сурет – те температураның төмендеп, қоршаған орта температурасына жақындайтыны көрінеді. Бұл $T > T_a$ жағдайындағы $dT/dt < 0$ теңсіздігімен түсіндіріледі. Сандық қисықтар аналитикалық шешімнен төмен орналасқан. Себебі $T''(t) = k^2(T_0 - T_a)e^{-kt} > 0$: дөңес шешімді жанамалық қадамдармен жуықтау осы жағдайда салқындауды артық бағалайды.

Негізгі график жалпы үрдісті көрсетеді, ал қате графигі айырмалардың таңбасы мен уақыт бойынша өзгерісін ашады. Ең үлкен қате міндетті түрде соңғы нүктеде болмайды: h = 1 және 0,5 кезінде ол t = 3 мин, h = 0,25 кезінде t = 3,25 мин түйіндерінде байқалды. Бұл қорытынды тек соңғы температураны салыстырудың жеткіліксіз екенін көрсетеді.

Аналитикалық шешім сандық әдісті тексеру эталоны ретінде пайдаланылды. Оған жақын нәтиже физикалық модельдің нақты құбылысқа толық сәйкестігін дәлелдемейді. Модельдің жарамдылығын тексеру үшін нақты өлшеулермен салыстыру қажет.

Практикалық жұмысты ұйымдастыру әдістемесі. Тапсырма «Математикалық модельдеудегі есептеулердің компьютерлік технологиялары» пәніне арналған. Алғышарттары — туынды, бастапқы шарт және Python циклдері туралы бастапқы білім. Жұмыс «болжау – есептеу – салыстыру – түсіндіру» ретімен ұйымдастырылады. Алдымен білім алушы график пішіні мен қадам ықпалын болжайды, кейін болжамын есептеу нәтижелерімен тексереді.

2-кесте – Оқу әрекеттері және бағалау дәлелдері

Кезең	Білім алушы әрекеті	Бағалау дәлелі
Модельді түсіну	Айнымалылар мен болжамдарды түсіндіру	Модель сипаттамасы
Болжам жасау	График пішіні мен қадам әсерін болжау	Негізделген болжам
Есептеу	Үш қадам үшін алгоритмді орындау	Қайта орындалатын код
Салыстыру	Шешім мен қате графиктерін талдау	График және қате кестесі
Рефлексия	Нәтиже мен шектеулерді түсіндіру	Дәлелді қорытынды

Оқытушы «Графиктегі төмендеу формуладағы қандай белгімен байланысты?», «Неліктен қате соңғы нүктеде ең үлкен емес?», «Қате графигі негізгі графиктен көрінбейтін қандай ақпарат береді?» деген сұрақтарды қолданады. Кері байланыс білім алушыны графиктен формулаға және формуладан құбылысқа қайта оралуға бағыттайды.

Қосымша зерттеушілік тапсырмада h = 4 мин үшін бірнеше қадам қарастырылады. Сонда $T_{n+1} - T_a = (1 - kh)(T_n - T_a) = -0{,}2(T_n - T_a)$. Теріс көбейткіш сандық шешімді

тепе-теңдік мәнінің екі жағына кезектестіріп өткізеді, ал аналитикалық шешім T_a-дан жоғары қалады. Бұл орнықтылық пен физикалық монотондылықтың бір ұғым емес екенін талқылауға мүмкіндік береді. Қосымша есеп негізгі 0–5 минуттық салыстырудан бөлек орындалады.

Графиктерде ось атауы мен өлшем бірлігі міндетті түрде беріледі. Салыстырылатын бейнелердің масштабы сақталып, қисықтар түспен қатар сызық түрі және маркерлермен ажыратылады. Қате жеке координаталық аймақта көрсетіледі. Мазмұнға қатысы жоқ үшөлшемді әсерлер мен артық безендірулер қолданылмайды.

Бағалау төрт өлшем бойынша ұсынылады: модельді түсіну, алгоритм дұрыстығы, графиктің ақпараттық анықтығы және қорытындының математикалық негізділігі. Әр өлшемге 0–2 балл беріледі: 0 — орындалмаған не елеулі қате бар; 1 — жартылай дұрыс; 2 — дұрыс әрі дәлелді. Максимум — 8 балл. Бұл рубрика әдістемелік ұсыныс болып табылады, оның сенімділігі жеке зерттеуде тексерілуі тиіс.

Талдау және қорытынды. Зерттеу нәтижесінде визуализацияны модельді түсіндіру және есептеу қатесін диагностикалау құралы ретінде қолданатын практикалық жұмыс ұсынылды. Формула, кесте және график бір мазмұнның әртүрлі қырларын ашады; олардың байланысын түсіндіру арнайы оқу міндеті ретінде ұйымдастырылады. Есептеу эксперименті қадамның дәлдікке ықпалын және негізгі графикті қате графигімен толықтырудың талдамалық маңызын көрсетті.

Зерттеу бір идеалдандырылған модельмен және бір сандық әдіспен шектеледі. Визуализацияның студенттердің оқу жетістігіне ықпалы өлшенген жоқ. Сондықтан ұсынылған тәсілдің педагогикалық тиімділігі дәлелденді деген тұжырым жасалмайды. Оны тексеру үшін бастапқы және қорытынды тапсырмалар, графиктік талдау сапасы және жаңа есепке білімді көшіру нәтижелері бағалануы қажет.

Практикалық құндылығы — қайта есептелетін мысалдың, визуалды талдау сұрақтарының және бағалау өлшемдерінің берілуі. Визуализацияның әдістемелік мүмкіндігі білім алушының графикті көруімен емес, одан математикалық негізделген қорытынды шығаруымен айқындалады. Кейінгі зерттеу тапсырмаларды нақты оқу тобында апробациялауға және оларды басқа модельдерге бейімдеуге бағытталады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Blum W. Quality Teaching of Mathematical Modelling: What Do We Know, What Can We Do? // The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education / Ed. S. J. Cho. – Cham: Springer, 2015. – P. 73–96. – DOI: 10.1007/978-3-319-12688-3_9. – URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_9 (қаралған күні: 19.10.2026).

2 Duval R. A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics // Educational Studies in Mathematics. – 2006. – Vol. 61. – P. 103–131. – DOI: 10.1007/s10649-006-0400-z. – URL: https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z (қаралған күні: 19.10.2026).

3 Ainsworth S. DeFT: A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations // Learning and Instruction. – 2006. – Vol. 16, № 3. – P. 183–198. – DOI: 10.1016/j.learninstruc.2006.03.001. – URL: https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.001 (қаралған күні: 19.10.2026).

4 Mayer R. E., Fiorella L. Principles for Reducing Extraneous Processing in Multimedia Learning: Coherence, Signaling, Redundancy, Spatial Contiguity, and Temporal Contiguity Principles // The Cambridge Handbook of Multimedia Learning / Ed. R. E. Mayer. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2014. – P. 279–315. – URL: https://doi.org/10.1017/CBO9781139547369.015 (қаралған күні: 19.10.2026).

5 Driscoll T. A., Braun R. J. Euler’s Method // Fundamentals of Numerical Computation: электрондық оқулық. – URL: https://fncbook.com/euler/ (қаралған күні: 19.10.2026).

ӘОЖ 372.851

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК БІЛІКТЕРІН ДАМЫТУ: ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Зиноллаева А. Ж.*[1], **Адиева А. Ж.**[2]
[1]Магистрант, Х.Досмұхамедұлы атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: moldabayeva_96@mail.ru
[2]PhD, қауымдастырылған профессор, Х.Досмұхамедұлы атындағы Атырау университеті, Атырау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: a.adiyeva@asu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада жалпы білім беретін мектепте математиканы оқыту барысында оқушылардың зерттеушілік біліктерін қалыптастырудың теориялық негіздері қарастырылады. Зерттеушілік әрекет интеллектуалдық және шығармашылық ізденістің ерекше түрі ретінде сипатталып, «білік» пен «дағды» ұғымдарының арақатынасы нақтыланады. Оқушының зерттеушілік біліктері мақсатты түсіну, мәселені анықтау, болжам ұсыну, зерттеу тәсілдерін таңдау, ақпаратты өңдеу, дәлелдеу, алынған нәтижені бағалау және көпшілік алдында ұсыну қабілеттерінің бірлігі ретінде түсіндіріледі. Математика пәнінің ерекшелігі ескеріле отырып, зерттеушілік әрекеттің ізденістік, әдіснамалық, ұйымдастырушылық-әрекеттік және нәтижелік компоненттері жүйеленеді. Сондай-ақ, стандартты емес, практикалық-бағдарлы және пәнаралық есептерді, интерактивті оқыту әдістерін, оқу эксперименті мен ғылыми коммуникацияны қолданудың мүмкіндіктері көрсетіледі. Ұсынылған тұжырымдар оқушылардың зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған математиканы оқыту әдістемесін әзірлеуге негіз бола алады.

Кілт сөздер: зерттеушілік әрекет, зерттеушілік білік, ізденіс, математикалық есеп, дәлелдеу, зерттеушілік құзыреттілік.

Қазіргі қоғамдағы ақпарат көлемінің үздіксіз артуы және ғылыми білімнің жылдам жаңаруы мектептегі оқыту мақсаттарын қайта қарауды талап етеді. Оқушының тек дайын білімді есте сақтауы жеткіліксіз; ол жаңа ақпаратты өздігінен іздеп, талдап, мәселені анықтап, негізделген шешім қабылдай алуы тиіс. Осыған байланысты білім алушыларды зерттеушілік әрекетке тарту, олардың ғылыми ізденіске қызығушылығын ояту және зерттеу мәдениетін қалыптастыру білім берудің маңызды бағыттарының біріне айналды.

Зерттеушілік әрекеттің педагогикалық және психологиялық негіздері А. О. Карпов, В. В. Краевский және басқа ғалымдардың еңбектерінде әр қырынан қарастырылған [3,4]. Олардың зерттеулерінде оқушының ізденімпаздығын, дербестігін, шығармашылық ойлауын және танымдық белсенділігін дамытуға басымдық беріледі. Аталған тұжырымдар математика сабақтарында ерекше мәнге ие, өйткені математикалық әрекет мәселені талдауды, заңдылықты байқауды, болжам жасауды, дәлелдеуді және нәтижені бағалауды табиғи түрде біріктіреді.

Қазақстандық ғалымдардың еңбектерінде де зерттеушілік құзыреттілікті білім мазмұнының маңызды нәтижесі ретінде қалыптастыру мәселесіне ерекше назар аударылады. Қ. Ыбыраимжанов пен Г. Есполова зерттеушілік құзыреттілікті жаңартылған білім мазмұнының құрамдас бөлігі ретінде қарастырып, оның құрылымын және қалыптастыру құралдарын айқындайды [5]. А. М. Баялина мен С. К. Дамекова зерттеушілік құзыреттіліктің тұтастық, серпінділік және кіріктірілген сипаттарын атап, оның мотивациялық-құндылықтық, когнитивтік, операциялық-әрекеттік және рефлексивтік компоненттерін бөліп көрсетеді [6]. Бұл тұжырымдар оқушының зерттеушілік біліктерін тек жекелеген амалдардың жиынтығы емес, өзара байланысқан тұлғалық және әрекеттік сапалар жүйесі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Мақаланың мақсаты — математиканы оқыту үдерісінде қалыптастырылатын зерттеушілік біліктердің мәнін ашу, олардың құрылымдық компоненттерін жүйелеу және дамытуға ықпал ететін негізгі әдістемелік тәсілдерді айқындау.

Зерттеу барысында педагогикалық, психологиялық және әдістемелік еңбектерге теориялық талдау жасау, зерттеушілік әрекет пен зерттеушілік білік ұғымдарын салыстыру, ғылыми тұжырымдарды жүйелеу және жалпылау әдістері қолданылды. Математиканы оқытудағы зерттеушілік әрекеттің құрылымы оның мақсаты, орындалатын операциялары және күтілетін нәтижелері тұрғысынан қарастырылды.

Зерттеушілік әрекет — іздену белсенділігіне негізделетін интеллектуалдық-шығармашылық қызмет. Оның барысында оқушы дайын алгоритмді ғана қайталамай, мәселенің мәнін анықтайды, ықтимал шешімдерді ұсынады, оларды тексереді және жаңа қорытындыға келеді. Мұндай әрекетте конвергентті және дивергентті ойлау өзара байланысады. Конвергентті ойлау деректерді логикалық талдауға, салыстыруға, жинақтауға және негізделген қорытынды жасауға мүмкіндік берсе, дивергентті ойлау бірнеше идея ұсынуға, мәселені түрлі қырынан көруге және дәстүрлі емес шешім табуға жағдай жасайды. Зерттеушілік құзыреттілікті қалыптастыру арнайы ұйымдастырылған оқыту мен жүйелі жаттығуды қажет етеді [1].

Педагогикада «білік» пен «дағды» ұғымдарын ажырату маңызды. Дағды көп рет қайталау нәтижесінде автоматтандырылған әрекетті білдіреді. Ал білік — мақсатты түсіне отырып, белгілі бір әрекеттерді саналы түрде орындау қабілеті. Зерттеу үдерісі әрдайым нақты жағдайды бағалауды, амал таңдауды және шешімді негіздеуді талап ететіндіктен, оны толық автоматтандыру мүмкін емес. Сондықтан мектептегі зерттеушілік оқытудың негізгі нәтижесі жекелеген дағдыларды механикалық меңгерту емес, саналы зерттеушілік біліктерді қалыптастыру болуы тиіс.

Оқушылардың зерттеушілік біліктерін зерттеушілік әрекетті құрайтын операцияларды орындауға даярлығы мен қабілетін білдіретін тұлғалық тәжірибе ретінде қарастыруға болады. Бұл біліктер арнайы ұйымдастырылған жаттығулар арқылы қалыптасады; олар мақсаттың, әрекет тәсілдері мен орындалу шарттарының ұғынылуымен, интеллектуалдық және саналы сипатымен, сондай-ақ жаңа жағдайларға ауыстырылып қолданылуымен ерекшеленеді.

Зерттеушілік әрекеттің тағы бір ерекшелігі — оның даралық және шығармашылық сипаты. Топтық зерттеудің өзінде әр оқушының мәселені түсінуі, ойлау қарқыны, дәлел құруы және нәтижені баяндау тәсілі әртүрлі болады. Ал алынған нәтиже ғылым үшін объективті жаңалық болмауы мүмкін, алайда ол оқушы үшін субъективті жаңа білім болып табылады. Демек, зерттеушілік жұмыс оқушының тек пәндік білімін емес, дербестігін, жауапкершілігін және шығармашылық әлеуетін де дамытады.

Ғылыми әдебиеттерде зерттеушілік біліктер әртүрлі негіздер бойынша жіктеледі. Бір зерттеушілер олардың мазмұндық, мотивациялық және операциялық құрамын бөліп көрсетсе, екіншілері зерттеу кезеңдеріне сәйкес ақпараттық, теориялық, әдіснамалық, эмпирикалық және коммуникативтік біліктерді ажыратады. Математика пәнінің ерекшелігі мен зерттеу жүргізудің логикасын ескере отырып, зерттеушілік әрекетті төрт өзара байланысты компонент түрінде жүйелеуге болады.

1. Ізденістік. Математикалық мәселені анықтау; зерттеудің өзектілігі мен маңызын болжау; болжам ұсыну; мақсат қою; зерттеу жоспарын құру; шешу жолдарын іздеу; нәтижені талдау және бағалау.

2. Әдіснамалық - Зерттеу нысаны мен пәнін анықтау; қолданылатын әдістер мен құралдарды таңдау; теориялық қағидаларды негіздеу; дәлелдің логикалық құрылымын сақтау.

3. Ұйымдастырушылық-әрекеттік - Ақпарат көздерімен жұмыс істеу; бақылау және ойша эксперимент жүргізу; деректерді тексеру; теоремаларды дәлелдеу немесе теріске шығару; фактілерді жалпылау; нәтижелерді өңдеу және түсіндіру.

4. Нәтижелік - Зерттеу қорытындысын ғылыми мәтін түрінде рәсімдеу; баяндама жасау; пікірталасқа қатысу; сұрақтарға жауап беру; тезис, аңдатпа және әдебиеттер тізімін дайындау.

Ізденістік компонент интуитивтік болжам мен логикалық негіздеудің бірлігін қамтамасыз етеді. Оқушы есеп шартындағы қайшылықты немесе белгісіздікті байқап, зерттеу сұрағын қояды, ықтимал заңдылықты тұжырымдайды және оны тексеру жоспарын жасайды. Мысалы, сандар тізбегін зерттегенде бірнеше дербес жағдайды есептеу арқылы заңдылық болжанып, кейін ол индукциялық немесе дедукциялық жолмен дәлелденеді.

Әдіснамалық компонент зерттеудің ғылыми ұйымдастырылуына жауап береді. Оқушы нені және қандай тұрғыдан зерттейтінін, қандай әдіс пайдаланатынын, алынған тұжырымның қандай шарттарда дұрыс болатынын түсінуі керек. Математикада бұл компонент анықтамалардың дәлдігін, қажетті және жеткілікті шарттарды ажыратуды, дәлелдеу тәсілін саналы таңдауды қамтиды.

Ұйымдастырушылық-әрекеттік компонент математикалық білімді іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді. Оған ақпарат іздеу, деректерді реттеу, сызба немесе модель құру, есептеу экспериментін жүргізу, жеке жағдайларды салыстыру, қарсы мысал табу және нәтижені түсіндіру жатады. Бұл біліктер зерттеудің бастапқы идеясын нақты әрекеттер жүйесіне айналдырады.

Нәтижелік компонент зерттеу қорытындысының түсінікті, дәлелді және ғылыми талаптарға сай ұсынылуын қамтамасыз етеді. Оқушы шешімін жазбаша рәсімдеп қана қоймай, оның логикасын ауызша түсіндіруі, қойылған сұрақтарға жауап беруі, өзгенің пікірін тыңдап, дәлелді пікірталас жүргізуі қажет. Осы компонент арқылы жеке танымдық нәтиже әлеуметтік бағалау мен тәжірибе алмасу кеңістігіне шығады.

Зерттеушілік біліктерді дамыту үшін оқу мазмұны мен сабақтағы әрекет түрлері арнайы ұйымдастырылуы тиіс. Бұл тұрғыда стандартты емес есептердің мүмкіндігі жоғары. Мұндай есептер дайын алгоритмді тікелей қолдануға келмейді және оқушыдан шартты қайта құруды, бірнеше әдісті салыстыруды, жасырын байланысты табуды талап етеді. Мұғалім шешімді бірден көрсетпей, бағыттаушы сұрақтар арқылы оқушыны дербес ізденуге жетелегені жөн.

Геометриялық есептерді шешу кезінде зерттеушілік әрекет бірнеше кезеңнен тұрады: есеп элементтерін ажырату; шарттағы фигуралар мен қатынастарды белгілеу; сызба құру; фигуралардың қасиеттерін анықтау; олардың арасындағы байланысты табу; шешу әдісін таңдау; алынған нәтиженің дұрыстығын тексеру. В. А. Гусев ұсынған зерттеушілік біліктер жүйесі осы әрекеттердің бірізділігін нақты көрсетеді [2]. Бұл әрекеттер белгілі бір геометриялық тақырыпқа қатысты болғанымен, олардың логикасы жалпы зерттеу құрылымына сәйкес келеді және математиканың басқа бөлімдеріне де ауыстырыла алады.

Қазақстандық мектеп тәжірибесіне қатысты Т. М. Мырзабеков пен Г. О. Жетпісбаеваның зерттеуі де маңызды. Авторлар Шымкент қаласындағы математика мұғалімдері мен оқушыларға жүргізілген сауалнама және сұхбат нәтижесінде зерттеу әдістерін жеткіліксіз білу, ақпараттық ресурстармен жұмыс істеу дағдыларының әлсіздігі, мотивация мен дербестіктің төмендігі сияқты қиындықтарды анықтаған [7]. Осыған байланысты стандартты шешу шеңберінен шығатын математикалық есептерді жүйелі қолдану, мұғалімнің зерттеу тәлімгері ретіндегі даярлығын арттыру және оқушының дербес ізденісіне кезең-кезеңімен қолдау көрсету қажет.

Практикалық-бағдарлы және пәнаралық тапсырмалар зерттеудің өмірлік маңызын ашуға көмектеседі. Нақты деректерді жинау, кесте мен диаграмма құру, шамалар арасындағы тәуелділікті анықтау, модельдің шектеулерін бағалау барысында оқушы теория мен практиканың байланысын көреді. Цифрлық құралдар динамикалық модель құруға, параметрлерді өзгертіп эксперимент жүргізуге және болжамды жылдам тексеруге

мүмкіндік береді. Дегенмен цифрлық нәтиже математикалық дәлелдеуді алмастырмайды; ол болжам ұсыну мен деректерді талдаудың құралы ретінде пайдаланылуы тиіс.

Интерактивті жұмыс түрлері де маңызды: шағын топтағы зерттеу, миға шабуыл, оқу пікірталасы, зерттеу семинары және жобаны қорғау. Топтық жұмыста рөлдерді нақты бөлу әр оқушының жауапкершілігін арттырады. Бір оқушы ақпарат жинаса, екіншісі есептеу немесе модельдеу жүргізеді, үшіншісі дәлелдің дұрыстығын тексереді, төртіншісі нәтижені таныстырады. Кейін рөлдерді ауыстыру арқылы барлық білім алушы зерттеу кезеңдерінің толық циклін меңгереді.

Зерттеушілік әрекетті бағалау тек дұрыс жауапқа негізделмеуі керек. Бағалау өлшемдеріне мәселені тұжырымдау дәлдігі, болжамның негізділігі, таңдалған әдістің сәйкестігі, дәлелдің логикалық тұтастығы, деректерді өңдеу сапасы, қорытындының бастапқы мақсатқа сәйкестігі және нәтижені ұсыну мәдениеті енгізілгені орынды. Қалыптастырушы кері байланыс оқушының қатесін жазалау құралы емес, зерттеу стратегиясын жетілдіру тетігі болуы қажет.

Бұл жұмыстың жүйелілігі ерекше мәнге ие. Зерттеушілік тапсырмалар бір реттік жоба ретінде ғана емес, сабақ мазмұнына біртіндеп кіріктірілуі керек. Алғашқы кезеңде мұғалім мәселені өзі ұсынып, зерттеу қадамдарын үлгі ретінде көрсетеді. Кейін оқушыларға әдіс таңдау, болжам құру және дәлелдеу дербестігі беріледі. Жоғары сыныптарда олар зерттеу тақырыбын анықтап, ақпарат көздерін талдап, шағын ғылыми жұмыс дайындап, нәтижесін көпшілік алдында қорғай алады.

Оқушылардың зерттеушілік біліктерін қалыптастыру — математикалық білім сапасын арттырумен қатар, олардың өздігінен білім алуына, шығармашылық ойлауына және жаңа жағдайда шешім қабылдауына ықпал ететін маңызды педагогикалық міндет. Зерттеушілік білік мақсатты саналы түсінуді, ізденіс әрекеттерін жоспарлауды, әдістерді таңдауды, дәлелдеуді, нәтижені бағалау мен ұсынуды қамтитын күрделі тұлғалық құрылым болып табылады.

Математиканы оқытуда зерттеушілік әрекетті ізденістік, әдіснамалық, ұйымдастырушылық-әрекеттік және нәтижелік компоненттердің бірлігі ретінде ұйымдастыру тиімді. Аталған компоненттер стандартты емес және практикалық-бағдарлы есептер, математикалық эксперимент, интерактивті жұмыс, ғылыми ақпаратпен жұмыс істеу және нәтижені жария қорғау арқылы қалыптасады. Мұндай жүйе оқушының пәндік білімін әрекет құралына айналдырып, зерттеушілік құзыреттіліктің дамуына негіз қалайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Азизова И. Ю. Проблемы и перспективы развития исследовательской компетентности учащихся на основе обучающего тренинга // Экологически ориентированная учебно-исследовательская и практическая деятельность в современном образовании: материалы IV Всеросс. научно-методического семинара. – Санкт-Петербург: Крисмас+, 2004. – 180 с.

2 Гусев В. А. Система исследовательских умений учащихся при решении школьных геометрических задач как основа функционирования ЕГЭ // Функциональные пространства. Дифференциальные операторы. Общая топология. Проблемы математического образования: тезисы докладов IV Международной конференции. – Москва: РУДН, 2013. – С. 518–522.

3 Карпов А. О. Исследовательское образование: ключевые концепты // Педагогика. – 2011. – № 3. – С. 20–30.

4 Краевский В. В. Содержание образования – бег на месте // Педагогика. – 2000. – № 7. – С. 3–12.

5 Ыбыраимжанов Қ., Есполова Г. Исследовательская компетенция обучающихся как компонент обновленного содержания начального образования // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. – 2020. – Т. 65. – № 1. – С. 314–320.

6 Баялина А. М., Дамекова С. К. Сущность и структура исследовательской компетентности учителя математики // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. – 2020. – Т. 68. – № 4. – С. 137–143.

7 Мырзабеков Т. М., Жетписбаева Г. О. Оценка готовности учителей математики к организации самостоятельной исследовательской деятельности старшеклассников // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. – 2024. – Т. 81. – № 1. – С. 340–354.

УДК 372.851

ВЛИЯНИЕ ПЛАТФОРМ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ САМОРЕГУЛЯЦИИ УЧАЩИХСЯ

Зыкрина С. Ж.
PhD доктор, заместитель директора, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления, г.Кокшетау, Республика Казахстан, E-mail: szykrina@gmail.com

Аннотация. В статье описываются результаты исследования, направленного на развитие навыков саморегуляции у старшеклассников в процессе обучения математике. Анализируя исследования, проведенные в данном направлении, Автор выделяет перечень формативных методов оценивания, которые считаются предпосылками для развития навыков саморегуляции. Исследование проводилось на основе использования различных стратегий формативного оценивания с использованием онлайн-обучающих платформ на уроках математики среди учащихся 11-х классов Назарбаев Интеллектуальной школы г. Кокшетау. Результаты исследования показали повышение уровня знаний учащихся и их самостоятельности. Это, в свою очередь, позволило разработать необходимые рекомендации по организации обучения, способствующие развитию у учащихся навыков саморегуляции.

Ключевые слова: обучение математике, формативная оценка, навыки саморегуляции, платформы онлайн-обучения

Целью современного образовательного процесса является формирование целеустремленной личности, способной применять свои знания на практике, к самовоспитанию. Изучение математики требует усидчивости и умственного труда. Решение задач средней школы зачастую требует упорства в деятельности и мыслительном процессе, трудолюбия и здравого смысла. Эти качества обеспечивают саморегулируемое обучение. Правильно выбранные и методически верно поставленные задания помогают учащимся усвоить теоретический материал, делают курс математики интересным, вызывают потребность в новых знаниях и формируют способность овладевать ими самостоятельно.

В то время как онлайн-платформы органично внедряются в учебный процесс, оценка их влияния на развитие у школьников навыков саморегулирования становится актуальной задачей. В связи с этим был сделан обзор трудов зарубежных и отечественных ученых, проанализирован ход исследования проблемы.

Согласно исследованиям Б. Циммермана (1989), А. Бандуры (1986), Д.Л. Динсмора, П.А. Александер, С.М. Лоуллин (2008) и др., учащиеся с развитыми навыками саморегулирования рассматривают обучение как системный и управляемый процесс. По мнению этих авторов, саморегулируемое обучение достигается тогда, когда учащиеся проявляют активность в учебе в отношении метапознания, мотивации и поведения (Б. Циммерман, 1989, А. Бандура, 1986, Д.Л. Динсмор, П.А. Александр и С.М. Лоулин, 2008) [1-3]. Саморегулирующиеся учащиеся также демонстрируют высокую эффективность обучения и развитие внутренней мотивации (Д.Х. Шанк, 1990, А.К. Кагазбаева, 1999) [4-5].

А.К. Осницкий определяет следующие компоненты саморегулирования в учебе: целеполагание, моделирование условий, планирование действий, оценка результатов, коррекция (А.К. Осницкий, 2009) [6].

П.Р. Пинтрич предлагает 4 компонента саморегулирования в обучении (P.R. Pintrich, 2000) [7]: планирование и активизация, мониторинг (контроль), управление, реакция и рефлексия.

Поскольку работа на онлайн-платформах основана на реализации именно этих действий, она напрямую влияет на развитие навыков саморегулирования. В используемых сегодня в учебном процессе образовательных платформах предусмотрены все возможности для планирования, контроля и оценивания деятельности учащихся, проведения рефлексии и предоставления обратной связи.

Применение цифровых технологий и онлайн-платформ в учебном процессе позволяет учителям при обучении математике не только автоматизировать анализ результатов обучения, но и дать возможность учащимся организовывать свою учебную деятельность самостоятельно. Практика работы со старшеклассниками показывает, что слаборазвитый навык саморегуляции приводит к снижению внимания во время урока и ведет к ослаблению учебных достижений учащихся. Также было выявлено, что отдельные учащиеся не умеют самостоятельно анализировать учебный материал, предлагать собственные варианты обобщения учебного материала и делать обобщающие выводы.

Для определения состояния учебной деятельности школьников и мер организации самостоятельной работы, а также с целью выявления потребностей школьников было проведено анкетирование.

В результате анкетирования 47% учащихся указывают онлайн-платформы как удобный вид обучения. Учащиеся писали, что им нравится возможность пересматривать материалы на уроке путем их скачивания, отсутствие лишнего шума и отвлекающих факторов и т.д. В то же время 53% учащихся высказались за получение прямой обратной связи от учителя. Эти учащиеся обосновали свои ответы трудностью самостоятельного освоения учебного материала, отсутствием постоянных консультаций и обратной связи от учителя.

В то же время было выявлено, что 71% учащихся испытывают трудности в самостоятельном поиске пути решения простой нестандартной задачи, 82% — в процессе формулирования простых выводов, 79% — при применении знаний в новой ситуации.

Цель исследования:

- оценка влияния применения методов, направленных на развитие саморегулируемого обучения;
- проведение эксперимента и качественный анализ знаний учащихся;
- выработка рекомендаций по организации деятельности учителей по развитию навыков саморегулирования.

Гипотеза исследования:

1. Без осознанного создания самостоятельной работы и ее формирования в учебном процессе не произойдет перехода к более высоким уровням саморегулирования обучения, не усовершенствуется способность к учебе;

2. Степень осмысленности и саморегуляции учебной деятельности среди учащихся тесно связана со структурой и организацией учебной деятельности школьников в школе.

Для проверки правильности гипотезы исследования в соответствии с компонентами саморегулирования, определенными А.К. Осницким и П.Р. Пинтричем, были выбраны следующие методы активизации учащихся на уроке математики.

1. Участие учащихся в формулировании цели урока и его результатов. Целеполагание – неотъемлемая часть оценивания. Это помогает расставить приоритеты, принимать решения и доводить дела до конца. Чем четче цели, тем эффективнее и точнее оценивание. Участие учащихся в формулировании целей и результатов урока закладывает в них чувство ответственности за процесс. Ожидаемые результаты урока можно определить по критериям успеха. Критерии успеха для учащихся — это шаги, ведущие их к достижению цели урока. Этот метод также основан на исследованиях М. Бокартс (Boekaerts, 2005) [11].

Например, в начале урока учащимся дается проблемная задача: Решите уравнение:

$$x^2 + x + 3 = 0$$

Учащиеся по формуле решения квадратного уравнения определяют, что дискриминант равен отрицательному значению. Отсюда они определяют, что действительных корней у уравнения нет, но утверждают, что есть комплексные корни. На вопрос учителя: «Какова же будет цель нашего урока?» цель урока формулируется следующим образом: «Решение уравнений с комплексными корнями». Перед обобщением ожидаемых результатов урока учитель предлагает квадратное уравнение с комплексными коэффициентами и просит сравнить его с первоначальным примером. Таким образом, ожидаемые цели урока анализируются учащимися и формулируются следующим образом: В конце урока учащиеся:

- решают уравнения с действительными коэффициентами, имеющие комплексные корни;
- решают уравнения с комплексными коэффициентами, имеющие комплексные корни.

Анализ цели урока и ожидаемых результатов также открывает путь к ознакомлению с терминологией, используемой на уроке, через вовлечение учащихся в «мозговой штурм».

2. Планирование хода решения задачи путем формулирования дескрипторов оценивания задачи. В обучении математике дескрипторы описывают последовательность действий, совершаемых для решения проблемы. Как правило, количество дескрипторов показывает количество шагов решения задачи. При выполнении действия в процессе решения проблемы может быть два результата: ученик выполняет действие или ученик не делает действие. Неполно выполненное действие не может быть принято в качестве правильного ответа.

Дескриптор не должен подсказывать путь решения задачи. Он лишь определяет действие, выполняемое учеником. Только в том случае, если задача должна быть решена определенным методом, это четко указывается в дескрипторе.

В качестве примера можно рассмотреть следующую задачу: Если длину одной стороны квадрата увеличить на два, а соседнюю сторону уменьшить на два, площадь образовавшегося прямоугольника будет равна 117. Найдите сторону этого квадрата.

Уровень образовательных навыков, проверяемых задачей, — навыки высокого уровня. Критерий оценивания: решает задачу, применяя свойство квадратного корня.

Неправильно составленные дескрипторы:

- применяет формулу площади квадрата;

- применяет формулу разности квадратов;

- находит решение уравнения;

- выбирает положительное решение и пишет ответ.

Если дескрипторы написаны в таком формате, ученику дается подсказка к пути решения задачи. Ученику не создаются условия для самостоятельного поиска пути решения задачи. Поэтому дескрипторы должны ссылаться только на общие методы.

Правильно составленные дескрипторы:

- составляет математическую модель по содержанию задачи;

- выполняет упрощение;

- решает уравнение, применяя свойства квадратного корня;

- оценивает ответ.

3. Организация самооценивания, взаимооценивания учащихся и эффективной обратной связи учителя. Основываясь на требованиях времени, наиболее результативным процессом обучения является совместное обучение, основанное на взаимодействии, важной составляющей которого является формирование и развитие способностей к самооцениванию и взаимооцениванию. Учащиеся должны нести полную ответственность за себя, так как никто другой за них это сделать не может. Следовательно, учащиеся должны участвовать в оценивании преподавания и учения. По мнению Д. Друкмана и других авторов, предоставленная обратная связь и мнения сверстников оказывают такое же или даже большее влияние, чем критика учителя в достижении стабильного результата (Д. Друкман, Дж.А. Светс, 1988) [12]. Однако учебный процесс эффективен только тогда, когда учащиеся имеют четкое представление о своих знаниях и навыках на начальном этапе работы и о том, что они знают после выполнения задания.

В ходе применения данного стиля обучения, учащиеся довели результативность выполнения домашних заданий до 93%. Это стало показателем повышения мотивации учащихся.

В ходе прохождения серии уроков у учащихся было взято пять проверочных тестов в качестве формирующего оценивания, результаты были сопоставлены.

Таблица 1 – Результаты теста

Тест №	*Класс*	*Количество учащихся*	*Уровни учебных достижений*			*Качество %*	*Показатель эффективности*
			Высокий	*Средний*	*Низкий*		
1	*ЭК*	*28*	*4*	*11*	*13*	*53,7*	*-8,3*
	КК	*29*	*6*	*12*	*11*	*62*	
2	*ЭК*	*28*	*4*	*12*	*12*	*57,1*	*-4,9*
	КК	*29*	*5*	*13*	*11*	*62*	
3	*ЭК*	*28*	*5*	*13*	*10*	*64,2*	*+5,4*
	КК	*29*	*5*	*12*	*12*	*58,8*	

4	*ЭК*	*28*	*7*	*12*	*9*	*67,8*	*+9*
	КК	*29*	*5*	*12*	*12*	*58,8*	
5	*ЭК*	*28*	*8*	*13*	*7*	*75*	*+13*
	КК	*29*	*5*	*13*	*11*	*62*	
Примечания: *1. ЭК – экспериментальный класс* *2. КК – контрольный класс*							

В результате тестов значительно уменьшилось количество учащихся, показавших низкие баллы, и увеличилось количество учащихся, получивших средние и высокие баллы.

В ходе эксперимента были выявлены следующие преимущества использования метода развития навыков саморегулирования в обучении математике:

1. Участие учащихся в формировании результатов обучения и процессе оценивания дескрипторов для заданий повлияло на развитие ответственности учащихся за свою работу и понимание выполненных действий.

2. Взаимоотношения учащихся в парной работе способствовали развитию среды сотрудничества и коммуникативных навыков учащихся.

3. Участие в самооценивании и взаимооценивании способствовало развитию умения аргументировать свои взгляды, опираясь на дескрипторы оценивания задания.

4. Постоянная поддержка учителя посредством предоставления обратной связи побуждает учащихся улучшать свою работу и работать над ошибками.

Опираясь на полученные результаты, можно сделать вывод о необходимости соблюдения следующих рекомендаций при организации урока для развития навыков саморегулирования учащихся:

- использовать метод проблемного обучения для формулировки темы урока, воспитательной цели урока, результатов учебной деятельности учащихся;

- организовывать совместную деятельность учащихся путем выполнения заданий в парах или группах;

- повышать мотивацию учащихся путем применения современных методов организации урока, дидактических методик и ИКТ-инструментов;

- оказывать академическую и эмоциональную поддержку студентам в ходе урока;

- внедрять дифференциацию в классе с учетом потребностей отдельных категорий учащихся.

Все эти действия направлены на развитие внутренней мотивации учащихся в результате познавательной и личной активности. Поскольку это личная активность в учебе, она является необходимым условием развития саморегулирования.

Список литературы:

1 Barry J. Zimmerman. A Social Cognitive View of Self-Regulated Academic Learning // Journal of Educational Psychology. – 1989. – №81(3). – 329-339 p.

2 Bandura A.. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986. – 617 p.

3 Dinsmore D.L., Alexander P.A., Loughlin S.M. Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning // Educational Psychology Review. – 2008. – №20(4). – 391–409 p. https://doi.org/10.1007/s10648-008-9083-6

4 Schunk D.H. Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning // Educational Psychologist. – 1990. – №25. – 71-86 p. – 1990.

5 Кагазбаева А.К. Совершенствование профессионально-методической подготовки учителя математики в системе высшего педагогического образования. Автореф. дисс. док.пед.наук.– Алматы, 1999. – 49с.

6 Osnitsky A.K. Regulatory experience, subjective activity and man’s independence // Part 1. – 2009. – http://psystudy.ru/index.php/eng/2009n5-7e/236-osnitsky7e.html

7 Pintrich, P.R. Handbook of self-regulation – Academic Press, 2000. – 451-502 p. https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3

ӘОЖ 37.016:51:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТКЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ҚАТЕЛЕРІН ТАЛДАУДА ҚОЛДАНУ

Ибраева С. Н.[1], **Даулеткулова А. У.**[2]
[1]педагогика ғылымдарының кандидаты, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан, e-mail: ibraeva6262@mail.ru
[2]педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, SDU University

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект құралдарын математикалық есептерді шешудегі қателерді анықтау және түзету дағдыларын қалыптастыру мақсатында қолданудың әдістемелік мүмкіндіктері қарастырылады. Генеративті модельдердің математикалық жауаптарындағы есептеу, ұғымдық, логикалық және түсіндіру қателері талданады. Жасанды интеллект ұсынған шешімді тексеруге негізделген бес кезеңді оқу алгоритмі ұсынылады. Есепті дербес шешу, жасанды интеллекттің жауабымен салыстыру, қатені табу, қатемен жұмыс жасау түзету, дәлелдеу және рефлекция .

Кілт сөздер: і: жасанды интеллект, математикалық есеп, қателерді талдау, сыни ойлау, цифрлық сауаттылық, оқыту әдістемесі

Кіріспе

Қазақстан Республикасының Президенті Қ.Тоқаев: «Жасанды интеллект бүгінде экономиканың, мемлекеттік басқару жүйесінің, ғылымның, ең бастысы, білім беру саласының келешегін айқындауда», – деп атап көрсетті [1]. Математиканы оқыту үдерісіне жасанды интеллектті енгізу техникалық тұрғыдан көрнекі құрал ғана деп қарау дұрыс емес. Өйткені жасанды интеллекті оқу үдерісіне енгізу білім алушылардың цифрлық ортада сыни тұрғыда ойлау жүйесін, есеп шартына сай тұжырым жасап шешім шығару дағдысын қалыптастырудың заманауи құралы.

2026 жылғы 12 мамырдағы Президент Жарлығында орта және кәсіптік білім беру жүйесінде жасанды интеллектті қолдану стандарттарын әзірлеу, білім беру контентін генерациялау мен оқу нәтижелерін бағалауды реттеу, академиялық адалдық кепілдіктерін қамтамасыз ету және педагогтердің үздіксіз кәсіби дамуын қолдау міндеттері белгіленген [2]. Осы орайда математиканы оқытуда ЖИ-ді қолдану ұлттық білім беру саясатының бейнесін айқындап отыр.

Математикалық есеп шығаруда дайын формуланы қолдану дәстүрлі білім беру жүйесінің сарқыны десе болғандай. Қазіргі таңдағы негізгі талап білім алушы есеп шартын түсінуі, математикалық модель құра білуі, есепті шешудің бірнеше әдісін меңгеруі тиіс. Меңгерген білімін күнделікті өмірде қолданып, шешімдерді талдап түсіндіруге бағытталады. Генеративті жасанды интеллект танымдық үдеріс кезінде мәселені шешуді жоспарлауға, есептеу барысында қате жібермеу бақылауы, қатені тауып, жаңа әдісті ұсынады, Есеп шығару барысында жіберілетін қателер: арифметикалық амалдан, таңба ережесінен, анықталу облысынан, логикалық қорытындыдан сонымен қоса есеп шартының мағынасынан қате түсінуден болады.

Математика пәнін меңгерудегі оқушылардың типтік қателерін анықтау мектептегі математиканың нақты жағдайын, қателіктердің пайда болу себебін айқындайды. Оны болдырмаумен түзету арқылы математиканы оқыту барысын нақтылыққа бейімдейді

Оқыту әдістемесіне түзету енгізу үшін мұғалімдер күнделікті жұмысқа талдау жасап қателерді айқындайды. Жасанды интеллект көмегімен математикалық есептің нәтижелерін талдау арқылы білім алушылардың қатесі анықталады. Соған сәйкес қатені болдырмау, қатемен жұмыс жүргізу негізделген әдістемелік алгоритм ұсынылады. Осындай мәселені шешу үшін ЖИ-дің математиканы оқытудағы мүмкіндіктері мен шектеулерін ескеріп, типтік қателерді жіктеп талдау жасалады. Математиканы оқыту

үдерісіндегі тапсырмалардың мазмұндық құрылымына қойылатын талаптарға баса назар аударып, қателерді болдырмау мұғалімнің міндеті. Мұғалімдер есеп шешімдерін талдап қателер түрі бойынша жіктей отырып қателердің типін анықтайды. Оқушылардың әр бөлімді меңгерудегі қателерін кемшіліктер зерттеп, зерделеу мұғалімдің қажырлы еңбегі. Мұғалімдердің жұмысын жеңілдету үшін жасанды интеллектке негізделген цифрлық құралдарды қолданудың мәні зор. Білім алушылардың математикалық есептерді шығару барысында кездесетін қателерін анықтап ғана қоймай, қателердің болу себептерін анықтап, ЖИ көмегімен қатемен жұмыс ұйымдастырылады. Осы орайда отандық, рессей, шетелдік ғалымдардың математиканы оқыту үдерісіне жасанды интеллекке негізделген цифрлық құралдарды кіріктіріп оқытудағы еңбектерін зерделеу төмендегі кестеде сипатталған

1-кесте – Математиканы оқытуда жасанды интеллект көмегімен оқушылардың қателерін анықтау мәселесінің зерттелуі

№	Ғалымдар	Зерттеген мәселе	Қатені анықтау тәсілі	Әдістемелік тұжырым
1	**М. Саламатқызы** [3]. .	Бөлшектерді оқытуда MATHOS AI интеллектуалды оқыту жүйесінің оқу жетістігін зертеген. ЖИ жүйесін дәстүрлі оқыту оқытумен кіріктіріп деңгейлік тапсырма нәтижесін талдап, жедед кері байланыс жасауды көздеген. MATHOS AI қолданылған топта оқу жетістігі мен метатанымдық дағдылардың оң өзгерісі көрсетілген.	Mathos AI арқылы оқушы қиналған тапсырмалар, меңгерілмеген тақырыптар және әлі түсініксіз болған оқу тапсырмалары анықталған	Mathos AI-ды дәстүрлі оқытумен кіріктіріп, деңгейлік тапсырма, кезеңдік түсіндірме жедел кері байланыс беру үшін қолданылады.
2	Д.К.Байқанова А.Е. Темерханова Ж.И. Есенгазина [4].	Математиканы оқытуда ЖИ құралдарын қолданудың мүмкіндіктері қарастырған. Дербестендірілген оқыту, автоматтандырылған бағалау, интерактивті орта, сыни ойлау және оқушының технологияға тәуелді болу мәселелерін талдаған.	Оқушының есепті шешу нәтижесін, ЖИ ұсынған шешімді салыстыру арқылы қателер анықталады. оқушының математикалық ережені не ұғымды жеткілікті меңгермеуінің көрсеткіші ретінде бағаланады.	ЖИ құралдары дайын жауап беретін құрал емес, шешу жолын талдау, қатені табу, кері байланыс беру ЖИ нәтижелерін мұғалім тексеріп, оқушы өз қатесінің себебін түсіндіруі қажет.
3	**Кеннет Р.Коэдингер, Джон Р. Андерсон** [5].	Алгебра мен геометрияны оқытуға арналған Cognitive Tutor және PAT интеллектуалды оқыту жүйелерін жасап, оқыту үрдісіне енгізген. Интеллектуалды тьютор оқушының соңғы жауабын ғана емес, әрбір шешу қадамын бақыланып, қатені	**Model tracing** әдісі арқылы есеп шешудің әр қадамы алдын ала белгіленген типтік қате үлгілерімен салыстырылады. **Knowledge tracing мен**	Интеллектуалды тьютор есепті шешудің әрбір қадамын бақылауы тиіс. Қате анықталған жағдайда дайын жауап бермей, қатені өздігінен түзетуге

		түзету үшін бағыттаушы нұсқаулық ұсынылады.	оқушының білім сапалы меңгеру деңгейі мен ықтималдығы бағаланады.	көмектесетін бағыттаушы нұсқау ұсынылуы керек.
4	**Хендрик Радатц** [6].	Математикалық қателердің түрлері мен олардың когнитивтік себептерін зерттеген. оқушыларының жазба жұмыстарындағы қайталанатын қателерді талдап, ақпаратты өңдеу үдерісі тұрғысынан жіктеген.	**ақпаратты қабылдау қиындығы; қажетті білім, білік, ұғымдардың жеткіліксіздігі; қате ассоциациялар; сәйкес келмейтін ережелер мен стратегияларды қолдану** деп жіктеген.	Қатені оқушының ақпаратты өңдеу қабылдау, математикалық ережені қолдану ерекшелігінің көрсеткіші ретінде қарастыру. Мұғалім қатенің себебін анықтап, сәйкес жеке түзету тапсырмаларын ұсынуы тиіс.

Ғалымдардың еңбектерін зерделей келе, математика сабағында жасанды интеллект құралдарының көмегімен оқушының білім сапасының деңгейін, оқушыларға қиын тұстарын, жіберген қателерін, қатенің болу себептерін анықтауға болатынын байқадық. ЖИ қателіктердің типін анықтап, қателіктерді түзету үшін жеке тапсырмалар беріп, кері байланыс жасауға, оқу сапасын бағалауға мүмкіндік береді. Бұл мұғалімнің жұмысын жеңілдетеді, ал оқушылардың қателіктерін түсініп, қатемен жұмыс жасау, білім бағалауда адалдықты сезеді. Оқу түрткісін оятып, сапалы білім алуға жол ашады. Қателіктерді дер кезінде жою, оқушылардың сыни ойлау дағдысын дамытып сапалы білім алу кепілі.

Математиканы оқытуда жасанды интеллект құралдары үш негізгі қызмет атқарады. Біріншіден, оқушының есепті шешу әрекеттері туралы деректерді жинақтап, меңгерілмеген білім элементтерін анықтайды. Екіншіден, есептерді шешу барысын қадағалап, есептің дұрыс жауабымен салыстырып қатенің типін анықтайды. Үшіншіден, қателіктерді жою үшін қателіктерге сай түсінік беріп, соған сай жеке тапсырмалар ұсынады. Осы орайда математикалық қатені анықтау, және түзету алгоритмі жасалды:

1. Оқушы есепті цифрлық құралсыз өздері шешеді;
2. Есеп шешімін толық жазады;
3. Осы шешімді ЖИ құралдары ұсынған шешіммен салыстырады;
4. Қателіктерді анықтайды;
5. Қатенің типін анықтайды, жіктейді, болу себептерін зерттейді;
6. Оқушылардың жіберген қатесін түзету үшін жеке сұрақтар қойып, қатесін түсіндіреді, Жеке тапсырмалар ұсынады.

Математикалық тапсырмаларға қатысты қателер төрт топқа бөлінеді. Төмендегі кестеде ЖИ бойынша анықталған қателер типі сипатталған

2-кесте – ЖИ ұсынған математикалық шешімдерді тексеру өлшемдері

Қате типі	Жіберілетін қателер себептері	Оқушы әрекеті
Есептеу	Амалдардың орындалу тәртібі, таңбаға қатысты ережелер шатастыру	Қайта орындап және кері амалмен тексереді.

Ұғымдық	математикалық анықтама мен қасиетті орынсыз қолдану	Шарттарды жазып, балама қасиеттерді келтіреді.
Логикалық	қажетті және жеткілікті шарттарды шатастыру, жалпы қорытынды жасау.	Дәлелдеу барысында негізсіз қолданылған қадамды көрсетеді
Түсіндіру	шешімнің негіздемесі толық берілмегенде не есептің практикалық мағынасы бұрмалануы	Нәтижені сөзбен түсіндіріп шектеулерді белгілейді.

Әдістеменің негізгі қағидасы – оқушылар ЖИ жауабын өз шешімінен кейін көреді. Бұл дербес ойлауды сақтап, дайын жауапқа тәуелділікті азайтады. Бірінші кезеңде оқушы есепті өздігінен шешеді және әр қадамының негізін қысқаша жазады. Екінші кезеңде сол есеп ЖИ құралына енгізіліп, «әр қадамды түсіндір» деген нақты сұраныс беріледі. Үшінші кезеңде екі шешім салыстырылып, алғашқы айырмашылық немесе күмәнді қадам белгіленеді. Төртінші кезеңде қате формула, кері амал, график, мән қою немесе қарсы мысал арқылы дәлелді түрде түзетіледі. Бесінші кезеңде оқушы қатенің себебін және келесі есепте оны болдырмау тәсілін бір-екі сөйлеммен тұжырымдайды.

3-кесте – Математикалық қателерді анықтауға арналған цифрлық құралдардың мүмкіндіктері

№	Цифрлық құрал	Анықтайтын қателер	Қатені анықтау тәсілі	Сабақта қолдану жолы
1	Mathos AI	Есептеу, таңба, формула және алгоритмдік қателер	Оқушы қиналған немесе пайымдауы бұзылған қадамды анықтайды	Оқушының шешімін кезеңмен енгізіп, алғашқы қатені анықтату
2	ChatGPT	Алгоритмдік, ұғымдық, логикалық және модель құру қателері	Толық шешімді талдап, алғашқы қате қадам мен ықтимал себебін түсіндіреді	Дайын жауапты бермей, бағыттаушы сұрақ қоюға нұсқау беру
3	Photomath	Арифметикалық, таңбалық және алгебралық түрлендіру қателері	Оқушы шешімін бағдарламаның қадамдық шешімімен салыстыру	Қолмен орындалған жұмысты тексеру және айырмашылықты табу
4	Microsoft Math Solver	Теңдеу, теңсіздік және өрнекті түрлендіру қателері	Дұрыс алгоритмді кезеңмен көрсетеді	Қате қолданылған ережені анықтау
5	Wolfram|Alpha	Есептеу, формула, түбір және нәтиже қателері	Символдық есептеу мен график арқылы нәтижені тексереді	Алгебралық және графиктік шешімдерді салыстыру
6	GeoGebra	Геометриялық және графиктік қателер	Динамикалық модель арқылы қасиеттерді тексереді	Сызбадағы қате болжамды тәжірибе арқылы анықтау
7	Desmos	Функция, теңсіздік және графиктік қателер	Формула мен графиктің сәйкестігін көрсетеді	Параметрлердің графикке әсерін зертте

Кестеде ұсынылған құралдардың ішінде Mathos AI және ChatGPT оқушының шешу үдерісін мазмұндық тұрғыдан талдауға мүмкіндік береді. Photomath, Microsoft Math Solver және Wolfram|Alpha оқушы шешімін дұрыс алгоритммен салыстыру арқылы қатені анықтауға көмектеседі. GeoGebra мен Desmos математикалық нысандарды визуализациялау арқылы графиктік және геометриялық қателерді байқауға жағдай жасайды. Сондықтан зерттеу барысында бұл құралдарды бірін-бірі толықтыратын диагностикалық құралдар ретінде қолданған орынды.

Қорытынды

ЖИ ойлауды алмастыратын құрал емес, ойлауды сынайтын құрал болып отыр.

ҚР Президентінің Жарлығында ЖИ құралдарының педагогтің кәсіби қызметін алмастырмайтын қосымша тиімді құрал болуы керектігі көрсетілген. Математика сабағында осы қағиданы жүзеге асырылуда.

Жасанды интеллект пен цифрлық құралдар арқылы қателіктерді анықтау барысында сыни ойлау, қателікті мойындау, оны түзету, цифрлық сауаттылық дағдылары дамыту жзеге асырылды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Мемлекет басшысы Жасанды интеллектті дамыту жөніндегі кеңестің алғашқы отырысына қатысты // Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты. URL: https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-zhasandy-intellektini-damytu-zhonindegi-kenestin-otyrysyna-katysty-191948 (қаралған күні: 19.10.2026).

2 Қазақстан Республикасының орта білім беру жүйесіне жасанды интеллектті ендіру жөніндегі шаралар туралы: Қазақстан Республикасы Президентінің 2026 жылғы 12 мамырдағы Жарлығы // Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты. URL: https://www.akorda.kz/kz/kazakstan-respublikasynyn-orta-bilim-beru-zhuyesine-zhasandy-intellektini-endiru-zhonindegi-sharalar-turaly-124335 (қаралған күні: 19.10.2026).

3 Саламатқызы М. The Effect of Artificial Intelligence on Secondary School Students' Self-Learning of Fractions: dissertation. – Қаскелең: SDU University, 2026. URL: https://repository.sdu.edu.kz/items/fdfae205-2561-4cfb-972e-ca93c159efb6 (қаралған күні: 21.10.2026). repository.sdu.edu.kz

4 Байканова Д.К., Темерханова А.Е., Есенгазина Ж.И. Искусственный интеллект в обучении математике: возможности и риски // Сұлтанғазин оқулары: халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – Қостанай, 2025. – 225–233-бб. URL: https://dspace.kspi.kz/handle/123456789/8875 (қаралған күні: 21.10.2026). dspace.ksu.edu.kz

5 Anderson J.R., Corbett A.T., Koedinger K.R., Pelletier R. Cognitive Tutors: Lessons Learned // The Journal of the Learning Sciences. – 1995. – Vol. 4. – No. 2. – P. 167–207. DOI: https://doi.org/10.1207/s15327809jls0402_2. act-r.psy.cmu.edu

6 Radatz H. Error Analysis in Mathematics Education // Journal for Research in Mathematics Education. – 1979. – Vol. 10. – No. 3. – P. 163–172. DOI: https://doi.org/10.5951/jresematheduc.10.3.0163

УДК 517.956.4

ОБ УСЛОВИЯХ РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА

Измаганбет Р. Ж.*[1], **Абдикаликова Г. А.**[2]
[1]Магистрант, Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, г. Актобе, Республика Казахстан, E-mail: izmaganbet.raxat@mail.ru
[2]Кандидат физико-математических наук, профессор, Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова, г. Актобе, Республика Казахстан, E-mail: abdikalikova.galliya@gmail.com

Аннотация. Исследуется краевая задача для параболических уравнений с конвективным слагаемым. Получены достаточные условия однозначной разрешимости рассматриваемой краевой задачи. Изучены асимптотические свойства решений в случаях доминированного диффузионного расселения флоры, конвективно-доминированного режима и при отсутствии процессов пространственного перемещения таких процессов.

Ключевые слова: Однозначность, параболические уравнения, краевая задача,

конвективность.

Рассматривается краевая задача для уравнения параболического типа с конвективным слагаемым в области $D = \{(x,t): 0 < x < h, 0 < t < +\infty\}$

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + v\frac{\partial u}{\partial x} + ku,\ (x,t) \in D (1)$$

с начальным условием

$$u(x,0) = \varphi(x),\ 0 \le x \le h (2)$$

и граничными условиями

$$u(0,t) = 0,\ 0 \le t < +\infty, (3)$$

$$u(h,t) = 0,\ 0 \le t < +\infty, (4)$$

где $u(x,t)$– искомая функция; a– коэффициент диффузии, характеризующий интенсивность диффузионного расселения флоры; v– коэффициент направленного переноса флоры вдоль реки, связанного с течением воды и движением флоры; k– коэффициент естественного роста или сокращения популяции: размножения или смертности.

Будем полагать, что выполнены условия(S), если

1) функция $\varphi(x)$непрерывна и непрерывно дифференцируема на$[0,h]$;

2) $\varphi(0) = \varphi(h) = 0$.

Определение. Функция $u(x,t)$непрерывная во всех точках$(x,t) \in \overline{D}$, имеющая непрерывные частные производные $\frac{\partial u}{\partial x}$и $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$по пространственной переменной и производной $\frac{\partial u}{\partial t}$по времени называется классическим решением первой краевой задачи (1)-(4) для уравнения конвекции-диффузии-реакции, удовлетворяющее уравнению параболического типа (1) и условиям (2)-(4).

Определение. Краевая задача (1)-(4) для уравнения конвекции-диффузии-реакции в полубесконечной пространственно-временной области Dназывается однозначно разрешимой, если для любой $\varphi(x) \in C_x^1[0,h]$она имеет единственное решение $u(x,t)$непрерывно дифференцируемое в $\overline{D}$.

Цель работы – установить достаточные условия однозначной разрешимости краевой задачи (1)-(4) для уравнения параболического типа с конвективным слагаемым.

В условиях интенсивного антропогенного воздействия на водные экосистемы и изменчивости гидрологического режима рек особое значение приобретает математическое моделирование пространственно-временной динамики популяций гидробионтов, в

частности рыбных сообществ. Прогнозирование миграционных процессов, оценка зон концентрации и миграции биомассы под влиянием течений и экологических факторов востребованы для рационального управления рыбными ресурсами. Это обусловливает актуальность разработки и строгого математического обоснования моделей, описывающих поведение популяции в русловых системах с учетом случайного расселения, направленного переноса и естественной кинетики размножения. Историческое развитие и современное состояние данного научного направления опираются на фундаментальные результаты [1]-[7].

Отметим, что исследуемый процесс описывается линейным параболическим уравнением конвекции-диффузии-реакции, где плотность распределения популяции $u(x,t)$формируется под воздействием диффузионного расселения с интенсивностьюa^2, характеризующего перемещение особей; направленного сноса со скоростью теченияv; а также объемного источника или стокаk, отражающего баланс процессов размножения или смертности. Заметим, что однородные граничные условия первого рода моделируют поглощающие барьеры или естественные границы русла, а начальное распределение задается интегрируемой функцией $\varphi(x)$.

Для решения задачи применяется метод Фурье, основанный на представлении искомой функции в виде произведения функций

$$u(x,t) = X(x)T(t). \quad (5)$$

После преобразования получим краевую задачу для уравнения временной части и пространственной функции с условиями:

$$T'(t) + \lambda T(t) = 0, \quad (6)$$

$$a^2X''(x) + vX'(x) + \Lambda X(x) = 0, \quad (7)$$

$$X(0) = 0, \quad (8)$$

$$X(l) = 0, \quad (9)$$

где $\Lambda = k + \lambda$.

Приступим к решению задачи (7)-(9).

Характеристическое уравнение $a^2r^2 + vr + \Lambda = 0$имеет корни $r_{1,2} = -\frac{v}{2a^2} \pm \sqrt{q}$.

Здесь

$$q = \left(\frac{v}{2a^2}\right)^2 - \frac{k+\lambda}{a^2}. \quad (10)$$

Общее решение уравнения (7) при $q < 0$имеет вид

$$X(x) = e^{-\frac{v}{2a^2}x}\left(C_1\cos\left(\sqrt{q}\,x\right) + C_2\sin\left(\sqrt{q}\,x\right)\right). \quad (11)$$

Используя граничные условия (8)-(9) и (10) для (11) получим собственные значения задачи (7)-(9)

$$\lambda_n = a^2\frac{n^2\pi^2}{l^2} + \frac{v^2}{4a^2} - k.$$

Соответствующие собственные функции рассматриваемой задачи:

$$X_n(x) = e^{-\frac{vx}{2a^2}}\sin\frac{n\pi x}{l}. \quad (12)$$

Для каждого собственного значения λ_nполучим

$$T_n'(t) + \lambda_n T_n(t) = 0. \quad (13)$$

Решение уравнения (13) имеет вид:

$$T_n(t) = e^{\left(a^2\frac{n^2\pi^2}{l^2} + \frac{v^2}{4a^2} - k\right)t}. \quad (14)$$

Учитывая (12) и (14) имеем

$$u(x,t) = \sum_{n=1}^{\infty} X_n(x)T_n(t) = e^{-\frac{vx}{2a^2}}\sum_{n=1}^{\infty} A_n\, e^{-\lambda_n t}\sin\frac{n\pi x}{l}. \quad (15)$$

Для нахождения неизвестных коэффициентов A_nиспользуется начальное условие (2) и допуская формальное разложение функции $\varphi(x)$в ряд Фурье, а также используя свойства ортогональности тригонометрических функций на отрезке$[0, h]$, получим

$$A_n = \frac{2}{l}\int_0^l \varphi\,(x)e^{\frac{vx}{2a^2}}\sin\frac{n\pi x}{l}dx. \quad (16)$$

Полученный результат оформим в виде теоремы.

Теорема. Если выполнены условия (*S*), то существует единственное решение задачи (1)-(4), определяемое как сумма ряда (15), коэффициенты которого имеют вид (16).

Исследуем асимптотическое поведение системы. Рассмотрим для начала случай $a > v$ доминирование диффузионного расселения. При преобладании коэффициента диффузии над скоростью течения в пространственных функциях $X_n(x) = e^{-\frac{vx}{2a^2}}\sin\frac{n\pi x}{l}$показатель экспоненты близок к нулю, поэтому профиль распределения плотности популяции практически симметричен. Биологически это соответствует активному расселению флоры и интенсивному турбулентному перемешиванию, при котором локальные скопления быстро сглаживаются по всему руслу.

Далее рассмотрим случай $a < v$конвективно-доминированный режим. В условиях сильного течения или направленной миграции ($v \gg a$) экспоненциальный множитель $e^{-\frac{vx}{2a^2}}$начинает существенно влиять на форму распределения, вызывая выраженную асимметрию. Максимум плотности популяции смещается по ходу течения к правому краю расчетного участка $x = h$.

Теперь рассмотрим случай при $a = 0$и $v = 0$.

При отсутствии процессов пространственного перемещения исходное уравнение (1) вырождается в обыкновенное дифференциальное уравнение

$$\frac{\partial u}{\partial t} = ku.$$

Решение этого уравнения имеет вид $u(x,t) = \varphi(x)e^{kt}$.

- При $k > 0$наблюдается экспоненциальный рост плотности популяции во времени.
- При $k < 0$происходит монотонное экспоненциальное затухание и вымирание популяции.

Собственные значения λ_nобразуют возрастающую последовательность:

$$\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3 < \cdots < \lambda_n.$$

Поскольку показатель экспоненты содержит$-\lambda_n t$, скорость затухания каждой гармоники зависит от величины λ_n. Для высших гармоник ($n \geq 2$) значения λ_nсущественно больше, поэтому они затухают очень быстро уже на начальном этапе времени.

Список литературы:

1 Faugeras B. Modeling fish population movements: from an individual-based representation to an advection–diffusion equation // Journal of Theoretical Biology. – 2007 . – Vol. 247. – iss. 4. – P. 837–848.

2 Окубо А. Диффузия и экологические задачи: Модерн-перспективы. – New York: Springer-Verlag, 2001. – 467 с.

3 Владимиров В. С. Уравнения математической физики. – Москва: Наука, 1981. – 512 с.

4 Соболев С. Л. Уравнения математической физики. – Москва: Наука, 1966. – 444 с.

5 Колмогоров А. Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. – Москва: Наука, 1976. – 544 с.

6 Тихонов А. Н., Самарский А. А. Уравнения математической физики. – Москва: Наука, 1977. – 736 с.

7 Нахушев А. М. Задачи со смещением для уравнений в частных производных. – Москва: Наука, 2006. – 287 с.

ӘОЖ 378.147:004.8

ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ ЖАҒДАЙЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ МАТЕМАТИКА БОЙЫНША ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫН БАҒАЛАУ

Илиясова Г. Б.[1], **Искакова А. Қ.**[2]

[1]Педагогика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail.: iliyasova.g@qyzpu.edu.kz

[2]Физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail.: iskakova.ak@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада генеративті жасанды интеллектті (GenAI) пайдалану жағдайында студенттердің математика бойынша өзіндік жұмысын бағалау тәсілдері қарастырылады. Ғылыми жарияланымдарды салыстырмалы талдау негізінде математикалық шешімдерді өз бетінше құрастыру мен GenAI ұсынған жауаптарды сыни тексеру арасындағы айырмашылықтар талданады. Жасанды интеллектті оқуды қолдау құралы ретінде пайдалану мен студенттердің жеке математикалық құзыреттерін растауды ажыратуға ерекше назар аударылады. Университеттік математикалық білім беруде әртүрлі бағалау рәсімдерін қолданудың мүмкіндіктері мен шектеулері талқыланады.

Кілт сөздер: генеративті жасанды интеллект, студенттердің өзіндік жұмысы, математикалық білім беру, бағалау, математикалық пайымдау.

Кіріспе

Генеративті жасанды интеллект студенттердің өзіндік оқу жұмысында қолданылатын құралдардың біріне айналып келеді. ChatGPT және басқа да тілдік модельдердің көмегімен математикалық ұғымдарға түсіндірме алуға, есептердің шешімін табуға немесе математикалық тұжырымдардың дәлелдемелерін алуға болады. Бұл мүмкіндіктер студенттердің оқу барысында қолдау алуын жеңілдеткенімен, олардың жұмысын бағалауды күрделендіреді. Ұсынылған шешімге қарап, студенттің оқу материалын қаншалықты түсінгенін және жұмыстың қандай бөлігін өз бетінше орындағанын анықтау әрдайым мүмкін бола бермейді.

Университетте математиканы оқытуда бұл мәселе пәннің өзіндік ерекшеліктерімен байланысты. Математикалық пәндерді меңгеру есептеулерді дұрыс орындаумен ғана шектелмейді, сонымен қатар математикалық ұғымдарды түсінуді, таңдалған әдістерді негіздеуді және математикалық тұжырымдарды дәлелдеуді талап етеді. Математикалық білім берудегі GenAI-ге қатысты зерттеулер оның есептерді шығаруда, кері байланыс беруде және математикалық пайымдаулармен жұмыс істеуде қолданылу мүмкіндіктерін көрсетеді [1–3]. Сонымен бірге дайын шешімдердің қолжетімді болуы студенттің өзіндік жұмысының қандай нәтижелері оның жеке математикалық құзыреттілігін сенімді түрде дәлелдей алатыны туралы мәселені туындатады.

Мақаланың мақсаты – GenAI қолдану жағдайындағы бағалаудың ғылыми тәсілдерін салыстыру және оларды студенттердің математикалық пәндер бойынша өзіндік жұмысын бағалауда қолдану мүмкіндіктері мен шектеулерін қарастыру. Салыстырмалы талдаудың негізін 2024-2026 жылдары рецензияланатын ғылыми журналдарда жарияланған бес мақала құрайды. Бұл жарияланымдар математикалық білім беруде GenAI-ді қолдану және жоғары білім беру жүйесіндегі бағалау мәселелерімен тақырыптық байланысына қарай таңдалды [1-5].

GenAI қолдану жағдайында студенттердің математика бойынша өзіндік жұмысын бағалау

Студенттердің өзіндік жұмысы оқу тапсырмаларын оқытушының тұрақты әрі тікелей басшылығынсыз орындауды көздейді. Оны теориялық тұрғыдан түсіндіру үшін

екі тұжырымдама маңызды: өзіндік оқу (self-directed learning, SDL) және өзін-өзі реттейтін оқу (self-regulated learning, SRL). SDL білім алушының оқу қажеттіліктерін анықтауға, мақсат қоюға, ресурстарды таңдауға және нәтижелерді бағалауға қатысуын көздейді [6]. SRL өз оқу әрекетін жоспарлауға, бақылауға және реттеуге баса назар аударады [7].

GenAI студенттердің өзіндік оқу әрекетін түсіндірмелер, ұсыныстар және кері байланыс арқылы қолдай алады. Мұндай қолдау студентке оқу материалын түсінуге, шешу тәсілдерін салыстыруға және өз жұмысындағы қателерді анықтауға мүмкіндік береді.

Студенттердің өзіндік жұмысын бағалау кезінде ұсынылған нәтиженің дұрыстығы мен студенттің жасанды интеллект көмегінсіз орындай алатын математикалық әрекеттерінің арасындағы айырмашылықты ескеру қажет. Бұл айырмашылық әсіресе математикалық тұжырымдарды дәлелдеу барысында айқын көрінеді. Дайын математикалық пайымдаудың дұрыстығын тексеру мен дәлелдеуді өз бетінше орындау өзара байланысты болғанымен, әртүрлі біліктіліктерді талап етеді. Білім алушылардың GenAI-мен өзара әрекеттесуін зерттеген еңбектер генерацияланған шешімдер мен дәлелдеулерге сыни тұрғыдан қараудың маңыздылығын көрсетеді [2, 3]. Дегенмен дайын математикалық дәлелдеудің дұрыстығын тексеру студенттің дәлелдеуді өз бетінше құрастыра алатынын толық растамайды.

Дайын шешімді тексеру мен математикалық негіздемені өз бетінше құрастыру арасындағы айырмашылықты көрсету үшін математикалық анализдегі стандартты мысалды қарастырайық. Студентке $[0,1]$кесіндісінде анықталған мына функциялар тізбегі берілсін:

$$f_n(x) = \frac{\sin(nx)}{n}, \ \ x \in [0,1].$$

«f_n функциялар тізбегі нөлге бірқалыпты жинақталатындықтан, f_n'туындылар тізбегі де нөлге жинақталады» деген пайымдаудың дұрыстығын тексеріп, жауабын негіздеу ұсынылады. Шынында да,

$$\sup_{x\in[0,1]}|f_n(x)| \le \frac{1}{n} \to 0, n \to \infty,$$

Алайда

$$f_n'(x) = \cos(nx), \ \ f_n'(0) = 1.$$

Демек, функциялар тізбегінің нөлге бірқалыпты жинақталуы оның туындылар тізбегінің де нөлге жинақталатынын өздігінен білдірмейді. Бұл тапсырма студенттің математикалық пайымдаудағы негізсіз тұжырымды анықтау және оны теріске шығару қабілетін бағалауға мүмкіндік береді.

Дайын мысалды алдын ала ұсынбай, балама тапсырманы былай тұжырымдауға болады: $[0,1]$кесіндісінде анықталған, нөлге бірқалыпты жинақталатын, бірақ туындылары кемінде бір нүктеде нөлге жинақталмайтын дифференциалданатын функциялар тізбегін құрастырыңыз. Құрастырылған функциялар тізбегінің нөлге бірқалыпты жинақталатынын және оның туындыларының кемінде бір нүктеде нөлге жинақталмайтынын дәлелдеңіз».

Бұл жағдайда студент қарсы мысал келтіріп, оның екі қасиетін де математикалық тұрғыдан негіздеуі тиіс. Студент бұрыннан таныс мысалды қайта келтіруі мүмкін болғандықтан, бағалау кезінде оның мысалды неліктен таңдағанын және негіздеудің әрбір қадамын түсіндіре алатынын тексеру маңызды.

Бұл мысал студенттердің математика бойынша өзіндік жұмысын бағалауды тек соңғы жауаптың дұрыстығын тексерумен шектеуге болмайтынын көрсетеді. Алайда назарды есепті шығару үдерісіне аудару да барлық қиындықтарды жоймайды: аралық есептеулер, түсіндірмелер мен дәлелдеулер GenAI көмегімен дайындалуы мүмкін. Сондықтан ұсынылған жұмыстың мазмұнымен қатар, студенттің қандай әрекеттерді өз бетінше түсіндіріп, негіздей алатыны да маңызды.

Осы тұрғыдан бағалаудың екі функциясын ажыратқан жөн. Біріншісі оқуды қолдаумен байланысты. Black пен Wiliam [8] еңбегінде оқу әрекеті туралы ақпарат оқыту мен оқу үдерісін түзету үшін пайдаланылған жағдайда қалыптастырушы бағалау функциясын атқаратыны көрсетіледі. GenAI жедел кері байланыс беруге, қателерді анықтауға және математикалық пайымдауларды нақтылауға көмектесе алады. Pepin және оның әріптестерінің [1] шолуында ChatGPT-дің осындай мүмкіндіктерімен қатар, оның жауаптарындағы дәлсіздіктер мен жасанды интеллектке шамадан тыс тәуелді болу қаупі қарастырылады. Walkington [2] да математиканы оқытуда автоматтандырылған қолдауды пайдаланудың шектеулеріне назар аударады.

Екінші функция студенттің жеке құзыреттілігін растаумен байланысты. Бұл үшін студенттің бағаланатын математикалық білім мен біліктерді шынымен меңгергенін көрсететін дәлелдер қажет. Corbin және әріптестері [4] GenAI-ді пайдалану ережелерін өзгерту мен бағалау тапсырмаларының құрылымын өзгертудің арасындағы айырмашылықты көрсетеді. Құрылымдық өзгерістер енгізілген жағдайда бағалау қорытындыларының негізділігі студенттердің белгіленген шектеулерді өз еркімен сақтауына азырақ тәуелді болады. Crompton және Burke [5] жоғары білім берудегі бағалау тапсырмаларын жобалауды өзгертудің үш бағытын бөліп көрсетеді: тапсырманы орындау үдерісіне бағдарлану, шынайы өмірлік жағдайларға негізделген тапсырмаларды қолдану және бағалаудың ауызша немесе диалогтік түрлерін пайдалану.

Бұл тәсілдер бір-біріне қайшы келмейді, өйткені олар бағалаудың әртүрлі қырларын қамтиды. Олардың студенттердің математика бойынша өзіндік жұмысын бағалаудағы маңызы 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте – GenAI пайдаланылатын жағдайда студенттердің математика бойынша өзіндік жұмысын бағалау тәсілдері

Талдау бағыты	Ғылыми жарияланымдардағы негізгі тұжырымдар	Студенттердің математика бойынша өзіндік жұмысын бағалаудағы маңызы
Математикалық әрекет	Walkington [2] GenAI-дің математикалық көмек көрсетудегі мүмкіндіктері мен шектеулерін қарастырады; Yoon және әріптестері [3] студенттердің математикалық тұжырымдарды дәлелдеу барысында GenAI-ді пайдалануын зерттейді.	Бағалау кезінде студент орындаған әрекеттердің сипатын ескеру қажет: дайын шешімді алу, математикалық пайымдауды тексеру немесе өз бетінше негіздеу.
Оқуды қолдау	Pepin және оның әріптестері [1] сондай-ақ Walkington [2] GenAI-дің түсіндірмелер мен кері байланыс берудегі мүмкіндіктерін математикалық қателер жіберу және оған шамадан тыс тәуелді болу қаупімен қатар қарастырады.	Тапсырманы орындау барысында көрсетілетін көмекті студенттің оқу материалын жеке меңгергенін растаудан ажырату қажет.
Бағалауды ұйымдастыру	Corbin және әріптестері [4] GenAI-ді пайдалану ережелерін өзгерту мен тапсырмаларды орындау тетіктерін өзгертудің арасындағы айырмашылықты көрсетеді; Crompton және Burke [5] үдеріске бағдарлануды, шынайы өмірлік жағдайларға негізделген тапсырмаларды және бағалаудың	Бағалау рәсімдерін таңдау бағалануы тиіс білім мен біліктердің меңгерілгенін растайтын дәлелдер алуға мүмкіндік беруі қажет.

	ауызша немесе диалогтік түрлерін бөліп көрсетеді.	
Қорытын-дыларды басқа жағдайларға қолдану шарттары	Жарияланымдар зерттеу міндеттері, әдістері және білім беру контексттері бойынша ерекшеленеді.	Қарастырылған ғылыми тұжырымдарды қолдану кезінде математикалық курстың мазмұны мен өзіндік жұмысты орындау жағдайларын ескеру қажет.

Салыстырылған зерттеулерге сүйене отырып, математикалық өзіндік жұмысты бағалау кезінде үш мәселені ескеру қажет. Олар бағаланатын математикалық әрекетті анықтауды, GenAI көмегін пайдаланудың рұқсат етілген шегін белгілеуді және студенттің осы әрекетті өз бетінше орындай алуын тексеруді қамтиды.

Талқылау және практикалық ұсыныстар

Студенттердің математика бойынша өзіндік жұмысын бағалауды жоспарлау кезінде орындалатын математикалық әрекеттердің сипатын ескерген жөн. Мұнда студенттен нәтижені алу, ұсынылған шешімді тексеру немесе математикалық дәлелдеуді өз бетінше орындау талап етілуі мүмкін. Бұл әрекеттерді бір тапсырма аясында бағалауға болады, алайда олардың әрқайсысына сәйкес бағалау критерийлері қажет. Мысалы, математикалық анализ есептерін шығаруда таңдалған әдістің негізділігі мен теоремаларды қолдану шарттарының сақталуын, ал дәлелдеу кезінде логикалық қадамдардың дұрыстығы мен математикалық пайымдаулардың негізділігін ескеру маңызды.

Ауызша қорғау студенттің математикалық материалды түсіну деңгейі туралы қосымша дәлелдер алуға мүмкіндік береді. Алайда оны өткізу үшін алдын ала анықталған бағалау критерийлері, өзара салыстыруға болатын сұрақтар және оқытушының уақыт ресурстары қажет. GenAI-ді қалыптастырушы кері байланыс үшін пайдаланғанда математикалық тұрғыдан қате ұсыныстар берілуі мүмкін екеніне көңіл аудару керек [1, 2]. Сондықтан бағалау рәсімдерін таңдау жасанды интеллектті пайдаланудың рұқсат етілген тәсілдеріне ғана емес, математикалық әрекеттің мазмұны мен жоспарланған оқу нәтижелеріне байланысты болуы тиіс.

Қорытынды

Жүргізілген талдау GenAI қолдану жағдайында математикалық өзіндік жұмысты бағалаудың екі түрлі міндеті бар екенін көрсетті. Бірі GenAI көмегімен орындалған оқу әрекетін бағалауға, екіншісі студенттің математикалық білім мен білікті өз бетінше меңгергенін растауға байланысты. Қарастырылған бағалау тәсілдерінің әрқайсысы белгілі бір міндетке бағытталған, сондықтан оларды таңдау математикалық пәннің мазмұны мен бағалау мақсаттарына сәйкес болады. Зерттеу жекелеген ғылыми жарияланымдарды талдаумен шектелді және эмпирикалық тексеруді қамтымады. Сондықтан бұл тәсілдердің нәтижелілігін университеттік математикалық білім беру жағдайында одан әрі зерттеу қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Pepin, B., Buchholtz, N. & Salinas-Hernández, U. A Scoping Survey of ChatGPT in Mathematics Education. Digital Experiences in Mathematics Education. – 2025. – Vol.11. – P. 9–41.

2 Walkington C. The implications of generative artificial intelligence for mathematics education // School Science and Mathematics. – 2026. – Vol. 126, № 4. – P. 356–365.

3 Yoon H., Hwang J., Lee K., Roh K. H., Kwon O. N. Students' use of generative artificial intelligence for proving mathematical statements // ZDM – Mathematics Education. – 2024. – Vol. 56. – P. 1531–1551. – DOI: 10.1007/s11858-024-01629-0.

4 Corbin T., Dawson P., Liu D. Talk is cheap: Why structural assessment changes are needed for a time of GenAI // Assessment & Evaluation in Higher Education. – 2025. – Vol. 50, № 7. – P. 1087–1097.

5 Crompton H., Burke D. Higher education assessments in the age of GenAI: A systematic review // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2026. – Vol. 23. – Article 56.

6 Knowles M. S. Self-directed learning: A guide for learners and teachers. – New York: Association Press, 1975.

7 Zimmerman B. J. Becoming a self-regulated learner: An overview // Theory Into Practice. – 2002. – Vol. 41, № 2. – P. 64–70.

8 Black P., Wiliam D. Assessment and classroom learning // Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. – 1998. – Vol. 5, № 1. – P. 7–74.

ӘОЖ 373.3.016:5

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ПЛАТФОРМАСЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ПӘНДІК БІЛІМДЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Иманбаева Ж. З.*[1], **Мамалеева С. Б.**[2]
[1]докторант, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ.,Қазақстан Республикасы, E-mail: imanbaeva_z@tk.nis.edu.kz
[2]Жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі., Талдықорған қ.,Қазақстан Республикасы, E-mail:mamleeva_s@tk.nis.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада физика сабағында белсенді оқыту әдістерінің - «төңкерілген сынып» технологиясы арқылы 7-сынып оқушыларының өзіндік құзыреттілігін дамыту мәселесі қарастырылады. Зерттеу барысында белсенді оқыту әдістері мен цифрлық білім беру платформаларының оқушылардың өзіндік оқуын ұйымдастыруға әсері талданды.Зерттеу аралас зерттеу әдістерінің конвергентті параллелді дизайны негізінде жүргізілді. Интервенция 2026–2027 оқу жылының бірінші тоқсанындағы 7-сынып оқушылары арасында ұйымдастырылды. Зерттеу барысында белсенді оқыту әдісі ретінде «төңкерілген сынып» технологиясы және Beyim.ai платформасының мүмкіндіктері қолданылды. Өзіндік оқуын бағалау үшін аналитикалық рубрика мен Лайкерт шкаласына негізделген сауалнама пайдаланылды. Зерттеу нәтижелері оқушылардың оқу белсенділігінің, өзіндік оқу дағдыларының пәндік білімдерін қалыптастыруда артқанын көрсетті.

Кілт сөздер: белсенді оқыту, төңкерілген сынып, өзіндік оқу, Beyim.ai.

Кіріспе.Оқушылардың оқу үдерісінің белсенді субъектісі ретінде қарастыратын педагогикалық әдіс-тәсілдерді қолданудың маңыздылығы артып отыр. Осы тұрғыдан алғанда, белсенді оқыту әдістері білім беру үдерісінде оқушылардың оқу материалын мұғалімнің бағыттауымен өз бетінше игеру, өзара білім алуға, өзінің және басқалардың оқуын жақсартуға мүмкіндік береді. Бұл тәсілдер білім алушылардың табиғат құбылыстары мен заңдылықтарын бақылау негізінде мәліметтер алу және оларды өңдеу, алынған деректер мен есептеулер негізінде тиісті қорытынды жасау дағыларын қалыптастыруда ерекше маңызға ие.

Оқушы дайын білімді алушы емес, сол білімді игеру жолдарын өздері анықтап, өзінің оқуына жауапкершілікпен қарауды үйренген жағдайда жаңа нәрсені танып білуге және өзі үшін жаңалық ашуға ұмтылады. Физика пәнінің мазмұны табиғи құбылыстарды бақылауға, заңдылықтарды анықтауға, шамалар арасындағы тәуелділікті тұрғызуға негізделгендіктен белсенді оқыту әдістерінінің тиімділігі жоғары деп бағалауға болады [1].

Осыған байланысты, физика сабағында beyim.ai оқу платформасы негізінде жүзеге асыру 7-сынып оқушыларының пәндік білімдерін алғашқы сабақтардан бастап сыныпта және сыныптан тыс қалыптастыру маңызды.Себебі екі сағаттық жүктемеде оқушылардың сыныптағы игерген білімдерін бекітуге және барлық оқушыларды қажеттілікті деңгейде қамтуға мүмкіндік шектеулі.

Бұл зерттеудің мақсаты – физика сабағында білім алушылардың өзіндік білім алу құзыреттілігін дамыту арқылы пәндік қалыптастыру. Зерттеудің өзектілігі – дәстүрлі оқыту тәсілдері танымдылық қажеттіліктерін қанағаттандыра бермейтін, цифрлық ортада еркін әрекет ететін «Альфа буын» оқушыларының оқу ерекшеліктерімен тығыз байланысты. 2010 жылдан кейін өмірге келген бұл буын өкілдері ақпараттық технологияны жақсы меңгерген және визуалды контентті тез қабылдап, интерактивті ортада жұмыс істеуге бейім. Beyim.ai платформасының тақырып бойынша материалдар, интерактивті тапсырмалар, кері байланысымен қатар жүретін автоматтандырылған

бағалау жұмыстары Альфа буын оқушыларының оқу стиліне сәйкес және өз бетімен білім алу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Осының негізінде физика сабағында белсенді оқыту әдісін цифрлық платформалардың мүмкіншіліктерімен ұштастыру Альфа буын оқушыларының өзіндік оқуын дамыту тұрғысынан ғылыми-практикалық өзектілігі жоғары.

Алайда цифрлы білім беру платформасын оқу үдерісінде табысты енгізу мұғалімнің әдістемелік даярлығына, оқушылардың оқу жауапкершілігіне және техникалық инфрақұрылымның жеткіліктілігіне тікелей тәуелді. Сондықтан оқушылардың өз білімдеріне жауапкершілікпен қарау құндылықтарын үйрете отырып, білім беру платформасын тиімді қолдану үшін цифрлық ресурстарды жүйелі ұйымдастыру, тұрақты кері байланыс орнату және ұсынылатын тапсырмаларды оқу мақсаттарына сәйкес құрастыру маңызды.

Зерттеу әдістері. Білім алушылардың оқу платформасын қолдану үшін **т**өңкерілген сынып технологиясы қолданылды.Оның шығу тарихына тоқталатын болсақ, 2007 жылы Американың Колорадо штатының жаратылыстану ғылымдарының оқытушылары Джонатан Бергман және Аарон Самсу шағын видеоподкастар дайындап оқушыларға сабақтың алдында көрінуді ұсынған [2] . Бүгінде бұл технология Отандық және халықаралық зерттеу жұмыстарының нәтижесі көрсеткендей оқушының сабақтағы ролін күшейтіп, оны оқу үдерісінің субъектісіне айналдырды.

Төңкерілген сынып технологиясының дәстүрлі оқумен салыстырғанда оқушының оқу жетістігіне оң әсер ететіндігі M. Shao және X. Liu 63 зерттеуді қамтыған мета талдауы растайды [3].

Австралиялық зерттеушілер Peter Strelan, Amanda Osborn және Edward Palmer [4] әр түрлі пәндерді қамти отырып 198 зертттеу жүргізіп, 33678 оқушының нәтижесін талдаған. Зерттеу қорытындысы бойынша төңкерілген сыныптың негізгі тиімділігі оқушылардың теориялық материалды алдын ала меңгеруге және сабақ уақытын жоспарланған белсенді оқытуға және практикалық әрекеттерге жұмсаумен тұжырымдайды. Зерттеушілердің пікірінше оқу нәтижелерінің жақсаруының бірден-бір себебі structured active learning and problem-solving мүмкіндіктерінің кеңеюі. Бұл тәсіл оқушылардың гипотеза құру, деректерді талдау, қорытынды жасау дағдыларының қалыптастыруына мүмкіндік бергенін атап өтеді. Осыған сәйкес авторлар төңкерілген сынып технологиясын оқушылардың танымдық белсенділігін және өзіндік оқуын ұйымдастыруға әсер ететін тиімді педагогикалық модель ретінде қарастырады. Сонымен қатар зерттеушілердің пікірінше сабақ жүйелі түрде оқушылардың проблемаларды шешу және практикалық жұмыстарды орындауына бағытталмаса төңкерліген сыныптың күтілетін нәтиже бермейтіндігін атап өтеді.

Осыған байланысты аталған зерттеу 7-сынып оқушыларының физика сабағында өзіндік оқу дағдыларын қалыптастыруды мақсат етті.

Зерттеуде Beyim.ai оқу платформасының мүмкіндіктерін, «төңкерілген сынып» технологиясын оқу үдерісіне бейімдеу қарастырылды.

Күтілетін нәтиже ретінде аталған технологияның өзін-өзі реттеу қабілеттері құзыреттілігі дамиды деген болжам жасалды.

Қойылған мақсатқа жету үшін аралас зерттеудің конвергентті параллелді дизайны қолданды. Бұл тәсіл оқушылардың зерттеушілік дағдыларының өзгерісін сандық деректер арқылы бағалауға және оқу тәжірибелері мен қолданған технологияға қатысты пікірлерін сапалық деректер негізінде тереңірек талдауға мүмкіндік береді .Сандық және сапалық деректер бір мезгілде жиналып, дербес талданды одан кейін алынған нәтижелер салыстырылып олардың айырмашылықтары мен растауы анықталынды.

Оқушылардың оқу платформасындағы нәтижелері, сыныпта және сыныптан тыс орындаған жұмыс парақтары біздің зерттеуіміздің ақпарат көздері ретінде қолданды. Оқушылардың нәтижелеріне сүйене отырып олардағы ілгерлеуді немесе өзгерістің

болмауына тұжырымдама жасай алдық. Сонымен қатар сандық және сапалық зерттеу нәтижесіндегі мәліметтер қажетті ақпаратпен қамтамасыз етті.

Біздің жұмысымыз келесі кезеңдерден тұрды. Оқушылардың барлығының beyim.ai оқу платформасына тіркелуін қамтамасыз еткеннен кейін MS Teams платформасына оқу мақсатына сай ресурстар жіберілді. Beyim.ai платформасы НЗМ Дербес білім беру ұйымының оқу бағдарламасының мақсаттарына сай болғандықтан тақырып бойынша ақпараттар, бағалау тапсырмалары, тереңдетілген тақырыптар барлық оқушылар үшін қол жетімді болды және бұл мұғалімнің жұмысын біршама жеңілдеті. Оқушылардың әр тарау бойынша тақырыпты меңгеру дәрежесін «менің сыныптарым» бөлімінен мұғалім бақылап отыруына тиімді.

Оқушылардың өзіндік білім алу дағдыларын объективті бағалау үшін бағалау критериі құрастырылды. Бұл критерилер білім алушылардың алдын ала ұсыналтын оқу мақсатына сай теориялық мәліметтердіалдын ала онлайн платформадан игеру, бастапқы білімдерін тексеруге арналған тапсырмаларды орындай алу, игернен материал бойынша сұрақтар дайындау, білімдерін сыныптағы тапсырмаларды орындауда қолдану, өз жұмысына рефлекция жасай алу дағдыларының деңгейін кешенді сипаттайды.

Мұндай жүйелі бағалау зерттеу басындағы және соңындағы нәтижелерді салыстыруға, оқушылардың даму динамикасын анықтауға және қолданылған педагогикалық технологияның тиімділігін дәлелдеуге мүмкіндік береді

Нәтижелер және талқылау. Педагогикалық зерттеу Талдықорған қаласындағы жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінде 7-сыныптар арасында жүргізілді.Ағымдағы оқу жылында қабылданған 6 сыныптың оқушылары, алпы 92 оқушы қатысты. Оқу бағдарламасына сай оқушылар «Физикалық шамалар және өлшеулер және Жылдамдық» тараулары бойынша оқу платформасында ұсынған тапсырмаларды сабаққа дейін игеріп отыырды.Сыныпта оқушылардың білімдерін игерген білімдер негізінде қолдану дағдыларын дамыту жұмыстары жүргізілді.

Ағымдағы 2027-2027 оқу жылындағы оқушылардың beyim.ai оқу платформасын қолданудың оқу дағдылары мен білім сапасының көрсеткішін бағалау мақсатында оқушылардан онлайн сауалнама (сандық кезең) және ашық жауаптан (сапалық кезең) тұратын сауалнама forms платформасы арқылы жүргізілді. Зерттеудің сандық бөлігі жеті сұрақтан тұратын Лайкерт шкаласын қолданылды.

1-кесте – Сапалы сауалнама нәтижесі

	Тұжырымдама	Айнымалы	«келісемін» қойған оқушылар пайызы
1	«Төңкерілген сынып» технологиясы физика тақырыптарын жақсы түсінуге көмектесті	Атрубтция	92.0
2	Beyim.ai платформасындағы бейнесабақтар мен тапсырмалар материалды өз бетімше меңгеруге мүмкіндік берді.	Атрубиция	87.0
3	Сабаққа алдын ала дайындалу менің жауапкершілігімді арттырды.	Өзін-өзі реттеу.	90.0
4	Сабақтағы белсенділгім артты.	Ынталандыру	85.0
5	Алдын ала меңгерген материал сыныптағы тапсырмаларды орындауға көмектесті.	Атрубиция	93.3

6	Оқу материалын өз бетімше меңгеру тақырыпты сыныпта терең түсінуге ықпал етеді.	Атрубиция	84.4
7	Игерілген тақырыптар негізінде тапсырмалар орындау менің сұрақ қою дағдымды арттырды.	Атрубиция	92.5

1-кестеде келтірілген сапалы саулнама нәтижесі көрсеткендей, тапсырмалар қол жетімді, оқу мақсатының барлық кезеңдерін қамтиды. Бағалау тапсырмаларында қатемен жұмыс жасау мүмкіндігі бар және қате жіберілген жағдайда оның себептеріне түсіндірме ұсынып, тиімді кері байланыс береді. Платформада функционалдық сауаттылықты арттыруға бағытталған ақпараттар берілгендігін атап өтті. Оқушылар сыныпта орындалатын практикалық жұмыстардың мөлшерінің артуы сабаққа деген қызығушылығы артқанын, оқуларының жақсарту себептеріне кері байланыс бере алды.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу физика сабағында Beyim.ai платформасының мүмкіндіктерін пайдалана отырып, «төңкерілген сынып» технологиясын қолданудың 7-сынып оқушыларының өзіндік оқу дағдыларын дамытуға оң әсер ететінін көрсетті. Зерттеу нәтижелері бұл технологияның оқушылардың оқу белсенділігін, өзіндік оқу дағдыларын және физика пәніне деген қызығушылығын арттыруға ықпал еткенін дәлелдеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 «Физика» пәні бойынша оқу бағдарламасы. Негізгі мектеп (7–11 сыныптар) // «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ. NIS-Programme білім беру бағдарламасы. – Астана, 2023. – 4–5, 14 б.

2 Гулецкая Е. А. Навыки человека XXI века в школьном образовании // Початковая школа. – 2020. – №4. – С. 24.

3 Shao M., Liu X. Impact of the Flipped Classroom on Students' Learning Performance via Meta-Analysis // Open Journal of Social Sciences. – 2021. – Vol. 9, No. 9. – P. 82–109. URL: https://doi.org/10.4236/jss.2021.99007 (дата обращения: 29.05.2026)

4 Abeysekera L., Dawson P. Motivation and Cognitive Load in the Flipped Classroom: Definition, Rationale and a Call for Research // Higher Education Research & Development. – 2015. – Vol. 34(1). – P. 1–14. URL: https://doi.org/10.1080/07294360.2014.934336 (дата обращения: 04.06.2026)

ӘОЖ 373(075.3):514

ОҚУШЫЛАРҒА МАТЕМАТИКАДАН ҚИЫНДЫҒЫ ЖОҒАРЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУҒА ҮЙРЕТУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Исабаева Г. А.
М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті Шымкент қ., Қазақстан,
Магистрант, «Жаратылыстану ғылымдары және педагогикасы» жоғары мектебі, 7М01510 – «Математика» білім беру бағдарламасы, gullnaz.isabaeva@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада 10-сынып оқушыларына тригонометриялық есептер мен теңдеулерді шығартуда интербелсенді әдістерді қолданудың әдістемелік ерекшеліктері қарастырылады. Зерттеу барысында дәстүрлі және интербелсенді оқыту жүйелеріне салыстырмалы талдау жүргізілді. Цифрлық білім беру платформаларын (WordWall, LearningApps), кейс-әдісін және топтық тапсырмаларды жүйелі пайдалану оқушылардың тригонометриялық теңдеулерді шешу қабілетін 32%-ға арттырып, танымдық белсенділігі мен ынтасын айтарлықтай жоғарылататыны дәлелденді.

Кілт сөздер: тригонометриялық есептер, 10-сынып, интербелсенді әдістер, цифрлық платформалар, кейс-әдісі, оқу үлгерімі.

Кіріспе

Қазіргі заманғы білім беру парадигмасы оқушыларды дайын білімді пассивті қабылдаушыдан оқу процесінің белсенді субъектісіне айналдыруды талап етеді. Жалпы білім беретін мектептердің 10-сыныбында алгебра және анализ бастамалары курсында тригонометрия тақырыбы ең күрделі әрі абстрактілі бөлімдердің бірі болып табылады [2, 18 б.]. Дәстүрлі оқыту жүйесінде тригонометриялық формулалардың көптігі, оларды түрлендірудегі логикалық қиындықтар және жаттанды алгоритмдерді қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын төмендетіп, емтихандар мен жиынтық бағалауларда жүйелі қателіктерге әкеледі. Осы мәселені шешудің тиімді жолы – тригонометриялық есептер мен теңдеулерді шығартуда интербелсенді оқыту әдістерін жүйелі енгізу болып табылады. Интербелсенді оқыту – бұл тек мұғалім мен оқушының арасындағы емес, оқушылардың бір-бірімен тығыз диалогтік қарым-қатынасына, бірлескен ізденісіне негізделген педагогикалық өзара әрекеттестік формасы [1, 45 б.]. Бұл тәсіл оқушылардың логикалық ойлауын, танымдық дербестігін және тригонометриялық модельдерді құра білу дағдыларын қалыптастырады.

Зерттеу әдістері мен интербелсенді технологиялар

Мектепте тригонометриялық теңдеулер мен есептерді оқыту процесінде мұғалімнің дәстүрлі авторитарлық ролі өзгеріп, ол ұйымдастырушы, фасилитатор және консультант міндетін атқарады. Зерттеу барысында 10-сынып оқушыларының жас ерекшеліктеріне сай келесі интербелсенді әдістер мен цифрлық құралдар іріктеліп, қолданылды:

1. «Миға шабуыл» (Brainstorming) әдісі – тригонометриялық теңдеулерді шешудің жаңа тәсілдерін (айнымалыны ауыстыру, көбейткіштерге жіктеу, қосымша бұрыш енгізу) іздестіруде ұжымдық идеяларды генерациялау үшін тиімді [3, 52 б.]. Оқушылар барлық мүмкін гипотезаларды ұсынады, ал мұғалім оларды талдап, оңтайлы алгоритмге бағыттайды.

2. Кейс-әдісі (Case-study) – оқушыларға нақты графикалық және практико-бағдарлы тригонометриялық жағдаяттар беріледі. Мысалы, физикалық немесе инженерлік мазмұнды тербелмелі процестерге байланысты есептерді бірлік шеңбер мен тригонометриялық функциялардың қасиеттерін пайдалана отырып шешу [2, 35 б.].

3. «Сәйкестендіру» және малай топтардағы жұмыс – тригонометриялық формулаларды

(келтіру формулалары, екі еселі бұрыш, қосындыны көбейтіндіге түрлендіру) бекіту кезінде қолданылады. Оқушылар жұппен немесе 3-4 адамнан тұратын топтарда формулалар мен олардың сипаттамаларын сәйкестендіреді [5, 114 б.].

4. Цифрлық білім беру платформалары (WordWall, LearningApps, GeoGebra) – тригонометриялық функциялардың графиктерін динамикалық түрде визуалдауға, бірлік шеңбердегі бұрыштардың орналасуын интерактивті көрсетуге және «Open the box» ойын форматтары арқылы өзін-өзі тексеруге мүмкіндік береді [4, 105 б.].

Дәстүрлі және интербелсенді оқыту жүйелерінің негізгі айырмашылықтары 1-кестеде жүйеленіп көрсетілген.

1-кесте – Дәстүрлі және интербелсенді оқыту жүйелерінің салыстырмалы сипаттамасы [1, 47 б.]

Салыстыру критерийлері	**Дәстүрлі оқыту жүйесі**	**Интербелсенді оқыту жүйесі**
Мұғалімнің ролі	Білгір, жалғыз ақпарат көзі, лектор	Фасилитатор, модератор, консультант
Оқушының ролі	Пассивті тыңдаушы, дайын ережелерді орындаушы	Белсенді зерттеуші, оқу процесінің субъектісі
Оқыту формасы	Монологтық, фронтальды түсіндіру	Диалогтық, топтық, жуптық жұмыс
Нәтиже мен уәждеме	Формулаларды жаттау, төмен уәждеме	Терең түсіну, 32% жоғары үлгерім, жоғары белсенділік

Зерттеу нәтижелері мен талқылау

Педагогикалық эксперимент барысында бақылау (дәстүрлі әдіспен оқытылған) және эксперименттік (интербелсенді әдістер мен цифрлық платформалар қолданылған) топтардағы 10-сынып оқушыларының білім сапасы сараптамадан өтті. Эксперимент нәтижесінде оқушылардың тригонометриялық теңдеулер мен жүйелерді шешу қабілеті айтарлықтай өскені байқалды.

2-кесте – Эксперименттік және бақылау топтарының сапалық көрсеткіштері [1, 48 б.]

Топтар	**Бастапқы білім сапасы (%)**	**Қорытынды білім сапасы (%)**	**Өсім көрсеткіші (%)**
Бақылау тобы (Дәстүрлі)	45%	52%	+7%
Эксперименттік топ (Интербелсенді)	44%	76%	+32%
Айырмашылық	**-1%**	**+24%**	**+25%**

2-кесте – де келтірілген мәліметтер көрсеткендей, интербелсенді оқыту технологиясын жүйелі қолдану эксперименттік топта білім сапасын 32%-ға арттыруға мүмкіндік берді [1,48 б.]. Оқушылар тригонометриялық теңдеулерді шешуде күрделі формулаларды автоматты жаттамай, олардың арасындағы логикалық байланыстарды түсініп, практикада еркін қолдана бастады [3, 55 б.].

10-сынып оқушыларына тригонометриялық есептерді оқытудағы есептер жүйесі қарапайымнан күрделіге бағытталған сараланған (А, В, С деңгейлік) тапсырмалар мен интерактивті құралдарды тиімді біріктіруге негізделеді. Әдістемелік тұрғыдан бұл жүйе тригонометриялық өрнектерді айнымалыны ауыстыру ($t = \sin x$ немесе $t = \cos x$) арқылы

квадраттық теңдеуге ($at^2 + bt + c = 0$) келтіру алгоритмін меңгертуге, синус пен косинустың шенелгендігіне байланысты мүмкін мәндер жиынын ($|t| \leq 1$) қатаң бақылауға және бөгде түбірлерді сүзгіден өткізуге бағытталған.

Есеп. Теңдікті дәлелде: $4\cos(\frac{\pi}{6} - \alpha)sin(\frac{\pi}{3} - \alpha) = \frac{sin3\alpha}{sin\alpha}$

Шешуі: $4\cos(\frac{\pi}{6} - \alpha)sin(\frac{\pi}{3} - \alpha) = 4 \times \frac{1}{2}(sin(\frac{\pi}{3} - \alpha + \frac{\pi}{6} - \alpha) + sin(\frac{\pi}{3} - \alpha - \frac{\pi}{6} + \alpha)) =$

$2(sin(\frac{\pi}{2} - 2\alpha) + sin\frac{\pi}{6}) = 2(cos2\alpha + \frac{1}{2}) = \frac{2sin\alpha(cos2\alpha + \frac{1}{2})}{sin\alpha} = \frac{2sin\alpha cos2\alpha + sin\alpha}{sin\alpha} =$

$\frac{sin3\alpha - sin\alpha + sin\alpha}{sin\alpha} = \frac{sin3\alpha}{sin\alpha}$

Алдымен тригонометриялық функциялардың көбейтіндісін қосындыға айналдырамыз. Содан кейін бұрыштарды ықшамдап, белгілі тригонометриялық мәндерді қолданамыз. Алынған өрнекті ықшамдап, алымын түрлендіреміз. Нәтижесінде алым sin3α-ға тең болады. Осылайша, берілген теңдіктің дұрыс екені дәлелденді.

Қорытынды

10-сынып оқушыларына тригонометриялық есептерді шығартуда интербелсенді әдістерді қолдану – оқу сапасын көтерудің және оқушылардың математикалық құзыреттілігін қалыптастырудың пәрменді құралы. «Миға шабуыл», Кейс-әдісі, малай топтық жұмыстар және WordWall, LearningApps сияқты цифрлық құралдарды кешенді пайдалану оқу процесін қызықты етіп, оқушылардың танымдық белсенділігі мен дербестігін дамытады. Зерттеу нәтижелері мектеп мұғалімдеріне тригонометрияны оқыту сабақтарын жобалауда практикалық әдістемелік құрал болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Ибадуллаева Ш. Ж., Мұратбекова М. А. Оқушыларға тригонометриялық теңдеулер тақырыбын интербелсенді әдіс негізінде оқытудың ерекшеліктері // «Математикалық білім беру цифрландыру және жасанды интеллект дәуірінде» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. – Талдықорған: І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, 2024. – Б. 45–49.

2. Мединцева Е. И. Применение активных и интерактивных методов обучения при изучении тригонометрии в старших классах профильной школы. – Москва: Просвещение, 2021. – 128 с.

3. Субботина И. В. Использование активных и интерактивных методов обучения математике в основной школе: выпускная квалификационная работа. – Пермь: ПГГПУ, 2020. – 84 с.

4. Смағұлов Е. Ж. Математикалық білім берудегі инновациялық және цифровизациялық әдістер. – Алматы: Қазақ университеті, 2023. – 156 б.

5. Абылкасымова А. Е. Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2019. – 208 б.

ӘОЖ 371.315.7:51

PISA ФОРМАТЫНДАҒЫ ТАПСЫРМАЛАР АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Исағалиева А. Н.[1], **Каракенова С. Г.**[2]
[1]7М01503 – «Математика. Білім беру үдерісін басқару» білім беру бағдарламасының магистранты, Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: isagalieva03@mail.ru
[2]PhD, қауымдастырылған профессор, Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: sayakhat.karakenova@gmail.com

Аңдатпа. Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың математикалық сауаттылығын дамыту өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Халықаралық PISA зерттеуі білім алушылардың математикалық білімдерін күнделікті өмірде қолдану қабілетін бағалауға бағытталған. Сондықтан PISA форматындағы тапсырмаларды жүйелі қолдану оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырудың маңызды құралы болып саналады. Мақалада PISA форматындағы тапсырмалардың ерекшеліктері, математикалық сауаттылықтың құрылымы және Google Forms, Quizizz, LearningApps, Kahoot!, ChatGPT пен Gemini сияқты цифрлық ресурстарды пайдалану мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеу нәтижелері цифрлық платформаларды мақсатты әрі жүйелі қолдану оқушылардың оқу мотивациясын арттырып, математикалық білімдерін өмірлік жағдаяттарда қолдану дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетеді.

Кілт сөздер: математикалық сауаттылық, PISA, функционалдық сауаттылық, цифрлық платформалар, Google Forms, Quizizz, LearningApps, ChatGPT, Gemini.

Кіріспе

Білім берудің қазіргі кезеңінде оқушылардың теориялық білімін ғана емес, оны өмірлік жағдаяттарда қолдану қабілетін дамыту маңызды. Осыған байланысты Қазақстан Республикасында функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға ерекше көңіл бөлінуде.

Математикалық сауаттылықты бағалаудың негізгі халықаралық құралдарының бірі – Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы (OECD) ұйымдастыратын PISA зерттеуі. Ол 15 жастағы оқушылардың математикалық білімдерін күнделікті өмірдегі мәселелерді шешуде қолдану қабілетін бағалайды.

Математикалық сауаттылықты дамытудың тиімді жолдарының бірі – оқу үдерісінде PISA форматындағы өмірлік жағдаяттарға негізделген тапсырмаларды жүйелі қолдану. Мұндай тапсырмалар оқушылардың математикалық ойлау, ақпаратты талдау, дәлелдеу және шешім қабылдау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта Google Forms, Quizizz, Kahoot!, LearningApps, Socrative, ClassPoint және Plickers платформалары білімді бағалау мен кері байланыс беруде қолданылады. Сонымен қатар ChatGPT және Gemini жасанды интеллект құралдары PISA форматындағы тапсырмаларды әзірлеуге және оларды оқушылардың дайындық деңгейіне бейімдеуге мүмкіндік береді. Алайда цифрлық платформаларды PISA тапсырмаларымен ұштастырудың математикалық сауаттылықты дамытуға ықпалын тәжірибелік тұрғыдан бағалау маңызды. Осыған байланысты зерттеу тақырыбы ғылыми және практикалық тұрғыдан өзекті.

Зерттеудің мақсаты – PISA форматындағы тапсырмаларды цифрлық платформалар арқылы қолданудың оқушылардың математикалық сауаттылығын дамытудағы тиімділігін анықтау.

Зерттеу міндеттері:

1. Математикалық сауаттылықтың ғылыми-педагогикалық негіздерін талдау.

2. PISA форматындағы тапсырмалардың ерекшеліктерін анықтау.
3. Цифрлық платформаларды қолдану мүмкіндіктерін сипаттау.
4. PISA тапсырмаларын қолданудың тиімділігін тәжірибелік тұрғыдан бағалау.
5. Математикалық сауаттылықты дамытуға арналған әдістемелік ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу нысаны – оқушылардың математикалық сауаттылығын қалыптастыру үдерісі.

Зерттеу пәні – PISA форматындағы тапсырмаларды цифрлық платформалар арқылы қолдану әдістемесі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

Кезең	**Мақсаты**	**Қолданылған құралдар**	**Нәтиже**
Диагностикалық	Бастапқы деңгейді анықтау	Google Forms	Бастапқы көрсеткіштер алынды
Қалыптастыру	PISA тапсырмаларын жүйелі қолдану	Quizizz, LearningApps, ChatGPT, Gemini	Математикалық сауаттылықты дамыту
Қорытынды	Соңғы нәтижені бағалау	Google Forms	Бастапқы нәтижемен салыстыру

Көрсеткіш	**Экспериментке дейін**	**Эксперименттен кейін**
Орташа балл (M)	3,25	7,63
Стандарттық ауытқу (SD)	2,252	1,923

Көрсеткіш	**Мәні**
t критерийі	4,380
Еркіндік дәрежесі (*df*)	7
p мәні	0,003

1 1 Математикалық сауаттылық ұғымының ғылыми-педагогикалық негіздері Математикалық сауаттылық – оқушының математикалық білімін, дағдылары мен ойлау қабілетін өмірлік жағдаяттарда қолдана білуі. OECD анықтамасы бойынша, ол математикалық пайымдау, мәселені шешу, нәтижені түсіндіру және негіздеу қабілеттерін қамтиды. И.А. Зимняяның құзыреттілікке негізделген білім беру туралы көзқарасы білімді жаңа жағдайларда қолданудың маңызын көрсетеді. А.В. Хуторской проблеманы шешу, ақпаратты өңдеу және нәтижені бағалау әрекеттеріне назар аударады. Р. Тернер мен Г. Стейси еңбектерінде математикалық модельдеу мен математиканы нақты өмірлік мәселелерді шешуде қолданудың маңызы қарастырылады. Бұл тұжырымдар PISA зерттеуінің негізгі бағытымен сәйкес келеді. PISA форматындағы тапсырмалар оқушылардан формулаларды қолданумен қатар, мәтіндік ақпаратты түсінуді, кестелер мен диаграммаларды талдауды, математикалық модель құруды және нәтижені түсіндіруді талап етеді. Осылайша, математикалық сауаттылықты дамыту үшін өмірлік жағдаяттарға негізделген тапсырмаларды жүйелі қолдану және цифрлық технологияларды мақсатты пайдалану маңызды.

2 ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ Зерттеу әдістері Зерттеу барысында теориялық және эмпирикалық әдістер қолданылды. Теориялық әдістерге ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді және PISA зерттеуінің тұжырымдамалық құжаттарын талдау, салыстыру және қорытындылау кірді. Эмпирикалық әдістер ретінде педагогикалық бақылау, диагностикалық тестілеу, педагогикалық эксперимент және математикалық-статистикалық талдау пайдаланылды. Педагогикалық эксперимент үш кезеңнен тұрды.

Бірінші кезең – диагностикалық кезең. Оқушылардың бастапқы математикалық сауаттылық деңгейін анықтау үшін PISA форматындағы тапсырмалар ұсынылып, диагностика Google Forms платформасы арқылы жүргізілді. Екінші кезең – қалыптастыру кезеңі. Математика сабақтарында өмірлік жағдаяттарға негізделген PISA тапсырмалары жүйелі түрде қолданылды. Google Forms білімді бағалау үшін, Quizizz интерактивті қайталау үшін, LearningApps білімді бекіту үшін пайдаланылды. ChatGPT және Gemini көмегімен әртүрлі деңгейдегі тапсырмалар әзірленді. Жасанды интеллект ұсынған материалдар мұғалім тарапынан тексеріліп, оқу мақсаттарына сәйкестендірілді. Үшінші кезең – бақылау кезеңі. Қалыптастыру жұмыстары аяқталғаннан кейін қорытынды диагностика жүргізіліп, оның нәтижелері бастапқы көрсеткіштермен салыстырылды. Нәтижелерді талдау арқылы оқушылардың математикалық сауаттылық деңгейіндегі өзгерістер анықталды. Алынған деректерді өңдеу барысында математикалық-статистикалық әдістер қолданылды. Егер бастапқы және қорытынды өлшемдер бір оқушыларда жүргізілсе, көрсеткіштер арасындағы айырмашылықты бағалау үшін Стьюденттің жұптасқан t-критерийін пайдалануға болады. 1-кесте – Зерттеу кезеңдерінің сипаттамасы

3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ТАЛҚЫЛАУ Педагогикалық эксперименттің мақсаты – PISA форматындағы тапсырмаларды цифрлық платформалар арқылы жүйелі қолданудың оқушылардың математикалық сауаттылығына ықпалын анықтау. Диагностикалық кезеңде оқушылардың математикалық модель құру, қажетті ақпаратты іріктеу және есеп нәтижесін өмірлік жағдаятпен байланыстыру кезінде қиындықтарға тап болатыны байқалды. Бұл математикалық білімді практикалық жағдайда қолдану дағдыларын дамыту қажеттігін көрсетті. Қалыптастыру кезеңінде математика сабақтарында өмірлік жағдаяттарға негізделген PISA тапсырмалары жүйелі қолданылды. Оқушылар кестелерді, диаграммаларды, графиктерді және практикалық есептерді талдады. Google Forms бастапқы және қорытынды бағалау үшін, Quizizz интерактивті қайталау үшін, LearningApps білімді бекіту үшін пайдаланылды. ChatGPT және Gemini көмегімен әртүрлі деңгейдегі тапсырмалар әзірленді. Жасанды интеллект ұсынған материалдар мұғалім тарапынан тексеріліп, оқу мақсаттарына сәйкестендірілді. Қорытынды кезеңде оқушылардың нәтижелері бастапқы көрсеткіштермен салыстырылды. Төмендегі кестеде экспериментке дейінгі және кейінгі нәтижелер берілген. 2-кесте – Экспериментке дейінгі және кейінгі нәтижелердің салыстырмалы көрсеткіштері Кестедегі мәліметтер бойынша орташа балл 3,25-тен 7,63-ке дейін өсті, ал стандарттық ауытқу 2,252-ден 1,923-ке дейін төмендеді. Бұл зерттеу нәтижелерінің жақсарғанын көрсетеді. Эксперимент нәтижелерінің статистикалық маңыздылығын бағалау үшін Стьюденттің t-критерийі қолданылды. 3-кесте – Статистикалық өңдеу нәтижелері Статистикалық талдау нәтижесінде t=4,380, df=7 және p=0,003 көрсеткіштері алынды. p мәнінің 0,05-тен төмен болуы нәтижелер арасындағы айырмашылықтың статистикалық маңыздылығын көрсетеді. Зерттеу барысында цифрлық платформалар бағалау, кері байланыс беру және тапсырмаларды саралау мүмкіндіктерін қамтамасыз етті. Дегенмен олардың нәтижелілігі тапсырмалардың сапасына және мұғалімнің әдістемелік дайындығына байланысты. OECD құжаттарында математикалық сауаттылықты дамытуда өмірлік жағдаяттарға негізделген тапсырмаларға мән беріледі. Бұл зерттеуде де осындай тапсырмаларды жүйелі қолдану оқушылардың математикалық білімдерін практикалық жағдайда пайдалануына мүмкіндік берді. ҚОРЫТЫНДЫ Зерттеу барысында PISA форматындағы тапсырмаларды цифрлық платформалар арқылы қолданудың оқушылардың математикалық сауаттылығын дамытудағы мүмкіндіктері қарастырылды. Теориялық талдау математикалық сауаттылықтың өмірлік жағдаяттарда білімді қолдану, ақпаратты талдау, математикалық модель құру және шешім қабылдау дағдыларын қамтитынын көрсетті. Зерттеу барысында PISA форматындағы тапсырмаларды жүйелі қолдану және цифрлық платформаларды пайдалану оқушылардың математикалық білімдерін практикалық жағдайда қолдануына

мүмкіндік берді. Google Forms, Quizizz және LearningApps бағалау, кері байланыс беру және білімді бекіту үшін қолданылды. ChatGPT пен Gemini тапсырмаларды әзірлеу мен саралауға көмектесті. Жасанды интеллект ұсынған материалдарды мұғалімнің тексеруі маңызды екені анықталды. Эксперимент нәтижесінде оқушылардың орташа көрсеткіші 3,25-тен 7,63-ке дейін жоғарылады. Статистикалық талдау нәтижелері ($t=4,380$; $p=0,003$) көрсеткіштер арасындағы айырмашылықтың статистикалық маңыздылығын көрсетті. Зерттеудің практикалық маңызы – ұсынылған тәсілдерді мектептің математика сабақтарында қолдану мүмкіндігі. Дегенмен зерттеу бір білім беру ұйымының тәжірибесіне негізделгендіктен, нәтижелерді кеңінен жалпылау үшін қосымша зерттеулер жүргізу қажет. Қорытындылай келе, PISA форматындағы тапсырмаларды цифрлық платформалармен ұштастыра қолдану оқушылардың математикалық сауаттылығын дамытуға бағытталған перспективалы әдістемелік тәсіл болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

4 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 391 p.

5 OECD. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2019. – 278 p.

6 OECD. PISA 2022 Results. Volume I: The State of Learning and Equity in Education. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 354 p.

7 Niss M., Jablonka E. The concept of mathematical literacy // The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education. – Cham: Springer, 2015. – P. 391–396.

8 Mayer R. E. Multimedia Learning. 3rd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2021. – 621 p.

9 Boaler J. Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential Through Creative Mathematics, Inspiring Messages and Innovative Teaching. – San Francisco: Jossey-Bass, 2016. – 320 p.

10 UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2018. – 70 p.

11 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. – Астана, 2022. – 64 б.

12 «Талдау» ұлттық зерттеулер және білімді бағалау орталығы. PISA-2022 халықаралық зерттеуінің Қазақстан бойынша ұлттық есебі. – Астана, 2024. – 286 б.

13 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Орта білім беру ұйымдарында математиканы оқыту бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана, 2023. – 118 б.

14 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. «Білім туралы» Қазақстан Республикасының Заңы. – Астана, 2007 (өзгерістер мен толықтыруларымен).

ӘОЖ 517.925.51

ИНТЕГРАЛДЫҚ КӨПБЕЙНЕ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН УАҚЫТТЫҢ АҚЫРЛЫ АРАЛЫҒЫНДА ЗЕРТТЕУ

Исмайлова Ш. Б.[1], **Мергенбай Т.**[2]
[1]магистр, оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: shakhmira2000@gmail.com
[2]магистр, оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mergenbay.t@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада жай дифференциалдық теңдеулер жүйесінің интегралдық көпбейнесінің уақыттың ақырлы аралығындағы орнықтылығы зерттеледі. $\omega(t,x)=0$көпбейнесі Еругин тәсілімен құрылған жүйе үшін инвариантты, ал одан ауытқу тек берілген $[t_0,T]$аралығында αжәне βшекаралары бойынша бағаланады. Ляпунов функциясы мен салыстыру принципі арқылы орнықтылықтың жеткілікті шарттары алынды, ал сызықтық Еругин функциясы үшін көшу матрицасының нормасы арқылы қажетті және жеткілікті шарт тұжырымдалды. Тұрақты емес ұйытқулар кезіндегі орнықтылық шарты алынып, бағдарламалық көпбейнені ақырлы аралықта орнықты ететін басқару құрылды. Мысалдар Ляпунов бойынша орнықсыз көпбейненің ақырлы аралықта орнықты болуы мүмкін екенін көрсетеді.

Кілт сөздер: интегралдық көпбейне, ақырлы уақыттағы орнықтылық, Ляпунов функциясы, Еругин функциясы, бағдарламалық көпбейне, салыстыру принципі.

Кіріспе. Дифференциалдық теңдеулер жүйесін берілген интегралдық көпбейне бойынша құру есебін алғаш рет Н.П. Еругин [1] қойып, шешкен. Бұл тәсіл кейін А.С. Галиуллин, И.А. Мухаметзянов, Р.Г. Мухарлямов және В.Д. Фурасов еңбектерінде [2] бағдарламалық қозғалыстар теориясы ретінде жүйеленді. Көпбейненің Ляпунов мағынасындағы орнықтылығы И.А. Мухаметзяновтың [3], Р.Г. Мухарлямовтың [4] және С.С. Жұматовтың [5] жұмыстарында зерттелген; онда шешімдердің көпбейнеге шексіз уақыт аралығында жақын қалуы талап етіледі. Алайда көптеген қолданбалы есептерде процесс тек ақырлы $[t_0,T]$аралығында жүреді (ұшу аппаратының маневрі, роботтың технологиялық операциясы, реактордағы бір цикл), сондықтан асимптотикалық қасиеттерден гөрі ауытқудың берілген шекарадан шықпауы маңызды.

Ақырлы аралықтағы орнықтылық ұғымын Г.В. Каменков [6] енгізіп, А.А. Лебедев [7] дамытты; батыс әдебиетінде ол P. Dorato [8], L. Weiss және E.F. Infante [9] еңбектерінде зерттелді. Практикалық орнықтылық теориясы [10, 11] монографияларында жүйеленіп, басқару жүйелеріне арналған әдістер [12] жұмысында қорытылды. S.P. Bhat және D.S. Bernstein [13] зерттеген «ақырлы уақытта жинақталу» ұғымы бұдан өзгеше. Көпбейне жағдайында ауытқу xбойынша емес, $\omega(t,x)$бойынша өлшенеді, бұл Еругин функциясын тікелей пайдалануға және есепті n-өлшемді жүйеден m-өлшемді $(m \le n)$ ауытқу теңдеуіне келтіруге мүмкіндік береді. **Жұмыстың мақсаты** – Еругин тәсілімен құрылған жүйенің интегралдық көпбейнесінің ақырлы аралықтағы орнықтылық шарттарын алу және оларды бағдарламалық көпбейнені іске асыратын басқаруды құруда пайдалану.

Есептің қойылымы. Мына жүйені қарастырамыз:

$$\dot{x} = f(t,x), \quad t \in I = [t_0,T], \quad x \in D \subset \mathbb{R}^n, \tag{1}$$

мұндағы fүзіліссіз және xбойынша Липшиц шартын қанағаттандырады; шешімдер бүкіл Iаралығында анықталған деп есептейміз. Уақытқа тәуелді көпбейне берілсін:

$$\Omega(t) = \{x \in D\colon \omega(t,x) = 0\}, \quad \omega \in \mathbb{R}^m, \quad m \le n, \tag{2}$$

мұндағы ωүздіксіз дифференциалданады және $H(t,x) = \partial\omega/\partial x$матрицасының рангі m-ге тең. Егер $x_0 \in \Omega(t_0)$болғанда барлық $t \in I$үшін $x(t;t_0,x_0) \in \Omega(t)$орындалса, $\Omega(t)$интегралдық көпбейне деп аталады. Еругин [1] бойынша бұл үшін

$$\frac{\partial\omega}{\partial t} + H(t,x)f(t,x) = F(t,x,\omega), \qquad F(t,x,0) \equiv 0, \tag{3}$$

тепе-теңдігін қанағаттандыратын Fфункциясының (**Еругин функциясы**) бар болуы қажетті және жеткілікті. Сонда (1) жүйенің кез келген шешімі бойымен көпбейнеден ауытқу

$$\dot{\omega} = F(t,x(t),\omega), \qquad \omega(t_0) = \omega_0 = \omega(t_0,x_0) \tag{4}$$

ауытқу теңдеуін қанағаттандырады. Оның оң жағына $x(t)$кіретіндіктен, төмендегі шарттар $x \in D$бойынша бірқалыпты тұжырымдалады. $\|\cdot\|$– евклид нормасы (матрица үшін – спектрлік норма), $0 < \alpha < \beta$сандары берілген.

Анықтама 1. Егер $\| \omega(t_0,x_0) \| \leq \alpha$шартын қанағаттандыратын кез келген шешім үшін$\| \omega\big(t,x(t)\big) \| < \beta$, $\forall t \in I$, орындалса, $\Omega(t)$көпбейнесі (α,β,I)бойынша **ақырлы аралықта орнықты** деп аталады. Егер қосымша $\gamma < \alpha$саны үшін $\| \omega\big(T,x(T)\big) \| < \gamma$болса, ол (α,β,γ,I)бойынша **жиырылмалы орнықты** деп аталады.

Ескерту 1. Ақырлы аралықтағы орнықтылық пен Ляпунов бойынша орнықтылық бір-бірінен тәуелсіз: Ляпунов бойынша орнықты көпбейнеден ауытқу уақытша өсіп, β-дан асуы мүмкін, ал орнықсыз көпбейне қысқа аралықта ауытқуды шектеуде ұстай алады (төмендегі мысалдарды қараңыз).

Ляпунов функциясы арқылы жеткілікті шарттар. Дәлелдеулерде Гронуолл–Беллман түріндегі салыстыру леммасы қолданылады [14, 15]: егер $v(t)$абсолют үзіліссіз және жуық барлық жерде $\dot{v} \leq \varphi(t)v + \psi(t)$болса, онда

$$v(t) \leq e^{\Phi(t)}\left(v(t_0) + \int_{t_0}^{t} e^{-\Phi(s)}\,\psi(s)\,ds\right), \qquad \Phi(t) = \int_{t_0}^{t} \varphi\,(s)\,ds. \tag{5}$$

$B_\beta = \{\omega\colon \| \omega \| < \beta\}$ деп, ал Kарқылы $[0,\beta]$кесіндісінде үзіліссіз, қатаң өспелі және нөлде нөлге тең функциялар класын белгілейміз.

Теорема 1. $I \times B_\beta$облысында үздіксіз дифференциалданатын $V(t,\omega)$функциясы және $a,b \in K$табылып, $a(\| \omega \|) \leq V(t,\omega) \leq b(\| \omega \|)$және барлық $x \in D$үшін

$$\dot{V} = \frac{\partial V}{\partial t} + \frac{\partial V}{\partial \omega}F(t,x,\omega) \leq \varphi(t)\,V(t,\omega) \tag{6}$$

орындалсын, мұндағы φ– I-де интегралданатын, таңбасы кез келген функция. Егер

$$b(\alpha)\exp\left(\int_{t_0}^{t} \varphi\,(s)\,ds\right) < a(\beta), \qquad \forall t \in I, \tag{7}$$

болса, $\Omega(t)$көпбейнесі (α,β,I)бойынша ақырлы аралықта орнықты. Егер қосымша $b(\alpha)e^{\Phi(T)} < a(\gamma)$болса, ол (α,β,γ,I)бойынша жиырылмалы орнықты.

Дәлелдеуі. $\| \omega_0 \| \leq \alpha$және $v(t) = V\left(t,\omega\big(t,x(t)\big)\right)$болсын. Керісінше ұйғарсақ, $\| \omega(t^*) \| = \beta$және $[t_0,t^*)$аралығында $\| \omega \| < \beta$болатын бірінші $t^* \in (t_0,T]$моменті табылады. Бұл аралықта (6) бойыншa$\dot{v} \leq \varphi v$, сондықтан (5)-тен $a(\beta) \leq v(t^*) \leq b(\alpha)e^{\Phi(t^*)} < a(\beta)$– қайшылық. Жиырылмалылық $a(\| \omega(T) \|) \leq b(\alpha)e^{\Phi(T)} < a(\gamma)$бағасынан шығады. □ Ляпунов теоремасынан айырмашылығы, мұнда $\dot{V} \leq 0$талап етілмейді: Vтек $a(\beta)/b(\alpha)$есе өсуі шектеледі.

Сызықтық Еругин функциясы және ұйытқулар. Еругин функциясын жиі $F = A(t,x)\,\omega$түрінде таңдайды [2], сонда $\dot{\omega} = A\big(t,x(t)\big)\,\omega$. Келесі белгілеулерді енгіземіз:

$$\lambda(t) = \sup_{x \in D}\lambda_{\max}\left(1/2\left(A(t,x) + A^{\mathrm{T}}(t,x)\right)\right), \qquad \Lambda(t) = \int_{t_0}^{t} \lambda\,(s)\,ds. \tag{8}$$

Теорема 2. Егер барлық $t \in I$үшін $\Lambda(t) < \ln(\beta/\alpha)$болса, $\Omega(t)$көпбейнесі (α,β,I)бойынша ақырлы аралықта орнықты; қосымша $\Lambda(T) < \ln(\gamma/\alpha)$болса, ол жиырылмалы орнықты.

Дәлелдеуі. $V = \omega^{\mathrm{T}}\omega$үшін $\dot{V} = \omega^{\mathrm{T}}(A + A^{\mathrm{T}})\omega \leq 2\lambda(t)V$. Теорема 1-де$a(r) = b(r) = r^2$, $\varphi = 2\lambda$деп алсақ, (7) шарт $\alpha^2 e^{2\Lambda(t)} < \beta^2$түріне келеді. □

Егер $A = A(t)$болса, ауытқу теңдеуі тұйық және$\omega(t) = W(t,t_0)\,\omega_0$, мұндағы $W(t,t_0)$– көшу (Коши) матрицасы.

Теорема 3. $A = A(t)$және $\omega(t_0, D) \supset \bar{B}_\alpha$болсын. $\Omega(t)$көпбейнесі (α,β,I)бойынша ақырлы аралықта орнықты болуы үшін

$$\| W(t,t_0) \| < \beta/\alpha, \qquad \forall t \in I, \tag{9}$$

шарты, ал жиырылмалы орнықты болуы үшін қосымша $\| W(T,t_0) \| < \gamma/\alpha$шарты қажетті және жеткілікті.

Дәлелдеуі. Жеткіліктілігі $\| \omega(t) \| \le \| W(t,t_0) \| \, \| \omega_0 \| < \beta$бағасынан шығады. Қажеттілігі: егер қандай да бір $t_1 \in I$үшін $\| W(t_1,t_0) \| \ge \beta/\alpha$болса, $W^{\mathrm{T}}W$матрицасының ең үлкен меншікті мәніне сәйкес және $\| \omega_0 \| = \alpha$болатын ω_0векторы үшін$\| W(t_1,t_0)\omega_0 \| = \alpha \, \| W(t_1,t_0) \| \ge \beta$, ал шарт бойынша $\omega(t_0,x_0) = \omega_0$болатын $x_0 \in D$бар, яғни Анықтама 1 бұзылады. □

Тұрақты симметриялы Aүшін $\| W(t,t_0) \| = e^{\lambda_{\max}(A)(t-t_0)}$және (9) шарт $\lambda_{\max}(A)(T-t_0) < \ln(\beta/\alpha)$түріне келеді: Aматрицасының оң меншікті мәндері болса да (Ляпунов бойынша орнықсыз жағдай), аралық жеткілікті қысқа болғанда көпбейне ақырлы аралықта орнықты.

Нақты жүйеде модельдеу қателері мен сыртқы әсерлер ескерілсе, $\dot{x} = f(t,x) + r(t,x)$және

$$\dot{\omega} = A(t,x)\,\omega + \eta(t), \qquad \eta = H(t,x)\,r(t,x), \qquad \| \eta(t) \| \le \delta(t). \tag{10}$$

Теорема 4. Егер

$$e^{\Lambda(t)}\left(\alpha + \int_{t_0}^{t} e^{-\Lambda(s)}\,\delta(s)\,ds\right) < \beta, \qquad \forall t \in I, \tag{11}$$

болса, $\Omega(t)$көпбейнесі кез келген осындай ұйытқу кезінде (α,β,I)бойынша ақырлы аралықта орнықты.

Дәлелдеуі. $u = \| \omega \|$функциясының жоғарғы оң Дини туындысы $D^+u \le \lambda(t)u + \delta(t)$бағасын қанағаттандырады ($\omega \ne 0$нүктелерінде бұл $\dot{u} = \omega^{\mathrm{T}}\dot{\omega}/\| \omega \|$теңдігінен, ал $\omega = 0$нүктелерінде $D^+u \le \| \eta \|$бағасынан шығады). Салыстыру теоремасы [11, 14] мен (5) бойынша $u(t)$шамасы (11)-дің сол жағымен шектеледі. □

Тұрақты $\lambda \ne 0$және δүшін (11) шарт мына түрге келеді:

$$\alpha e^{\lambda\tau} + \frac{\delta}{\lambda}\left(e^{\lambda\tau} - 1\right) < \beta, \qquad \tau \in [0,\, T - t_0]. \tag{12}$$

$\lambda < 0$ болғанда (12)-нің сол жағы αмен $\delta/|\lambda|$арасында жатады, сондықтан $\delta < |\lambda|\beta$шартында көпбейне кез келген Tүшін ақырлы аралықта орнықты.

Бағдарламалық көпбейнені орнықты ететін басқару. Басқару жүйесі$\dot{x} = f(t,x) + B(t,x)\,u$, $u \in \mathbb{R}^k$, берілсін, мұндағы $G = HB$матрицасының рангі m-ге тең. Басқаруды

$$u = G^{+}\left(A(t)\,\omega - \frac{\partial\omega}{\partial t} - Hf\right), \qquad G^{+} = G^{\mathrm{T}}(GG^{\mathrm{T}})^{-1}, \tag{13}$$

түрінде таңдасақ, тұйықталған жүйенің ауытқу теңдеуі $\dot{\omega} = A(t)\,\omega$болады: $A(t)$матрицасы Еругин функциясының рөлін атқарады және оны (9) шарт орындалатындай таңдау жеткілікті.

Теорема 5. (13) басқару $A = -k(t)E_m$матрицасымен құрылсын. $\Omega(t)$көпбейнесі (α,β,I)бойынша ақырлы аралықта орнықты болуы үшін барлық $t \in I$үшін$\int_{t_0}^{t} k\,(s)\,ds > -\ln(\beta/\alpha)$, ал жиырылмалы орнықты болуы үшін қосымша $\int_{t_0}^{T} k\,(s)\,ds > \ln(\alpha/\gamma)$шарты қажетті және жеткілікті. Тұрақты kүшін жиырылмалылық $k > k_{\min}$болғанда орындалады, мұндағы

$$k_{\min} = \frac{1}{T-t_0}\ln\frac{\alpha}{\gamma}. \tag{14}$$

Дәлелдеуі $\| W(t,t_0) \| = \exp\left(-\int_{t_0}^{t} k\,(s)\,ds\right)$теңдігі мен Теорема 3-тен шығады. Демек, k-ны шектен тыс үлкейту басқару ресурсын артық жұмсауға әкеледі.

Мысалдар. *Мысал 1.* Бірлік шеңбер $\omega = x_1^2 + x_2^2 - 1 (m = 1,) n = 2$ үшін Еругин тәсілімен келесі жүйені құрамыз:

$$\dot{x}_1 = -x_2 + \frac{a(t)\, x_1\, \omega}{2(x_1^2 + x_2^2)}, \qquad \dot{x}_2 = x_1 + \frac{a(t)\, x_2\, \omega}{2(x_1^2 + x_2^2)}. \tag{15}$$

Тікелей есептеу $\dot{\omega} = a(t)\, \omega$береді, яғни шеңбер (15) жүйенің интегралдық көпбейнесі. $a(t) = 1 - 2t$, $I = [0,2]$болсын. Онда$W(t,0) = e^{t-t^2}$, оның ең үлкен мәні $e^{1/4} \approx 1,2840 (t = 1/2)$. $\alpha = 0,1$болғандағы мәндер 1-кестеде берілген.

1-кесте – Мысал 1 үшін ауытқу нормасының өзгеруі (компьютерлік есептеу)

t	0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0
$W(t,0) = e^{t-t^2}$	1,0000	1,2062	1,2840	1,2062	1,0000	0,4724	0,1353
$\| \omega(t) \|$, $\alpha = 0,1$	0,1000	0,1206	0,1284	0,1206	0,1000	0,0472	0,0135

Теорема 3 бойынша: $\beta = 0,15$үшін$\beta/\alpha = 1,5 > 1,2840$, яғни көпбейне ақырлы аралықта орнықты; $\beta = 0,12$үшін$\beta/\alpha = 1,2 < 1,2840$, яғни орнықтылық бұзылады ($t = 0,5$кезінде)$\| \omega \| = 0,1284 > 0,12$; $W(2,0) = 0,1353$болғандықтан, мысалы, $\gamma = 0,02$үшін көпбейне жиырылмалы орнықты. Сонымен бірге $t \to \infty$кезінде$W(t,0) \to 0$, яғни шеңбер Ляпунов бойынша асимптотикалық орнықты, бірақ $\beta = 0,12$үшін ақырлы аралықта орнықты емес.

Мысал 2. (15) жүйеде $a(t) \equiv 1$болса, $\omega(t) = \omega_0 e^t$, яғни шеңбер Ляпунов бойынша орнықсыз. $\alpha = 0,1$, $\beta = 0,15$үшін (9) шарт $T < \ln 1,5 \approx 0,4055$береді; $I = [0;\, 0,3]$аралығында $\max \| \omega \| = 0,1\, e^{0,3} \approx 0,1350 < 0,15$. $\delta = 0,02$ұйытқуы кезінде (12) бойынша$0,1350 + 0,02\,(e^{0,3} - 1) \approx 0,1420 < 0,15$, ал рұқсат етілетін ұйытқудың шекті деңгейі $\delta^* = (0,15 - 0,1350)/(e^{0,3} - 1) \approx 0,0429$.

Мысал 3. Маятник моделі$\dot{x}_1 = x_2$, $\dot{x}_2 = -\sin x_1 + u$үшін бағдарламалық көпбейне ретінде $\omega = x_1 + x_2 = 0$түзуін аламыз. Мұнда$G = 1$, ал (13) бойынша$A = -k$:

$$u = \sin x_1 - x_2 - k\,(x_1 + x_2), \qquad \dot{\omega} = -k\, \omega. \tag{16}$$

$I = [0,1]$, $\alpha = 0,5$, $\gamma = 0,1$болғанда (14) бойынша $k_{\min} = \ln 5 \approx 1,609$. $k = 1,7$үшін$e^{-1,7} \approx 0,183 < \gamma/\alpha = 0,2$, яғни көпбейне жиырылмалы орнықты, ал басқарудың ауытқуға тәуелді бөлігі $k|\omega_0| \le 0,85$шамасымен шектеледі. Салыстыру үшін, «жылдам» жинақталуға арналған $k = 10$бұл шаманы 5-ке дейін арттырады.

Қорытынды. Мақалада Еругин тәсілімен құрылған жүйенің интегралдық көпбейнесінің ақырлы аралықтағы орнықтылығы зерттелді. Есеп (4) ауытқу теңдеуіне келтіріліп, оның өлшемі n-нен m-ге дейін төмендеді. Ляпунов функциясы арқылы жеткілікті шарттар (Теорема 1), сызықтық Еругин функциясы үшін тиімді шарт (Теорема 2) және көшу матрицасының нормасы арқылы қажетті және жеткілікті шарт (Теорема 3) алынды; ұйытқулар кезіндегі орнықтылық шарты (Теорема 4) мен бағдарламалық көпбейнені жиырылмалы орнықты ететін басқарудың ең кіші күшейту коэффициенті (Теорема 5) табылды. Нәтижелерді кешігуі бар және стохастикалық жүйелерге жалпылау – келесі зерттеулердің бағыты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Еругин Н.П. Построение всего множества систем дифференциальных уравнений, имеющих заданную интегральную кривую // Прикладная математика и механика. – 1952. – Т. 16, вып. 6. – С. 659–670.

2 Галиуллин А.С., Мухаметзянов И.А., Мухарлямов Р.Г., Фурасов В.Д. Построение систем программного движения. – М.: Наука, 1971. – 352 с.

3 Мухаметзянов И.А. Об устойчивости программного многообразия // Дифференциальные уравнения. – 1973. – Т. 9, № 5. – С. 846–856.

4 Mukharlyamov R.G. Differential-algebraic equations of programmed motions of Lagrangian dynamical systems // Mechanics of Solids. – 2011. – Vol. 46, No. 4. – P. 534–543.

5 Zhumatov S.S. Asymptotic stability of implicit differential systems in the vicinity of program manifold // Ukrainian Mathematical Journal. – 2014. – Vol. 66, No. 4. – P. 625–632.

6 Каменков Г.В. Об устойчивости движения на конечном интервале времени // Прикладная математика и механика. – 1953. – Т. 17, вып. 5. – С. 529–540.

7 Лебедев А.А. К задаче об устойчивости движения на конечном интервале времени // Прикладная математика и механика. – 1954. – Т. 18, вып. 1. – С. 75–94.

8 Dorato P. Short-time stability in linear time-varying systems // Proc. IRE International Convention Record. – 1961. – Part 4. – P. 83–87.

9 Weiss L., Infante E.F. Finite time stability under perturbing forces and on product spaces // IEEE Transactions on Automatic Control. – 1967. – Vol. 12, No. 1. – P. 54–59.

10 Мартынюк А.А. Практическая устойчивость движения. – Киев: Наукова думка, 1983. – 248 с.

11 Lakshmikantham V., Leela S., Martynyuk A.A. Practical Stability of Nonlinear Systems. – Singapore: World Scientific, 1990. – 220 p.

12 Amato F., Ambrosino R., Ariola M., Cosentino C., De Tommasi G. Finite-Time Stability and Control. – London: Springer, 2014. – 151 p.

ӘОЖ 53.08

7-СЫНЫПТА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА ФИЗИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТТЕРДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ АРҚЫЛЫ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ЖӘНЕ STEM ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Калишева А. С.[1], **Шуюшбаева Н. Н.**[2]
[1]4 курс студенті, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: ayazhankalisheva12@gmail.com
[2]Phd қауымдастырылған профессор, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: nur.naizabekovna@gmail.com

Аңдатпа. 7-сыныпта физика пәнін оқытуда теориялық формулаларды механикалық жаттау емес, эксперименттік тәжірибеге негізделген белсенді таным процесі басты рөл атқарады. Оқушының мензурка шкаласын, секундомер көмегімен пульс жиілігін өлшеуі немесе серіппенің деформациясын тікелей бақылауы арқылы «неге?» деген зерттеушілік сұрақтардың пайда болуы қамтамасыз етіледі. Мұндай тәсіл оқушыны пассивті ақпарат қабылдаушыдан белсенді зерттеушіге айналдырады. STEM тәсілі осы үдерісті жүйелі түрде ұйымдастырады. Осы компоненттерді интеграциялай отырып, оқушылардың эксперименттік деректерді талдау дағдыларын дамытады. Осыған орай зерттеудің негізі - 7-сыныптағы физикадан зертханалық жұмыстарды қысқа мерзімді STEM-тапсырмаларымен байыту арқылы оқушылардың зерттеушілік құзыреттіліктерін қалыптастыру. Зерттеудің нәтижесі әр оқушының танымдық белсенділігін ынталандыру мен мұғалімге тікелей қолдануға жарамды әдістемелік құрал ұсыну болып табылады.

Кілт сөздер: Физика пәні, эксперимент, STEM дағдылары, білім беру, зерттеу жүргізу.

«**Оқушы** деген **қап емес**, **ішіне не** болса соны сыйғыза беретін.
Ол – шамшырақ. Тек жаға білу керек.
Мен Сұлтанның шырағын жаға алмадым. Өзімді ешқашан кешірмеймін».
«Менің атым – Қожа» фильміндегі Рахманов ағайдың сөзі.

STEM білім беру моделі ғылым, технология, инженерия және математика салаларын интеграцияланған жобалық қызмет арқылы біріктіруге негізделген. Оның негізгі педагогикалық міндеті – оқушылардың сыни ойлауын, аналитикалық қабілеттерін және практикалық құзыреттіліктерін дамыту арқылы оларды заманауи еңбек нарығының талаптарына сай бәсекеге қабілетті тұлға ретінде қалыптастыру. Бұл тәсілдің тиімділігі оның оқыту процесін нақты өмірлік контекстпен байланыстыруында жатыр. Оқушылар дайын білімді қабылдаушы рөлінен шығып, өз бетінше мәселе қойып, гипотеза құрып, эксперимент жүргізіп, нәтижені талдауға мүмкіндік алады. Осындай белсенді танымдық іс-әрекет олардың ғылыми-техникалық салаларға деген қызығушылығын арттырады және болашақ кәсіби бағдарлануына ықпал етеді. STEM-дің маңызды артықшылықтарының бірі – пәнаралық байланыстарды күшейту. Физикалық құбылыстарды зерттеу барысында математикалық модельдеу, информатикалық алгоритмдеу және химиялық процестерді ескеру қатар жүреді. Оқушылар электр тізбектерін зерттеу кезінде есептеулер жүргізеді, схемаларды цифрлық құралдармен модельдейді және логикалық ойлау алгоритмдерін қолданады. Мұндай интеграция күрделі ұғымдарды тереңірек түсінуге және пәндік білімді практикалық шешімдерге айналдыруға жағдай жасайды. STEM тәсілі тек теориялық білім берумен шектелмей, оқушылардың зерттеушілік дағдыларын жүйелі түрде қалыптастырудың тиімді құралы болып табылады. Жылдам және жоғары технологиялық әлемде өмір сүретін әрбір оқушының интеллектуалды және жеке дамуына қол жеткізу үшін нені, қалай және қалай тиімді оқыту керек - бұл қазіргі білім берудің басты міндеті. Технологиялық салаларда мамандар тапшылығының артуына байланысты АҚШ,

Ұлыбритания және Канада елдерінде STEM тәсілі ұлттық білім беру саясатының басым бағытына айналды. Қазіргі таңда АҚШ жоғары білім беру жүйесінде STEM концепциясына сәйкес құрылған жүздеген инженерлік, техникалық және ғылыми мамандықтар бар.

Шетелдік, ресейлік және қазақстандық зерттеушілердің STEM-білім беруді дамытуға және оқушылардың зерттеу қызметін қалыптастыруға қосқан үлесі білім беруге жаңа бағыт қалыптастырды. Р. В. Байби STEM-ді ғылыми сауаттылыққа, сыни ойлауға және нақты мәселелерді шешуге бағытталған пәнаралық модель ретінде негіздеді [1]. Л. Д. Инглиш ғылым, технология, инженерия және математиканың интеграциясы зерттеу белсенділігін, модельдеу және талдау дағдыларын дамытатынын көрсетті [2]. Т.Р. Келли және Дж. Г. Ноулз зерттеу қызметі оқу мазмұнын баланың өмірлік тәжірибесімен байланыстыратын интеграцияланған STEM оқыту моделін жасады [3]. Н. Г. Алексеев, а. в. Леонтович, А. С. Обухов және Л. Ф. Фомина баланың зерттеу ұстанымын оның интеллектуалды дамуының шарты ретінде қарастырды [4]. З.М. Ожибаева, Е. Ж. Смағұлов және А. О. Келдібекова математиканы оқытуда STEM мүмкіндіктерін ашып, мұндай тапсырмалар білімді талдау, модельдеу және практикалық қолдануды дамытатынын көрсетті [5]. М.Баймаханбетова, А. Стамбекова, А. Байрактар, С. Сикхимбаева және У. Ибрагимова тәжірибеге бағытталған жобалар арқылы бастауыш сынып оқушыларының зерттеу қабілеттеріне STEM-даярлықтың әсерін дәлелдеді [6].

1-кесте – Кесте атауы

№	Тарау бойынша	STEM тапсырма
1	Физика – табиғат туралы ғылым	№ 1 зертханалық жұмыс. Физикалық шамаларды өлшеу. № 2 зертханалық жұмыс. Кішкентай денелердің өлшемін анықтау. STEM жұмыстар: денелердің құлау құбылысын бақылау, аспап шкаласындағы бөліктердің құнын анықтау, пульстің екі қағысы арасындағы уақытты өлшеу.
2	Денелердің өзара әрекеттесуі	№ 3 зертханалық жұмыс. Орташа жылдамдықты анықтау. STEM жұмыстар: өзінің жылдамдығын есептеу, бірқалыпты қозғалыс кезіндегі орын ауыстыру мен жылдамдықтың уақытқа тәуелділігінің графигін зерттеу. №4 зертханалық жұмыс. Сұйықтар мен қатты денелердің тығыздығын анықтау. STEM жұмыстар: таразыларды қолданып, әртүрлі денелердің массасын анықтау, мензурканы пайдаланып, сұйықтың көлемін анықтау, мензурканы пайдаланып, дененің көлемін өлшеу. № 5 зертханалық жұмыс. Серпімді деформацияларды зерттеу. № 6 зертханалық жұмыс. Сырғанау үйкеліс күшін зерттеу. STEM жұмыстар: динамометр көмегімен күшті өлшеу, ауырлық күшінің массаға тәуелдігін зерттеу, әртүрлі денелердің созылуын зерттеу.
3	Қысым	№ 7 зертханалық жұмыс. Архимед заңын зерттеу. № 8 зертханалық жұмыс. Дененің сұйықта жүзу шарттарын анықтау. STEM жұмыстар: қатты денелердің қысымын зерттеу, сұйық ішіндегі қысымның тереңдікке байланысты өзгеруін зерттеу, кез келген пішінді қатынас ыдыстардағы тығыздығы бірдей және әртүрлі сұйықтардың беттерінің орналасуын зерттеу, атмосфералық қысымды зерттеу.

		STEM жұмыстар: Айдың бетін зерттеу. STEM жұмыстар: жұмыстың мәнін график бойынша анықтау, ауырлық күші мен үйкеліс күшінің жұмысын салыстыру, білім алушы өзінің қуатын өлшеу, көлік түрлерінің қуатын салыстыру. STEM жұмыстар: үстел теннисі шарының соғылып кері ұшқан кездегі жоғалтқан энергиясын анықтау.
4	Жұмыс және қуат. Энергия	№ 9 зертханалық жұмыс. Жазық фигураның массалар центрін анықтау. № 10 зертханалық жұмыс. Иіндіктің тепе-теңдік шарттарын анықтау. № 11 зертханалық жұмыс. Көлбеу жазықтықтың пайдалы әсер коэффициентін анықтау. STEM жұмыстар: түсірілген күштің айналу осіне дейінгі қашықтыққа тәуелділігін зерттеу.

Мұғалім зертханалық жұмыс барысында 15 минутты STEM тапсырмасына арнайды. Ұсынылған тапсырмалардың біреуін таңдап, білім алушылардың зерттеушілік және STEM дағдыларын қалыптастыруды жүзеге асырады.

№ 8 зертханалық жұмыс. Дененің сұйықта жүзу шарттарын анықтау.

Мақсаты: Дененің салмағы мен ығыстырылған сұйық салмағын салыстыру арқылы Архимед күшін анықтау. Жүзу, қалқу және бату шарттарын эксперименталды түрде тексеру.

STEM жұмыстар: қатты денелердің қысымын зерттеу, сұйық ішіндегі қысымның тереңдікке байланысты өзгеруін зерттеу, кез келген пішінді қатынас ыдыстардағы тығыздығы бірдей және әртүрлі сұйықтардың беттерінің орналасуын зерттеу, атмосфералық қысымды зерттеу.

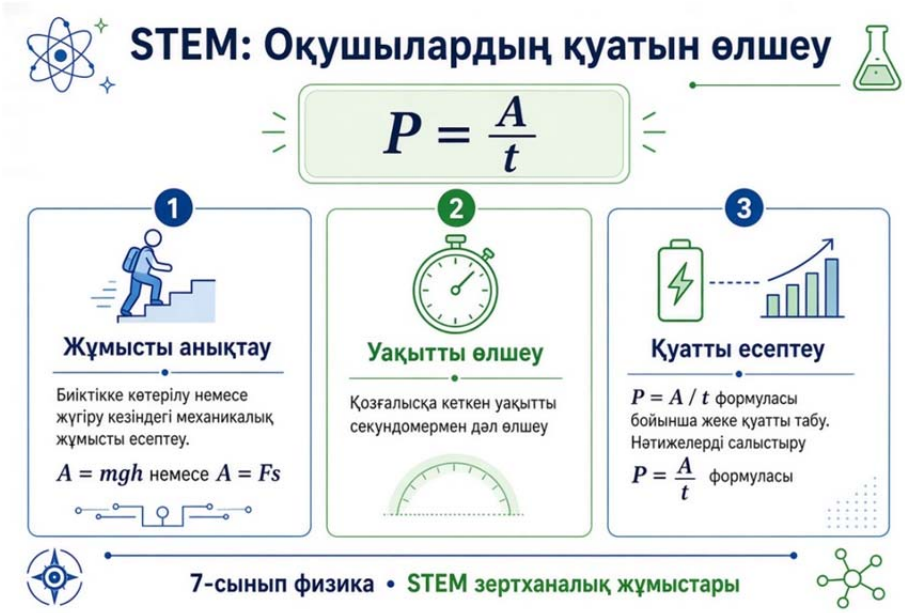


1-сурет – Қысымды зерттеу үшін STEM жұмыстар үлгісі.

STEM жұмыстар: Айдың бетін зерттеу.

Ай бетінің рельефі мен гравитациялық жағдайын модельдеу. Төмен гравитация жағдайында дененің қозғалысы мен «жүзу» шарттарын салыстырмалы талдау. Рельефті зерттеу үшін алдымен Moon Trek немесе QuickMap пайдаланып, ал төмен гравитациядағы қозғалыс пен «жүзу» шарттарын салыстыру үшін PhET симуляциясын қолдану тиімді. Бұл екі құрал бірге STEM тапсырмасын толық орындауға жеткілікті.

STEM жұмыстар: жұмыстың мәнін график бойынша анықтау, ауырлық күші мен үйкеліс күшінің жұмысын салыстыру, білім алушы өзінің қуатын өлшеу, көлік түрлерінің қуатын салыстыру.



2-сурет – Оқушылардың қуатын өлшеу үшін STEM жұмыстың үлгісі.

STEM жұмыстар: үстел теннисі шарының соғылып кері ұшқан кездегі жоғалтқан энергиясын анықтау.

Жүргізілген зерттеу бойынша 7-сыныптағы физика сабақтарында физикалық тәжірибелерді жүргізу оқушылардың зерттеушілік және STEM дағдыларын дамытуға тиімді көмектеседі. Жұмыстың практикалық маңызына ұсынылған тапсырмаларды бүкіл бағдарламаны қайта құрусыз сабаққа қосуға боладығын және оны оқылатын материалдың тұтастығын сақтауға кедергі келтірмейдігін жатқызуға болады. Өйткені зерттеушілер атап өткендей, STEM білім беру бағытын енгізу әр пәннің мақсаттары мен пәнаралық байланыстар арасындағы тепе-теңдікті талап етеді. Болашақ жұмыс перспективалары педагогикалық экспериментпен байланысады, яғни бақылау және эксперименттік топтарды белгілі критерийлер бойынша салыстыру, тапсырмалар жиынтығын басқа сыныптарға кеңейту және мұғалімдерге әдістемелік ұсыныстар дайындау. STEM-ең көп сұранысқа ие пәндер ретінде ғылымды, технологияны, инженерияны және математиканы интеграцияланған зерттеуге негізделген оқушыларды оқыту әдістемесі. Білім берудегі STEM технологиялары материалды теориялық зерттеуді ғана емес, сонымен қатар практикалық қолдануды да білдіреді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Bybee R. W. STEM Education: Global Science, Technology, Engineering, and Mathematics. Arlington, VA:NSTA Press, 2013. 112p.
2. English L. D. STEM education K–12: Perspectives on integration // International Journal of STEM Education. 2016 Vol. 3, Art. 3.P. 1-8.

3. Kelley T. R., Knowles J. G. A conceptual framework for integrated STEM education // International Journal of STEM Education. – 2016. Vol. 3, Art. 11. P. 1-11.

2 Алексеев Н. г., Леонтович А. В., Обухов А. С., Фомина л. Ф. Концепция развития исследовательской деятельности // оқушылардың зерттеу жұмысы. 2002. № 1. Б. 24-33.

3 Ожибаева З. М., Смағұлов Е. Ж., Келдібекова А. О. Мектеп оқушыларына математика пәнін оқытуда stem-тәсілді жүзеге асыру мүмкіндіктері // Қарағанды университетінің хабаршысы. "Педагогика" Сериясы. – 2022. – № 4. – DOI: 10.48371/PEDS.2022.67.4.010.

6. Baimakhanbetova M., Stambekova A., Bayraktar A., Sikhimbayeva S., Ibragimova U. The implications of STEM training on the development of younger students' research abilities: An exploration of practices // Journal of Education and e-Learning Research. – 2023. – Vol. 10,No. 4. —P.845–854.

УДК 37.016:51

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, РИСКИ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Карасёва Л. Н.[1], **Темербекова А. А.**[2]
[1]Доктор философии (PhD), учитель математикиКГУ «Школа-гимназия №1», г. Кокшетау, Республика Казахстан, e-mail: lyubakarassyova@mail.ru
[2]доктор педагогических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия, e-mail: tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются возможности и риски применения искусственного интеллекта в обучении математике. Обосновывается необходимость педагогически управляемого использования ИИ, при котором цифровой инструмент не заменяет математическое мышление учащегося, а поддерживает объяснение, исследование, обратную связь и индивидуализацию обучения. Выделены основные педагогические условия эффективного применения ИИ: целевая интеграция в учебную задачу, проверка достоверности результатов, сохранение самостоятельности обучающегося, развитие математической грамотности и цифровой ответственности. Предложена модель «задача – запрос – результат – проверка – рефлексия», позволяющая использовать ИИ как средство обучения, а не как механизм получения готового ответа.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обучение математике, цифровая образовательная среда, математическая грамотность, цифровая компетентность.

Цифровая трансформация образования изменяет не только набор используемых инструментов, но и характер учебной деятельности. Особенно заметным становится влияние генеративного искусственного интеллекта (ИИ), способного создавать объяснения, примеры, задания, тексты и пошаговые решения. Для математического образования это открывает новые возможности: учащийся может получить дополнительное объяснение, рассмотреть несколько способов решения, сформулировать вопросы к материалу и получить оперативную обратную связь.

Вместе с тем специфика математики требует осторожного подхода. Если цифровой инструмент сразу предоставляет готовый ответ, ученик может отказаться от анализа условия, выбора способа решения и проверки результата. Поэтому ключевым становится вопрос не о том, использовать ли ИИ, а о том, каким образом включить его в образовательный процесс так, чтобы он усиливал возможности учителя и познавательную активность учащегося.

Тема соответствует второму направлению конференции – «Цифровая образовательная среда: инновации, искусственный интеллект и педагогическая практика», где выделены искусственный интеллект и нейросетевые технологии, цифровая компетентность педагога и разработка цифровых образовательных ресурсов [1].

ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Применение ИИ в математическом образовании целесообразно рассматривать как инструмент решения конкретных дидактических задач. Одной из перспективных возможностей является персонализация объяснения. Один и тот же материал можно представить учащимся с разным уровнем подготовки: через краткое объяснение, пошаговый алгоритм, дополнительный пример или визуальную интерпретацию.

Вторая возможность связана с генерацией учебных материалов. Учитель может использовать ИИ для подготовки вариантов задач разного уровня сложности, вопросов

для формативного оценивания, ситуационных заданий и материалов для повторения. При этом педагог осуществляет обязательный отбор и проверку сгенерированного содержания.

Третья возможность – организация диалога. ИИ может выступать виртуальным собеседником, которому учащийся формулирует вопрос, предлагает собственное решение и просит указать возможную ошибку. Такой формат ценен тогда, когда ученик не получает готового решения, а объясняет ход своих рассуждений.

Четвертая возможность заключается в поддержке исследовательской деятельности. При изучении функций учащиеся могут сравнивать различные представления зависимости, формулировать гипотезы, просить ИИ предложить контрпример, а затем самостоятельно проверять его математическими средствами.

Таким образом, наиболее продуктивным является использование ИИ на этапах постановки вопроса, поиска и проверки идей, получения обратной связи и рефлексии. Получение готового ответа не должно становиться основной целью применения технологии.

ОСНОВНЫЕ РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ

Первый риск – снижение самостоятельности. Если учащийся регулярно передает системе полное решение задачи и переписывает результат, формируется зависимость от внешнего инструмента, а не математическая компетентность.

Второй риск – недостоверность ответа. Генеративные системы способны уверенно представить ошибочное рассуждение, неверное преобразование или некорректное условие. Поэтому ответ ИИ нельзя автоматически считать доказательством математической истины.

Третий риск связан с ослаблением навыков вычисления и алгоритмического рассуждения. В математике важен не только конечный результат, но и понимание последовательности действий, условий применимости метода и возможности проверить полученный ответ.

Четвертый риск – снижение качества оценивания. Если домашняя работа выполняется преимущественно с помощью ИИ, традиционный письменный результат не всегда отражает реальный уровень знаний ученика. Возрастает значение устного объяснения, задания на обоснование выбора метода, анализа ошибки и выполнения части работы непосредственно на уроке.

Пятый риск имеет этический характер: необходимо учитывать вопросы академической добросовестности, авторства, конфиденциальности и ответственного обращения с цифровыми сервисами.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИИ

Эффективность ИИ определяется не количеством использованных цифровых инструментов, а качеством педагогического сценария.

Первое условие – соответствие учебной цели. Учитель должен определить, какую математическую деятельность поддерживает ИИ: объяснение понятия, поиск ошибки, генерацию примеров, сравнение способов решения или рефлексию.

Второе условие – сохранение интеллектуальной активности ученика. Целесообразно использовать задания, в которых ИИ дает не готовое решение, а подсказку, контрпример, вопрос или альтернативный способ рассуждения.

Третье условие – обязательная проверка результата. Любой ответ ИИ должен рассматриваться как гипотеза, которую необходимо проверить математическими действиями, графиком, подстановкой или логическим рассуждением.

Четвертое условие – развитие навыка качественного запроса. Учащихся следует учить формулировать запрос с указанием уровня подготовки, математической цели и требуемого формата помощи.

Пятое условие – изменение подходов к оцениванию. Наряду с ответом необходимо оценивать ход рассуждений, аргументацию, способность обнаруживать ошибку и объяснять результат.

Шестое условие – педагогический контроль. Учитель отвечает за корректность математического содержания, возрастную уместность задания, безопасность цифрового взаимодействия и соблюдение принципов академической добросовестности.

МОДЕЛЬ «ЗАДАЧА – ЗАПРОС – РЕЗУЛЬТАТ – ПРОВЕРКА – РЕФЛЕКСИЯ»

Для практического применения предлагается пятиэтапная модель работы с ИИ на уроке математики, рисунок 1.

1. Задача. Учитель формулирует математическую проблему и определяет, какое действие должен выполнить ученик самостоятельно.

2. Запрос. Учащийся составляет запрос к ИИ не для получения готового ответа, а для получения необходимой поддержки: объяснения понятия, подсказки, дополнительного примера или поиска возможной ошибки.

3. Результат. Полученный ответ анализируется: выделяются математические утверждения, преобразования и предложенный способ решения.

4. Проверка. Учащийся самостоятельно проверяет результат: подставляет найденное значение в исходное уравнение, сопоставляет графики или проверяет область допустимых значений.

5. Рефлексия. Ученик формулирует, что именно помогло решить задачу, где ИИ оказался полезен, была ли обнаружена ошибка и какое действие он смог выполнить самостоятельно.

Такая модель позволяет изменить роль ИИ: вместо «решателя задач» он становится инструментом учебного диалога и объектом критического анализа.

Например, при изучении линейных уравнений ученик сначала самостоятельно выполняет преобразования. Затем просит ИИ проверить последовательность действий, но не выдавать новое решение. Если система предлагает иной способ, учащийся сравнивает два подхода и объясняет, какой из них является более рациональным.



Рисунок 1 – Модель работы с ИИ на уроке математики

Искусственный интеллект способен существенно расширить возможности цифровой образовательной среды, однако его педагогическая ценность определяется не технологией самой по себе, а способом ее включения в учебный процесс. В математическом образовании особенно важно сохранить центральную роль математического рассуждения: постановки проблемы, выбора метода, выполнения преобразований, доказательства и проверки результата.

Эффективное применение ИИ предполагает сочетание цифровых возможностей с профессиональным педагогическим контролем. Учитель остается организатором учебной деятельности, а ИИ может выполнять функцию инструмента объяснения, обратной связи, генерации учебных ситуаций и поддержки индивидуального продвижения учащегося.

Предложенная модель «задача – запрос – результат – проверка – рефлексия» ориентирована на то, чтобы использование ИИ не сокращало познавательную деятельность ученика, а делало ее более осознанной. Перспективным направлением дальнейшего исследования является экспериментальная проверка эффективности различных сценариев применения ИИ в обучении математике и разработка критериев оценки самостоятельности учащегося в условиях использования генеративных цифровых инструментов.

Список литературы:

1 Yessengabylov I., Nurgozhayev S., Aldabergenova A., Smagulov Y., Krivankova L. Factors in the productive use of information and communication technologies by mathematics teachers // World Transactions on Engineering and Technology Education. – 2021. – Vol. 19, No. 4. – P. 392–397. – URL: http://www.wiete.com.au/journals/WTE&TE/Pages/Vol.%2019,%20No.4%20(2021)/08-Yessengabylov-I.pdf

2 Өмірзақова Ф.Н., Тілеубай С.Ш., Менлихожаева С.К. Искусственный интеллект в математическом образовании: возможности и препятствия // Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy Series. – 2025. – Т. 30, № 4 (120). – С. 128–139. – DOI: 10.31489/2025ped4/128-139.

3 Карилхан Н., Серік М., Казимова Д.А., Народхан Д. Возможности применения технологии искусственного интеллекта и нейронных сетей в образовательном процессе вуза // Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy Series. – 2025. – Т. 30, № 3 (119). – С. 122–132. – DOI: 10.31489/2025ped3/122-132.

4 Самарина А.Е., Бояринов Д.А. Нейросети для генерации изображений: педагогический потенциал в высшем образовании // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2023. – № 11. – DOI: 10.24412/2304-120X-2023-11116.

5 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании». – URL: https://adilet.zan.kz/ (дата обращения: 07.10.2026).

УДК 373.167.1

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ НЕРАВЕНСТВ

Келдибеков Э. Н.[1], **Мухамадали кызы З.**[2], **Раимжанова А. Т.**[3]
[1]магистр, преподаватель, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, e-mail: keldibekov@oshsu.kg
[2]магистрант, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан
[3]магистрант, Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан

Аннотация. В статье рассматриваются основные методы решения показательных неравенств, изучаемых в школьном курсе математики. Раскрывается роль монотонности показательной функции, приведения степеней к общему основанию, замены переменной, разложения на множители и графического подхода. Приведены типовые примеры с пошаговыми решениями и отмечены распространённые ошибки учащихся. Предложен общий алгоритм выбора рационального способа решения.

Ключевые слова: показательная функция; показательное неравенство; монотонность; методы решений.

Введение

Показательные неравенства занимают важное место в школьном курсе алгебры и начал математического анализа. Их изучение опирается на свойства степеней, понимание показательной функции и умение преобразовывать алгебраические выражения. Данная тема имеет теоретическое и практическое значение: показательные зависимости используются при описании роста населения и популяций, изменения величин во времени, начисления процентов и других процессов.

Основная трудность при решении показательных неравенств связана с тем, что знак неравенства зависит от основания степени. При основании, большем единицы, показательная функция возрастает, а при основании между нулём и единицей — убывает. Поэтому механическое сравнение показателей без предварительной проверки основания может привести к неверному ответу [1]; [2].

Цель статьи — систематизировать основные методы решения показательных неравенств и показать условия их корректного применения на типичных примерах. Для достижения цели рассматриваются свойства показательной функции, способы преобразования неравенств, особенности выбора метода и типичные ошибки учащихся.

Понятие и основные свойства показательной функции

Показательным неравенством называют неравенство, в котором переменная содержится в показателе степени, например $2^{(x+1)} > 8$ или $(1/3)^{(2x-1)} \leq 9$. Базовым объектом при решении таких неравенств является показательная функция $y = a^x$, где $a > 0$ и $a \neq 1$.

Для функции $y = a^x$ выполняются следующие свойства:

- область определения — множество всех действительных чисел;
- значения функции положительны;
- график проходит через точку (0; 1);
- при $a > 1$ функция строго возрастает;
- при $0 < a < 1$ функция строго убывает.

Именно последнее свойство определяет правило сравнения показателей.

Если $a > 1$, то из $a^u > a^v$ следует $u > v$, а из $a^u < a^v$ следует $u < v$.

Если $0 < a < 1$, направления неравенств меняются: из $a^u > a^v$ следует $u < v$, а из неравенства $a^u < a^v$ следует $u > v$. Следовательно, перед сравнением показателей необходимо установить, к какому из двух случаев относится основание.

Ещё одно важное наблюдение: при любом допустимом основании $a^x > 0$ для всех $x \in R$. Поэтому неравенство $a^x < 0$ решений не имеет, а неравенство $a^x > 0$ выполняется при всех действительных x.

Метод приведения к одному основанию является наиболее простым и часто используемым. Если обе части неравенства можно представить как степени одного и того же положительного основания, отличного от единицы, то применяется свойство монотонности показательной функции.

Пример 1. Решить неравенство $2^{(3x-1)} > 16$.

Решение. Представим число 16 в виде степени с основанием 2, т.е. $16 = 2^4$. Получаем $2^{(3x-1)} > 2^4$. Поскольку $2 > 1$, функция $y = 2^x$ возрастает, поэтому знак неравенства сохраняется: $3x - 1 > 4$. Отсюда $3x > 5$ и $x > 5/3$. Ответ: $(5/3; +\infty)$.

Пример 2. Решить неравенство $(1/3)^{(2x+1)} \geq 1/27$.

Решение. Так как $1/27 = (1/3)^3$, имеем $(1/3)^{(2x+1)} \geq (1/3)^3$. Основание 1/3 находится между нулём и единицей, поэтому функция убывает и знак неравенства при сравнении показателей меняется: $2x + 1 \leq 3$. Следовательно, $x \leq 1$. Ответ: $(-\infty; 1]$.

При использовании данного метода важно не только привести степени к общему основанию, но и правильно определить, возрастает или убывает функция. Если основания изначально разные, следует проверить, можно ли представить их как степени одного числа: например, $8 = 2^3$, $16 = 2^4$, $1/9 = 3^{(-2)}$.

Метод замены переменной

Замена переменной удобна, когда в неравенстве встречаются несколько степеней, показатели которых связаны между собой. Часто выражения удаётся представить через одну и ту же величину, например $t = 2^x$. При этом обязательно учитывается условие $t > 0$, поскольку значение показательной функции всегда положительно.

Пример 3. Решить неравенство $4^x - 5 \cdot 2^x + 4 \leq 0$.

Решение. Заметим, что 4^x = $(2^x)^2$. Введём замену $t = 2^x$, где $t > 0$. Получаем квадратное неравенство $t^2 - 5t + 4 \leq 0$. Разложим трёхчлен на множители:

$(t - 1)(t - 4) \leq 0$. Отсюда $1 \leq t \leq 4$. Возвращаясь к замене, имеем $1 \leq 2^x \leq 4$. Так как функция 2^x возрастает, получаем $0 \leq x \leq 2$. Ответ: [0; 2].

Преимущество замены состоит в том, что сложное показательное неравенство сводится к знакомому алгебраическому. Однако нельзя забывать об ограничении $t > 0$. Если после решения квадратного или рационального неравенства получены значения t, не принадлежащие области допустимых значений замены, их необходимо исключить.

Метод разложения на множители

Иногда неравенство можно преобразовать так, чтобы выделить общий множитель или разложить выражение на множители. Этот подход особенно полезен, когда после вынесения степени за скобки остаётся выражение, знак которого легко определить.

Пример 4. Решить неравенство $3^{(x+1)} - 3^x > 18$.

Решение. Вынесем 3^x за скобки: $3^{x(3-1)} > 18$, то есть $2 \cdot 3^x > 18$. Делим обе части на положительное число 2: $3^x > 9 = 3^2$. Поскольку $3 > 1$, получаем $x > 2$. Ответ: $(2; +\infty)$.

При преобразованиях важно учитывать знак множителя. Показательная функция положительна, поэтому деление на a^x при $a > 0$ допустимо и не меняет знак неравенства. Но если выражение, на которое делят, не всегда положительно, необходимо отдельно исследовать

его знак; иначе равносильность преобразования может быть нарушена.

Графический метод

Графический метод применяется, когда неравенство имеет вид $f(x) > g(x)$, $f(x) \geq g(x)$ или аналогичный, а выражения $f(x)$ и $g(x)$ можно рассматривать как функции. Решением будут значения x, при которых график первой функции расположен выше или не ниже графика второй функции. Точки пересечения графиков помогают определить границы промежутков.

Пример 5. Решить неравенство $2^x > 4$.

Решение. Рассмотрим графики $y = 2^x$ и $y = 4$. Они пересекаются при $2^x = 4$, то есть при $x = 2$. Функция $y = 2^x$ возрастает, поэтому при $x > 2$ её значения больше 4. Ответ: $(2; +\infty)$.

В более сложных случаях графический подход позволяет оценить число решений и расположение промежутков, даже если точное аналитическое решение затруднено. Вместе с тем график, построенный приближённо, сам по себе не всегда обеспечивает строгое доказательство. Поэтому найденные границы желательно подтвердить аналитически, если это возможно.

Логарифмирование как дополнительный приём

Если основание положительно и отлично от единицы, а обе части неравенства положительны, иногда удобно применить логарифмирование. При основании логарифма больше единицы логарифмическая функция возрастает; при основании между нулём и единицей она убывает. Следовательно, здесь также требуется учитывать монотонность.

Пример 6. Решить неравенство $5^x > 7$.

Решение. Обе части положительны. Прологарифмируем по основанию 5, получим $x > \log 7$, поскольку $5 > 1$ и логарифм по этому основанию возрастает. Ответ: $(\log_5 7; +\infty)$.

При необходимости приближённого значения можно воспользоваться калькулятором, однако точный ответ в виде логарифма является корректным.

Логарифмирование не всегда проще приведения к общему основанию. Его целесообразно применять, когда показатели нельзя удобно сравнить напрямую или когда требуется получить точную границу через логарифм.

Алгоритм выбора метода решения

Для повышения осознанности действий учащихся полезно использовать единый алгоритм. Он не заменяет математического рассуждения, но помогает избежать случайных преобразований.

1) Определить вид неравенства и проверить, какие выражения содержат переменную в показателе степени.

2) По возможности привести обе части к одному основанию $a > 0$, $a \neq 1$.

3) Установить характер монотонности: при $a > 1$ функция возрастает, при $0 < a < 1$ — убывает.

4) Если присутствуют степени вида $a^{(2x)}$, a^x и постоянные, рассмотреть замену $t = a^x$ с условием $t > 0$.

5) Если можно выделить общий множитель или разложить выражение на множители, применить соответствующее преобразование и исследовать знак.

6) Если аналитические преобразования неудобны, рассмотреть графический метод или логарифмирование при соблюдении необходимых условий.

7) Записать ответ в виде промежутка или объединения промежутков и проверить граничные точки.

Типичные ошибки учащихся и методические рекомендации

Одна из наиболее распространённых ошибок — сохранение знака неравенства при основании $0 < a < 1$. Например, из $(1/2)^x > (1/2)^3$ нельзя заключить $x > 3$; правильный вывод —$x < 3$. Для предупреждения этой ошибки полезно сопоставлять графики функций $y = 2^x$ и $y = (1/2)^x$ и формулировать правило словами до начала решения.

Вторая ошибка — игнорирование условия $t > 0$ при замене $t = a^x$. Учителю следует просить учащихся записывать область значений замены сразу после её введения, а затем проверять, соответствуют ли найденные значения этому условию.

Третья ошибка связана с некорректным делением на выражение неизвестного знака. Перед делением обеих частей неравенства на переменное выражение нужно установить его знак. Если знак не установлен, следует перенести всё в одну часть и исследовать произведение или использовать равносильные преобразования.

Четвёртая ошибка — неточная запись ответа: пропуск включённой границы, неверная скобка или отсутствие объединения промежутков. Поэтому после решения рекомендуется отдельно проверить граничные значения в исходном неравенстве и записать множество решений в стандартной форме.

Заключение

Решение показательных неравенств основывается на свойствах показательной функции и корректном применении равносильных преобразований. Приведение к одному основанию позволяет свести неравенство к сравнению показателей; замена переменной переводит ряд задач в алгебраическую форму; разложение на множители упрощает выражение; графический метод помогает установить взаимное расположение функций; логарифмирование расширяет возможности решения в случаях, когда показатели не удаётся сравнить непосредственно.

Методически эффективным является движение от простых задач к комбинированным: сначала неравенства с одинаковыми основаниями, затем случаи с основанием меньше единицы, после этого — замена переменной, разложение на множители и задачи графического типа. Сравнение нескольких способов решения одного задания помогает развивать математическую гибкость и умение обосновывать выбор метода.

Выбор метода определяется структурой конкретного неравенства. При любом способе необходимо контролировать допустимость преобразований, учитывать монотонность функции и внимательно записывать множество решений. Последовательное освоение перечисленных приёмов способствует формированию логического мышления, самостоятельности и культуры математического доказательства.

Список литературы:

1 Мордкович А. Г., Семёнов П. В. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных организаций. – М.: Мнемозина, 2014.

2 Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2014.

3 Самарова С. С. Решение показательных неравенств: учебное пособие для школьников. – Resolventa. – URL: https://resolventa.ru/pokazatelnie-neravenstva (дата обращения: 11.10.2026).

4 Показательные неравенства // Фоксфорд. Учебник. – URL: https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnye-neravenstva.

5 Келдибекова, А. О. Компетентностный подход к содержанию школьных олимпиадных задач по математике // Международный журнал экспериментального образования. – 2017. – № 8. – С. 39-45. – DOI 10.17513/mjeo.11740. – EDN ZRTHJR.

УДК 372.851

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВОРЕАЛИЗАЦИИ STEM-ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Келдибекова А. О.[1], **Ожибаева З. М.**[2], **Сеитова Т. Ш.**[3]
[1]Доктор педагогических наук, профессор, Ошский государственный университет, г.Ош, Кыргызстан, E-mail: akeldibekova@oshsu.kg
[2]докторант, Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан, E-mail: zozhibaeva_1@shokan.edu.kz
[3]Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан, E-mail: tseitova@shokan.edu.kz

Аннотация. В статье обосновано применение междисциплинарных задач как средства реализации STEM-подхода в обучении математике. На основе анализа современных исследований уточнены признаки содержательной интеграции дисциплин и предложена структура задачи, включающая проблемный контекст, дисциплинарные данные, математическую модель, интегрированное решение и рефлексию. Разработаны критерии оценки междисциплинарной учебной деятельности. Практическая значимость раскрыта на примере задачи об энергоэффективности школьного кабинета, объединяющей математику, физику, цифровые технологии и элементы инженерного анализа.

Ключевые слова: STEM-образование, обучение математике, междисциплинарная задача, математическое моделирование, интеграция дисциплин, математическая грамотность.

Одной из задач современного математического образования является формирование способности применять математические знания в ситуациях, которые не ограничиваются рамками одного учебного предмета. Реальные проблемы требуют анализа данных, использования естественнонаучных закономерностей, выбора технического решения и оценки его последствий. Междисциплинарная задача позволяет организовать такую деятельность на уроке математики и тем самым выступает практическим механизмом реализации STEM-подхода.

Вместе с тем объединение нескольких предметных терминов в одном условии еще не обеспечивает интеграцию. Обзор исследований о математике в междисциплинарном STEM показывает, что математика нередко выполняет вспомогательную вычислительную функцию, а ее понятия, модели и способы рассуждения остаются недостаточно видимыми [1]. В систематическом обзоре практик начальной школы менее половины из 60 рассмотренных работ соответствовали хотя бы одному принятому уровню интеграции; авторы рекомендуют опираться на подлинные междисциплинарные проблемы и проблемное либо проектное обучение [2].

Современные подходы связывают интегрированное STEM-образование с реальной проблемой, взаимодействием дисциплинарных знаний, исследованием, проектированием и активной деятельностью учащихся [3]. Поэтому для методики обучения математике важно определить, какую собственную функцию выполняет математическое содержание и на каком этапе результаты разных дисциплин соединяются в общее решение. Без этих условий задача может оставаться обычным текстовым упражнением, лишь оформленным в научно-техническом контексте.

Цель исследования - разработать структуру междисциплинарной задачи, обеспечивающую содержательную реализацию STEM-подхода в обучении математике. Для достижения цели были поставлены задачи: уточнить признаки междисциплинарной задачи; определить место математической модели; установить последовательность

учебных действий; предложить критерии оценивания и показать применение структуры на конкретном примере.

В систематическом обзоре 229 эмпирических исследований школьного STEM-образования установлено, что наиболее часто используются обучение через проектирование, исследовательское, проектное и проблемное обучение [4]. Эти подходы объединяет наличие проблемы, которая не решается воспроизведением одного алгоритма. Однако активная форма сама по себе не гарантирует математической насыщенности: необходимы явная учебная цель, математическая модель и проверка полученного решения.

Под междисциплинарной задачей в обучении математике понимается учебная проблема, для решения которой учащийся должен осмысленно использовать знания и способы деятельности как минимум из двух предметных областей, объединить их посредством математической модели и сформулировать обоснованное практическое решение. Математика при этом служит не только средством вычисления, но и языком представления зависимостей, сравнения вариантов, прогнозирования и доказательства выбранного решения.

Целесообразно различать три уровня связи дисциплин. На тематическом уровне предметы объединены общим сюжетом, но действия по каждому из них независимы. На координационном уровне отдельные результаты последовательно используются в нескольких подзадачах. На интеграционном уровне данные и методы дисциплин необходимы для построения общей модели и принятия решения. Именно третий уровень в наибольшей степени соответствует STEM-подходу; первые два могут выступать подготовительными этапами.

Разработанная структура включает пять взаимосвязанных компонентов. Она сохраняет предметную точность математики и одновременно делает видимым вклад естествознания, технологии и инженерного анализа. Предлагаемая последовательность согласуется с представлением STEM-задачи как многоаспектной деятельности, требующей критического, системного, проектного и математико-моделирующего мышления [5].

Таблица 1 – Структура междисциплинарной STEM-задачи

Компонент	**Действия учащихся**	**Функция математики**
1. Проблемный контекст	Определяют проблему, цель, ограничения и продукт.	Выделяет величины и вопрос модели.
2. Дисциплинарные данные	Используют данные и законы разных предметов.	Задает единицы и зависимости.
3. Математическая модель	Строят выражение, таблицу, график или формулу.	Связывает данные и обеспечивает расчеты.
4. Интегрированное решение	Сравнивают варианты и предлагают решение.	Обосновывает выбор показателями.
5. Проверка и рефлексия	Проверяют ответ и вклад каждой дисциплины.	Оценивает точность и границы модели.

Структура задает два обязательных перехода. Первый переход осуществляется от предметных сведений к математической модели: учащиеся определяют, какие факты становятся данными, какие величины связаны и какие допущения необходимы. Второй переход ведет от числового результата к практическому решению: ответ интерпретируется с учетом физических, технологических, экологических или экономических ограничений. Если хотя бы один переход отсутствует, междисциплинарность остается формальной.

Важным условием является согласование действий учителей. Метаанализ 21 исследования показал положительную связь STEM-подготовки с междисциплинарными преподавательскими способностями, однако величина результатов зависела от уровня школы, опыта и других характеристик педагогов [6]. На практике это означает необходимость заранее согласовывать терминологию, единицы измерения, уровень сложности и критерии общего результата.

Пример задачи «Энергоэффективный школьный кабинет».

Школьникам предлагается оценить целесообразность замены 12 ламп мощностью 36 Вт на светодиодные лампы мощностью 18 Вт. Освещение работает 6 часов в день, 20 учебных дней в месяц. Условная стоимость электроэнергии составляет 30 тенге за 1 кВт·ч, стоимость одной новой лампы - 2400 тенге. Необходимо определить месячное потребление энергии до и после замены, экономию энергии и денежных средств, приблизительный срок окупаемости и подготовить рекомендацию администрации школы. Все числовые данные имеют учебный характер и при реальном применении должны быть заменены проверенными местными значениями.

Математическая модель строится на зависимости энергии от мощности и времени. Исходный вариант потребляет $12 \cdot 36 \cdot 6 \cdot 20 = 51\,840$ Вт·ч, или 51,84 кВт·ч в месяц. После замены потребление составит $12 \cdot 18 \cdot 6 \cdot 20 = 25\,920$ Вт·ч, или 25,92 кВт·ч. Экономия равна 25,92 кВт·ч, то есть 50 %, а денежная экономия - $25{,}92 \cdot 30 = 777{,}6$ тенге в месяц. Стоимость комплекта равна $12 \cdot 2400 = 28\,800$ тенге; расчетный срок окупаемости составляет примерно $28\,800 : 777{,}6 = 37$ месяцев.

Естественнонаучная составляющая раскрывается через понятия мощности и энергии; технологическая - через поиск и проверку характеристик оборудования и работу в электронной таблице; инженерная - через оценку ограничений, надежности и вариантов замены; математическая - через перевод единиц, пропорциональные зависимости, проценты и расчет окупаемости. Итоговый продукт представляет собой таблицу расчетов и рекомендацию, где отдельно указаны допущения: неизменное время работы, одинаковое число ламп и отсутствие дополнительных расходов на монтаж.

Для углубления задачи учащимся можно предложить сравнить два типа ламп, исследовать влияние тарифа и времени работы либо построить график накопленной экономии. До выполнения расчетов полезно составить карту понятий, связывающую мощность, время, энергию, стоимость и окупаемость. Метаанализ 37 исследований выявил умеренный общий эффект концептуальных карт на достижения в STEM-дисциплинах; наиболее выраженные результаты были получены на уровне среднего образования и при самостоятельном построении карт учащимися [7].

Оценивание предлагается проводить по пяти критериям: корректность использования знаний разных дисциплин; обоснованность математической модели; точность вычислений и единиц измерения; качество интегрированного решения; проверка ограничений и представление результата. Каждый критерий оценивается от 0 до 2 баллов: 0 - действие отсутствует или ошибочно, 1 - выполнено частично либо с помощью учителя, 2 - выполнено самостоятельно и аргументированно. Максимальный результат составляет 10 баллов.

Практическая значимость предложенной структуры заключается в возможности включать междисциплинарные задачи в действующие темы курса математики без введения отдельной дисциплины. Задачи могут быть связаны с процентами и пропорциями, функциями, геометрическими измерениями, статистикой, вероятностью и оптимизацией. Для подготовки учитель заполняет краткий паспорт: математическая цель; знания из других предметов; общий проблемный вопрос; данные и их источник; ожидаемая модель; практический продукт; способы проверки.

Междисциплинарная задача является средством реализации STEM-подхода тогда, когда знания разных предметов не просто присутствуют в общем сюжете, а необходимы

для построения математической модели и принятия обоснованного решения. Результатом исследования стала пятикомпонентная структура: проблемный контекст, дисциплинарные данные, математическая модель, интегрированное решение, проверка и рефлексия. Она позволяет сохранить содержательную роль математики и сделать вклад каждой дисциплины наблюдаемым.

Список литературы:

1 Goos M., Carreira S., Namukasa I. K. Mathematics and interdisciplinary STEM education: recent developments and future directions // ZDM – Mathematics Education. 2023. Vol. 55. P. 1199-1217. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01533-z

2 Larkin K., Lowrie T. Teaching Approaches for STEM Integration in Pre- and Primary School: a Systematic Qualitative Literature Review // International Journal of Science and Mathematics Education. 2023. Vol. 21, Suppl. 1. P. 11-39. https://doi.org/10.1007/s10763-023-10362-1

3 Portillo-Blanco A., Deprez H., De Cock M., Guisasola J., Zuza K. A Systematic Literature Review of Integrated STEM Education: Uncovering Consensus and Diversity in Principles and Characteristics // Education Sciences. 2024. Vol. 14, No. 9. Art. 1028. https://doi.org/10.3390/educsci14091028

4 Halawa S., Lin T.-C., Hsu Y.-S. Exploring instructional design in K-12 STEM education: a systematic literature review // International Journal of STEM Education. 2024. Vol. 11. Art. 43. https://doi.org/10.1186/s40594-024-00503-5

5 English L. D. Ways of thinking in STEM-based problem solving // ZDM – Mathematics Education. 2023. Vol. 55. P. 1219-1230. https://doi.org/10.1007/s11858-023-01474-7

6 Wu X., Yang Y., Zhou X., Xia Y., Liao H. A meta-analysis of interdisciplinary teaching abilities among elementary and secondary school STEM teachers // International Journal of STEM Education. 2024. Vol. 11. Art. 38. https://doi.org/10.1186/s40594-024-00500-8

7 Wang X.-M., Wang J.-L., Xu S.-Y., Xu S.-J. Concept mapping in STEM education: a meta-analysis of its impact on students' achievement (2004-2023) // International Journal of STEM Education. 2025. Vol. 12. Art. 30. https://doi.org/10.1186/s40594-025-00554-2

УДК 372.851

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯПРИ РЕАЛИЗАЦИИ STEM-ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Келдибекова А. О.[1], **Ожибаева З. М.**[2], **Сеитова Т. Ш.**[3]

[1]Доктор педагогических наук, профессор, Ошский государственный университет, г.Ош, Кыргызстан, E-mail: akeldibekova@oshsu.kg

[2]докторант, Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан, E-mail: zozhibaeva_1@shokan.edu.kz

[3]Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова, г. Кокшетау, Республика Казахстан, E-mail: tseitova@shokan.edu.kz

Аннотация. В статье представлена методика формирования исследовательских умений школьников при реализации STEM-подхода в обучении математике. Исследовательские умения рассматриваются как система действий: постановка вопроса, выдвижение гипотезы, планирование исследования, сбор и анализ данных, математическое моделирование, проверка результата и аргументированное представление вывода. Предложена поэтапная модель учебного исследования и критерии его оценивания. Практическое применение модели раскрыто на примере STEM-модуля по исследованию микроклимата учебного кабинета.

Ключевые слова: STEM-образование, обучение математике, исследовательские умения, математическое моделирование, учебное исследование, анализ данных.

Современное математическое образование должно обеспечивать не только усвоение формул и алгоритмов, но и освоение способов получения, проверки и применения знания. В междисциплинарной STEM-задаче учащийся сталкивается с неполными данными, ограничениями реального объекта и несколькими допустимыми решениями. Поэтому результатом обучения становится способность сформулировать исследовательский вопрос, выбрать переменные, получить данные, построить математическую модель и обосновать вывод.

Обзоры исследований по междисциплинарному STEM показывают, что реальная проблема, исследование, проектирование и командная работа относятся к устойчивым характеристикам интегрированного подхода [1; 2]. Вместе с тем математика в STEM-занятиях нередко сводится к обслуживающим вычислениям, а логика построения модели и проверка допущений остаются неявными [1; 3]. Следовательно, исследовательские умения следует проектировать как самостоятельный планируемый результат математического обучения.

Исследовательское обучение математике предполагает деятельность, сходную с работой исследователя: наблюдение, постановку вопросов, поиск закономерности, выдвижение предположения, проверку и коммуникацию доказательств. В исследовании с участием 304 школьников применение элементов исследовательского обучения сопровождалось положительной динамикой профилей отношения к математике, однако авторы подчёркивают описательный, а не причинный характер результата [4]. Это ограничение важно: методическую целесообразность STEM-подхода нельзя подменять заранее заявленным эффектом.

Цель статьи - разработать методику формирования исследовательских умений учащихся при реализации STEM-подхода в обучении математике и показать её применение в школьном учебном модуле.

В данной работе исследовательское умение понимается как освоенный способ действия, позволяющий учащемуся самостоятельно или при дозированной поддержке пройти от проблемной ситуации к проверяемому выводу. Оно включает не только

выполнение вычислений, но и принятие решений о том, что измерять, как представить данные, насколько модель соответствует объекту и какими доказательствами подтверждается вывод.

Первый компонент составляет проблемно-поисковое умение: увидеть противоречие, отделить известное от неизвестного и сформулировать вопрос, допускающий проверку. Учебная формулировка должна задавать объект, изменяемые или наблюдаемые величины и предполагаемую связь между ними. Вопрос «Комфортно ли в классе?» слишком широк; вопрос «Как изменяются температура и влажность в кабинете в зависимости от числа присутствующих и времени проветривания?» задаёт основу для получения данных.

Второй компонент - гипотетическое и планирующее умение. Учащийся формулирует предположение в виде ожидаемой зависимости, определяет независимые, зависимые и контролируемые переменные, составляет последовательность измерений. Здесь формируется понимание честного сравнения: если группы меняют одновременно продолжительность проветривания, место датчика и число учащихся, влияние отдельного фактора установить невозможно.

Третий компонент объединяет работу с данными и математическое моделирование. Школьники выбирают единицы и шаг измерения, фиксируют результаты в таблице, выявляют выбросы, рассчитывают среднее, медиану, размах или относительное изменение, строят графики. Математическая модель должна быть содержательной: обозначения связываются с реальными величинами, допущения формулируются явно, а область применимости обсуждается. Такая позиция согласуется с представлением о критическом, системном и проектном мышлении как взаимосвязанных способах решения STEM-проблем [5].

Четвёртый компонент - доказательно-рефлексивное умение. Учащиеся сопоставляют результат с гипотезой, рассматривают альтернативные объяснения, оценивают погрешность, воспроизводимость и достаточность данных. Итогом становится не формула сама по себе, а аргументированный вывод: что установлено, на каких данных, при каких условиях и что осталось неопределённым.

Методика строится как последовательность семи этапов. Переход к следующему этапу осуществляется после получения наблюдаемого продукта: исследовательского вопроса, плана, набора данных, модели или вывода. Учитель организует продвижение с помощью вопросов и шаблонов, но не сообщает заранее способ решения. Степень поддержки постепенно уменьшается; метаанализ исследовательского обучения показывает, что педагогическое руководство существенно для продуктивной исследовательской деятельности [6].

Таблица 1 – Этапы формирования исследовательских умений в STEM-задаче.

Этап	**Действие учащихся**	**Поддержка учителя**	**Наблюдаемый результат**
1. Проблематизация	Анализируют ситуацию, выделяют неизвестное.	Создаёт проблемную ситуацию, уточняет ограничения.	Описание проблемы.
2. Вопрос и гипотеза	Формулируют проверяемый вопрос и ожидаемую связь.	Проверяет измеримость и логическую согласованность.	Вопрос и гипотеза.
3. Планирование	Определяют переменные, выборку, порядок и средства измерения.	Предлагает контрольные вопросы и требования безопасности.	План исследования.

4. Получение данных	Проводят измерения, фиксируют условия и погрешности.	Контролирует единицы, точность и полноту протокола.	Первичный набор данных.
5. Анализ и модель	Обрабатывают данные, строят график, формулу или геометрическую модель.	Помогает выбрать математический аппарат, не подменяя решение.	Математическая модель.
6. Проверка	Сопоставляют модель с данными, ищут исключения и альтернативы.	Требует контрольного расчёта и анализа ограничений.	Оценка гипотезы.
7. Коммуникация	Представляют вывод, доказательства и предложения.	Организует взаимное рецензирование.	Отчёт и защита.

На всех этапах математика помогает получить новое для учащегося знание о реальном объекте. Важно сохранять дисциплинарную целостность: измерение не заменяет обоснование, график - интерпретацию, а готовая цифровая аппроксимация - выбор модели. Исследования роли математики в STEM-классах подтверждают необходимость делать математические связи и рассуждения явными [3].

Организация может включать индивидуальные исследовательские записи и групповое выполнение. Роли распределяются по содержательным действиям: координатор плана, оператор измерений, аналитик данных, проверяющий и докладчик. Однако каждый учащийся должен объяснить общий вопрос, модель и вывод; иначе групповая работа не позволяет оценить индивидуальное умение.

Практический STEM-модуль «Микроклимат учебного кабинета»

Модуль предназначен для учащихся 7-9 классов и объединяет математику, физику, биологию, технологию и элементы инженерного проектирования. Проблемная ситуация формулируется следующим образом: в течение урока субъективное ощущение комфорта меняется; требуется установить, какие измеряемые показатели изменяются и какой режим проветривания можно предложить на основе данных. Продолжительность работы - три занятия и самостоятельный сбор части наблюдений.

На первом занятии группы уточняют вопрос и выдвигают гипотезы, например: «При увеличении числа учащихся температура повышается, а относительная влажность изменяется; пятиминутное проветривание снижает температуру сильнее, чем трёхминутное». Определяются показатели: время, температура, относительная влажность, число присутствующих, положение датчика и продолжительность проветривания. Если школа располагает датчиком углекислого газа, показатель CO2 можно включить дополнительно, но его отсутствие не препятствует выполнению базового модуля.

На втором занятии выполняются измерения через равные интервалы. Каждая запись содержит время и условия наблюдения. Перед анализом группы проверяют единицы, пропуски и необычные значения. Затем рассчитывают среднее и медиану по повторным измерениям, абсолютное и процентное изменение показателя, строят временные графики. Для сравнения режимов можно использовать величину скорости изменения $r = (y_2 – y_1)/(t_2 – t_1)$, где y обозначает выбранный показатель, а t - время.

На третьем занятии школьники сопоставляют графики разных дней или режимов, проверяют гипотезы и предлагают инженерное решение: продолжительность и периодичность проветривания, расположение датчика, способ информирования класса.

Вывод должен отделять наблюдаемую связь от причинного утверждения. Если температура одновременно зависела от погоды, отопления и числа учащихся, данные позволяют описать совместное изменение, но не доказать действие единственного фактора.

Цифровые инструменты применяются функционально: датчик или мобильное измерительное устройство обеспечивает получение данных, электронная таблица - вычисления и графики, совместный документ - ведение протокола и рецензирование. Их использование оправдано только тогда, когда оно делает исследовательское действие доступнее и проверяемее. Практика inquiry-based STEM может поддерживать творческое решение проблем и сотрудничество, но перенос результатов небольших исследований на другие классы требует осторожности [7].

Для оценивания предлагается аналитическая рубрика из семи критериев по шкале 0-2 балла: постановка проверяемого вопроса; обоснованность гипотезы; качество плана и контроля переменных; корректность сбора данных; математическая обработка и модель; проверка, учёт погрешностей и ограничений; аргументация и представление вывода. Ноль баллов означает отсутствие действия или принципиальную ошибку, один балл - частичное выполнение с существенной помощью, два балла - самостоятельное и обоснованное выполнение. Максимум составляет 14 баллов.

Оцениваться должен процесс, а не только совпадение ответа с ожиданием учителя. Гипотеза, не подтвердившаяся по качественно полученным данным, не снижает оценку. Напротив, изменение первоначального предположения на основании доказательств является показателем исследовательской зрелости. В портфолио включаются исходный план, первичные данные, промежуточные версии модели, взаимная рецензия и итоговый вывод.

Методика требует безопасных и доступных измерений, времени на обсуждение ошибок, возможности повторить отдельные действия и сочетания групповой работы с индивидуальной рефлексией. Задание должно допускать разные решения, но иметь ясные критерии доказательности. Современный метаанализ STEM-интеграции выявил положительную среднюю связь с учебными достижениями и наиболее крупные эффекты для исследовательского обучения, однако величина результатов зависит от способа интеграции и контекста [8]. Поэтому школьная апробация должна оценивать не общее впечатление от проекта, а динамику конкретных исследовательских действий.

Формирование исследовательских умений при STEM-подходе предполагает систематическое включение учащихся в полный цикл получения знания: от вопроса и гипотезы до модели, проверки и коммуникации вывода. Предложенная методика описывает семь этапов и наблюдаемые продукты каждого этапа, что позволяет связать содержание математического обучения с исследованием реального объекта.

Практическая значимость модели состоит в возможности использовать её как основу для конструирования школьных STEM-задач и критериального оценивания.

Список литературы:

1 Goos M., Carreira S., Namukasa I. K. Mathematics and interdisciplinary STEM education: recent developments and future directions // ZDM – Mathematics Education. 2023. Vol. 55. P. 1199-1217. DOI: 10.1007/s11858-023-01533-z. URL: https://doi.org/10.1007/s11858-023-01533-z

2 Portillo-Blanco A., Deprez H., De Cock M., Guisasola J., Zuza K. A systematic literature review of integrated STEM education: Uncovering consensus and diversity in principles and characteristics // Education Sciences. 2024. Vol. 14. No. 9. Article 1028. DOI: 10.3390/educsci14091028. URL: https://doi.org/10.3390/educsci14091028

3 Just J., Siller H.-S. The role of mathematics in STEM secondary classrooms: A systematic literature review // Education Sciences. 2022. Vol. 12. No. 9. Article 629. DOI: 10.3390/educsci12090629. URL: https://doi.org/10.3390/educsci12090629

4 Gómez-Chacón I. M., Bacelo A., Marbán J. M., Palacios A. Inquiry-based mathematics education and attitudes towards mathematics: tracking profiles for teaching // Mathematics Education Research Journal. 2024. Vol. 36. P. 715-743. DOI: 10.1007/s13394-023-00468-8. URL: https://doi.org/10.1007/s13394-023-00468-8

5 English L. D. Ways of thinking in STEM-based problem solving // ZDM – Mathematics Education. 2023. Vol. 55. P. 1219-1230. DOI: 10.1007/s11858-023-01474-7. URL: https://doi.org/10.1007/s11858-023-01474-7

6 Lazonder A. W., Harmsen R. Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance // Review of Educational Research. 2016. Vol. 86. No. 3. P. 681-718. DOI: 10.3102/0034654315627366. URL: https://doi.org/10.3102/0034654315627366

7 Karamustafaoğlu O., Pektaş H. M. Developing students' creative problem solving skills with inquiry-based STEM activity in an out-of-school learning environment // Education and Information Technologies. 2023. Vol. 28. P. 7651-7669. DOI: 10.1007/s10639-022-11496-5. URL: https://doi.org/10.1007/s10639-022-11496-5

8 Zhou S., Dong Z., Wang H. H., Chiu M. M. A meta-analysis of STEM integration on student academic achievement // Research in Science Education. 2025. Vol. 55. P. 1273-1302. DOI: 10.1007/s11165-024-10216-y. URL: https://doi.org/10.1007/s11165-024-10216-y (дата обращения: 18.10.2026).

ӘОЖ 378.147:51

ШЕТТІК ЕСЕПТЕР ТЕОРИЯСЫН ОҚЫТУДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ІЗДЕНІС-ЗЕРТТЕУШІЛІК ІС-ӘРЕКЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Кемалова Ә. Х.[1], **Мынбаева С. Т.**[2]
[1]магистрант, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: asselkemalova012@gmail.com
[2]PhD, қауымдастырылған профессор, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mynbaevast80@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада шеттік есептер теориясын оқытуда студенттердің ізденіс-зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастырудың әдістемелік негіздері қарастырылады. Штурм–Лиувилль есебінің мысалында параметр мен шеттік шарттардың шешімнің бар болуына және жалғыздығына әсері талданады. Мәселе қою, болжам жасау, әдіс таңдау, нәтижені тексеру және рефлексия әрекеттері математикалық мазмұнмен байланыстырылады. Ғылыми еңбектерді теориялық талдау және шеттік есепті әдістемелік талдау негізінде педагогикалық шарттар мен әдістемелік ұсыныстар тұжырымдалады.

Кілт сөздер: шеттік есептер теориясы, болашақ математика мұғалімі, ізденіс-зерттеушілік іс-әрекет, зерттеушілік тапсырма, проблемалық жағдай, рефлексия.

Кіріспе

Шеттік есептерді оқытуда жалпы шешімді табу жеткіліксіз: оның шеттік шарттарды қанағаттандыратынын тексеріп, шешімнің бар болуы мен жалғыздығын зерттеу қажет. Осы ерекшелік дайын алгоритмді орындаудан шарттардың әсерін зерттеуге өтуге мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты – болашақ математика мұғалімінің болжам жасауын, тексеруін және кәсіби түсіндіруін біріктіретін үлгіні нақты шеттік есеп арқылы негіздеу.

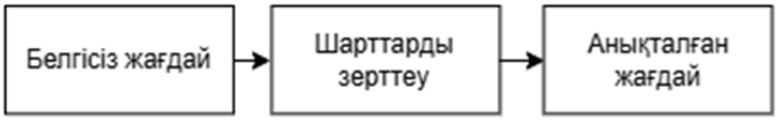
Дьюи рефлексиялық ойлауды мәселені анықтау, болжам ұсыну және оны тексерумен байланыстырады [1]. Димова мен Камарска әрекет пен рефлексияның өзара байланысын қарастырса [2], Педасте және әріптестері зерттеуге негізделген оқыту кезеңдерін жүйелеп, талқылау мен рефлексияның орнын айқындайды [3]. Бұл тұжырымдар шеттік есепті талдау, шешу жолын таңдау және нәтижені тексеру әрекеттерін өзара байланыстыруға негіз болады.

Леонтьевтің мақсатқа бағытталған әрекет туралы тұжырымдары [4], Ш.Т. Таубаеваның мұғалімнің зерттеушілік мәдениеті жөніндегі зерттеуі [5], А.Е. Әбілқасымованың танымдық дербестікке қатысты еңбегі [6] және З.А. Куттыкужанованың оны басқарудағы жүйелік тәсілі [7] студенттің дербес ізденісін ұйымдастырудың теориялық негіздерін толықтырады. Осы тұрғыдан шеттік есептерді оқытуда шартты өздігінен талдауға, шешу тәсілін негіздеп таңдауға және нәтижені бағалауға мән беріледі.

Б.Т. Набиева сабақтағы және сабақтан тыс жұмыстардың байланысын танымдық қызығушылықты қалыптастыру құралы ретінде қарастырады [8]. Қаратаевтың еңбектері математикалық анализді оқытуда студенттердің зерттеушілік қызметін қалыптастыруға бағытталған [9; 10]. Ал А.К. Қағазбаеваның кәсіби-әдістемелік даярлық жөніндегі зерттеуі [11] мен Болл және әріптестерінің математикалық білімді оқыту міндеттерімен байланыстыратын тұжырымдары [12] болашақ мұғалімнің зерттеу тәжірибесін педагогикалық қызметімен ұштастыруға негіз болады.

Қарастырылған ғылыми еңбектерге сүйене отырып, шеттік есептерді оқытудағы ізденіс-зерттеушілік іс-әрекет студенттің мәселені нақтылауын, болжам ұсынуын, шешу әдісін негіздеп таңдауын, нәтижені тексеруін және өз әрекетін талдауын қамтиды деген

қорытындыға келеміз. Осы тұжырым негізінде авторлар шеттік есепті зерттеу кезеңдерін байланыстыратын үлгіні 1-суретте ұсынды.



1-сурет – Шеттік есепті зерттеудің үш кезеңі

1-сурет – те шеттік есепті талдаудың үш кезеңі көрсетілген. Белгісіз жағдайда зерттеу сұрағы нақтыланады, шарттарды зерттеу барысында болжам тексеріледі, ал анықталған жағдайда нәтиже негізделеді. Есеп шарты өзгерсе, қорытындының сақталуы қайта зерттеледі.

Шеттік есепті зерттеу барысында студенттің орындаған амалдарын ғана емес, оларды қандай негізде таңдағанын да түсіндіруі маңызды. Осы мақсатта мәселені нақтылауға, болжамды тексеруге, әдістің жарамдылығын бағалауға және қорытындыны негіздеуге бағытталған рефлексиялық сұрақтар қолданылады. 1-кестеде зерттеудің әр кезеңіне сәйкес сұрақтар мен студенттен күтілетін жазбаша нәтижелер берілген.

1-кесте – Шеттік есепті зерттеудегі рефлексиялық сұрақтар

Кезең	**Бағыттаушы сұрақ**	**Күтілетін жазбаша нәтиже**
Мәселе және болжам	Екі шеттік шарт әрқашан жалғыз шешім бере ме?	Тексерілетін болжам
Әдісті таңдау	Неліктен λ таңбасы бойынша жіктейміз?	Үш жағдайға арналған жоспар
Шешу және тексеру	sin(kl)-ге қашан бөлуге болады?	Ерекше жағдайды бөлек талдау
Қорытынды және рефлексия	Нөлдік емес шешім жоқ па, әлде еш шешім жоқ па?	Бар болу мен жалғыздықты ажырату
Кәсіби бейімдеу	Оқушының қатесін қандай қарсы мысал түзетеді?	Бағыттаушы сұрақ пен түсіндірме

Шеттік есепті толық талдау және зерттеуді ұйымдастыру

Штурм–Лиувилль есебінің қарапайым түрін қарастырайық [13]. Мұнда $l > 0, \lambda \in \mathbb{R}$.Студентке мына есеп және зерттеу сұрағы ұсынылады: «Екі шеттік шарт берілсе, шешім әрқашан жалғыз бола ма?»

$$y'' + \lambda y = 0,\ 0 < x < l,\ y(0) = y(l) = 0. \qquad (1)$$

Белгісіз жағдай. Алғашқы болжам: «Екінші ретті теңдеуге екі шарт берілгендіктен, шешім жалғыз». Бұл студенттен алынған дерек емес, сабақта тексеруге ұсынылатын ықтимал пайым. 1-кестедегі бірінші сұрақ осы болжамды нақтылайды. Тексеру үшін λ таңбасы бойынша үш жағдай қарастырылады.

Шарттарды зерттеу. Егер $\lambda = 0$болса, $y = C_1 + C_2 x. y(0) = 0$ шартынан$C_1 = 0$, ал $y(l) = 0$шартынан $C_2 l = 0. l > 0$болғандықтан, $C_2 = 0$; жалғыз шешім $y \equiv 0$.

Егер $\lambda < 0$болса, $\mu = \sqrt{(-\lambda)} > 0$деп аламыз. Жалпы шешім $y = C_1 cosh(\mu x) + C_2 sinh(\mu x)$.Бірінші шарттан$C_1 = 0$, екінші шарттан $C_2 sinh(\mu l) = 0. \mu l > 0$кезіндe$sinh(\mu l) > 0$, сондықтан $C_2 = 0$;мұнда да жалғыз шешім $y \equiv 0$.

Егер $\lambda > 0$ болса, $k = \sqrt{\lambda} > 0$. Жалпы шешім $y = C_1 cos(kx) + C_2 sin(kx)$. Бірінші шарттан $C_1 = 0$. Екінші шарт төмендегі теңдікке әкеледі:

$C_2 sin(kl) = 0$. (2)

Егер $sin(kl) \neq 0$болса, $C_2 = 0$және $y \equiv 0$– жалғыз шешім. Егер $sin(kl) = 0$болса, $kl = n\pi, n = 1, 2, \ldots$; C_2еркін қалады. Демек,

$\lambda_n = (n\pi/l)^2,\ y(x) = C\ sin(n\pi x/l),\ C \in \mathbb{R}.$ (3)

Бұл мәндерде шексіз көп шешім бар; $C \neq 0$болса, нөлдік емес меншікті функция алынады. Тексеру: $y'' = -(n\pi/l)^2 y, y(0) = 0$және $y(l) = C\ sin(n\pi) = 0$.Осылайша теңдеу де, екі шеттік шарт та орындалады. $sin(kl)$-ге бірден бөлу (3) жағдайын жоғалтады; 1-кестедегі үшінші сұрақ осы қатені анықтауға арналған.

Шеттік шартты өзгерту. (1) біртекті болғандықтан, онда шешім мүлде жоқ болатын жағдай болмайды: $y \equiv 0$әрқашан жарайды. Шешімнің болмауын зерттеу үшін екінші шартты $y(l) = b$деп өзгертеміз. $\lambda > 0$ кезінде $C_2\ sin(kl) = b$. $sin(kl) \neq 0$ болса, жалғыз шешім:

$y(x) = b\ sin(kx)/sin(kl).$ (4)

$sin(kl) = 0$ және $b = 0$болса, (3) шешімдер үйірі қалады; ал $sin(kl) = 0$ және $b \neq 0$болса, $0 = b$қайшылығынан шешім жоқ. Мысалы, l = π кезінде: λ = 1/4, b = 1 үшін y = sin(x/2) – жалғыз шешім; $\lambda = 1, b = 0$үшін $y = C\ sin\ x$– шексіз көп шешім; $\lambda = 1, b = 1$ үшін шешім жоқ.

Анықталған жағдай. Бастапқы болжам барлық жағдайда дұрыс емес: шешімдер саны параметрге және шеттік деректердің үйлесімділігіне тәуелді. Студент «нөлдік емес шешім жоқ» пен «ешбір шешім жоқ» тұжырымдарын ажыратып, (4)-тің қолданылу шартын көрсетеді. Болашақ мұғалімге арналған соңғы тапсырма – «неге C_2-ні бірден нөл деп ала алмаймыз?» сұрағын түсіндіретін қарсы мысал құрастыру.

Қалыптастырудың педагогикалық шарттары

Мысалды ұйымдастыру үшін бес шартты ұсынамыз.

Бірінші шарт – мәселенің айқындығы: студент есептеуден бұрын шешімдер саны туралы сұрақты тұжырымдайды.

Екінші шарт – тірек білімнің жеткіліктілігі: жалпы шешім, тригонометриялық және гиперболалық функциялардың нөлдері қайталанады. Бұл дайындық λ бойынша жіктеуді саналы таңдауға мүмкіндік береді.

Үшінші шарт – оқытушы көмегі мен дербестіктің үйлесімі: оқытушы дайын жауап орнына «қай өрнек нөлге айналуы мүмкін?» деп бағыттайды; кейін студент жіктеуді өзі орындайды.

Төртінші шарт – дәлелдеу мен рефлексияның бірлігі: әр шешім бастапқы есепке қойылып, бөлу амалының шарты тексеріледі.

Бесінші шарт – кәсіби міндетпен байланыс: студент өз шешімін оқушының қатесін талдауға арналған тапсырмаға айналдырады. Аталған педагогикалық шарттар шеттік есептерді талдау барысында студенттердің мәселе қою, болжам жасау, шешімді тексеру және қорытындысын негіздеу әрекеттерін ұйымдастыруда қолданылды. Студенттің зерттеушілік іс-әрекетін талдауға арналған өлшемдер мен олардың жазбаша шешімде көрінетін белгілері 2-кестеде берілген.

2-кесте – Зерттеушілік іс-әрекетті талдау өлшемдері

Өлшем	**Бастапқы көрініс**	**Негізделген әрекеттің белгісі**
Мәселе қою	Тек формуланы іздейді	Шешімдер саны туралы сұрақ қояды
Болжам	Екі шартқа сүйеніп жалғыздықты қабылдайды	Болжамды λ_n жағдайымен тексереді
Әдіс таңдау	Тек λ > 0 жағдайын алады	λ < 0, λ = 0, λ > 0 жағдайларын қамтиды
Дәлелдеу	sin(kl)-ге шартсыз бөледі	Нөлге тең және тең емес жағдайларды ажыратады
Рефлексия	Жауапты тексермейді	Теңдеу мен екі шеттік шартты тексереді
Кәсіби бейімдеу	Дайын жауапты көрсетеді	Қатені ашатын сұрақ пен қарсы мысал ұсынады

Нәтижелер және талқылау

Зерттеудің әдістемелік жаңалығы – шеттік есепті зерттеу кезеңдерін студенттердің болжам жасау, шешу тәсілін негіздеу және нәтижені тексеру әрекеттерімен байланыстыра жүйелеу. Ғылыми еңбектерге сүйене отырып, осы әрекеттерді ұйымдастыруға арналған рефлексиялық сұрақтар мен оларды талдау өлшемдері әзірленді. 1-кестеде сұрақтар зерттеу кезеңдерімен және күтілетін жазбаша нәтижелермен байланыстырылса, 2-кестеде студенттің зерттеушілік іс-әрекетін сипаттайтын белгілер берілді.

2-кесте – ні қолдануды шартты оқу мысалымен көрсетуге болады: «C□ sin(kl) = 0, демек C□ = 0» деген толық емес шешімде sin(kl) ≠ 0 шарты ескерілмеген. «sin(kl) = 0 болса не өзгереді?» деген сұрақ студентті λ□ мәндерін анықтауға және (3) шешімін теңдеу мен шеттік шарттарға қойып тексеруге бағыттайды. Бұл қадамдар дәлелдеу және рефлексия әрекеттерін көрсетеді.

Шеттік есептің шарттарын өзгерту арқылы студенттер шешімнің бар болуы мен жалғыздығына қатысты болжамдарын тексеріп, қорытындыларын математикалық тұрғыдан негіздеді. Сабақта есепті шығару жолымен қатар, қолданылған тәсілдің жарамдылығын түсіндіруге және қате пайымның себебін анықтауға көңіл бөлінді.

Қорытынды

Шеттік есептер теориясын оқытудағы ізденіс-зерттеушілік іс-әрекетті шешімнің бар болуы мен жалғыздығын зерттеуге құруға болады. Талданған есепте студент жалпы шешімді табудан шеттік шарттардың үйлесімділігін негіздеуге өтеді. λ□ мәндеріндегі шешімдер үйірі бастапқы болжамды қайта қарауға, ал y(l) = b шарты жалғыз шешім, шексіз көп шешім және шешімнің болмауы арасындағы айырмашылықты түсіндіруге мүмкіндік береді.

Педагогикалық шарттар студенттердің ізденіс-зерттеушілік іс-әрекетін ұйымдастыруда қолданылды. Есеп шартын өзгерту, қарсы мысал құрастыру және қате шешімді талдау тапсырмалары болжам жасауға, шешу тәсілін негіздеуге және нәтижені тексеруге бағытталды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Dewey J. How We Think. – Boston: D. C. Heath & Co., 1910. – 224 p.

2 Dimova Y., Kamarska K. Rediscovering John Dewey’s Model of Learning through Reflective Inquiry // Problems of Education in the 21st Century. – 2015. – Vol. 63. – P. 29–39. – DOI: 10.33225/pec/15.63.29.

3 Pedaste M., Mäeots M., Siiman L.A., de Jong T., van Riesen S.A.N., Kamp E.T., Manoli C.C., Zacharia Z.C., Tsourlidaki E. Phases of Inquiry-Based Learning: Definitions and the Inquiry Cycle // Educational Research Review. – 2015. – Vol. 14. – P. 47–61. – DOI: 10.1016/j.edurev.2015.02.003.

4 Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1975.

5 Таубаева Ш.Т. Исследовательская культура учителя: методология, теория и практика формирования. – Алматы: Алем, 2000. – 381 с.

6 Абылкасымова А.Е. Познавательная самостоятельность в учебной деятельности студента. – Алматы: Санат, 1998.

7 Куттыкужанова З.А. Использование педагогической технологии по системному подходу в управлении познавательной самостоятельностью учащихся: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Тараз, 2000. – 159 с.

8 Набиева Б.Т. Взаимосвязь урочных и внеурочных занятий по предмету как средство формирования у учащихся познавательного интереса (на материале математики 5–6 классов): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – 1996. – 143 с.

9 Қаратаев А.О. Педагогикалық жоғары оқу орындарында дифференциалдық және интегралдық есептеулерді оқыту үдерісінде студенттердің зерттеушілік қызметін қалыптастыру: диссертацияның қорытындысы [Электрондық ресурс]. – 2025. – URL: https://www.kaznpu.kz/docs/docs/2025/karataev/2.pdf (қаралған күні: 21.10.2026).

10 Каратаев А.О., Тұяқов Е.А., Ибрагимов Р., Арикан А. Сандық қатарлар теориясын оқытуда студенттердің зерттеушілік қызметін қалыптастыру // Өрлеу. Үздіксіз білім жаршысы. – 2025. – № 3(50). – Б. 42–55. – DOI: 10.69927/PJFM9654.

11 Кагазбаева А.К. Совершенствование профессионально-методической подготовки учителя математики в системе высшего педагогического образования: дис. ... д-ра пед. наук. – Алматы, 1999. – 324 с.

12 Ball D.L., Thames M.H., Phelps G. Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? // Journal of Teacher Education. – 2008. – Vol. 59, № 5. – P. 389–407. – DOI: 10.1177/0022487108324554.

13 Herman R.L. A Second Course in Ordinary Differential Equations: Dynamical Systems and Boundary Value Problems. – Chapter 6: Sturm-Liouville Eigenvalue Problems. – P. 199–218 [Электрондық ресурс]. – URL: https://people.uncw.edu/hermanr/mat463/ODEBook/Book/SL.pdf (қаралған күні: 21.10.2026).

ӘОЖ 372.851

ПИРАМИДАҒА СЫРТТАЙ СЫЗЫЛҒАН СФЕРАНЫ ОҚЫТУДА GEOGEBRA БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Көкеш А. Н.*[1], **Алтынбеков Ш. Е.**[2]
[1]М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республика, E-mail: kokesh.azhara@gmail.com
[2]PhD, Аға оқытушы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республика, E-mail: altynbekov_shadiar@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада болашақ математика мұғалімдерін пирамидаға сырттай сызылған сфера тақырыбын оқытуға даярлау барысында Geogebra 3D бағдарламасының динамикалық мүмкіндіктерін пайдаланудың дидактикалық ерекшеліктері қарастырылады. Нүктелердің геометриялық орны ұғымына сүйеніп, сфера центрін анықтау, пирамида төбелерін жылжыту арқылы центр мен радиустың өзгерісін бақылау және сырттай сфераның бар болу шартын өздігінен тұжырымдау ұсынылады. Үшбұрышты және төртбұрышты пирамидаларға арналған екі модель негізінде алты зерттеу эксперименті сипатталады. Динамикалық бақылаудан математикалық болжамға, одан дәлелдеуге өтудің әдістемелік кезеңдері жүйеленеді. Жұмыс теориялық-әдістемелік сипатта, эксперименттік тиімділік туралы қорытынды жасалмайды.

Кілт сөздер: стереометрия, сырттай сызылған сфера, пирамида, Geogebra 3D, динамикалық модель, нүктелердің геометриялық орны, болашақ математика мұғалімі.

Кіріспе

Болашақ математика мұғалімінің кәсіби даярлығы геометриялық фактілерді білумен ғана шектелмейді: ол білім алушыларды математикалық заңдылықты өздігінен ашуға, болжамды тексеруге және дәлелдеуге бағыттай алуы қажет. Стереометриядағы «пирамидаға сырттай сызылған сфера» тақырыбы бұл тұрғыдан қолайлы: фигураның кеңістіктегі орналасуын өзгерткенде сфераның бар болуы, центрі және радиусы арасындағы тәуелділіктер көрнекі байқалады. Динамикалық геометрия ортасы өзгерістерді бақылауға мүмкіндік береді, бірақ байқалған көрініс математикалық дәлелдеуді алмастырмайды.

Мектеп геометриясында бұл мәселенің теориялық алғышарттары бұрыннан бар. Мысалы, В.А.Смирнов пен Е.А.Тұяқовтың 11-сынып оқулығындағы §19–20 сфераға іштей сызылған призмалар мен пирамидаларды қалыптастырады; §20-да пирамиданың табанына сырттай сызылған шеңбер центрі арқылы табан жазықтығына перпендикуляр түзу жүргізіп, оны бүйір қырының орта перпендикуляр жазықтығымен қиылыстыру арқылы сфера центрін табу идеясы қолданылады [1, 124-б.]. Біздің әдістемелік ұсыныстың мәні жаңа геометриялық теорема ұсынуда емес, осы мазмұнды динамикалық зерттеу әрекетіне айналдыруда.

Зерттеу жұмысының мақсаты – болашақ математика мұғалімдерін даярлау барысында Geogebra бағдарламасының динамикалық мүмкіндіктері негізінде, студенттердің, сфераның пирамидаларға сырттай сызылуының шарттарын, оның центрінің геометриялық орнын және төбелер қозғалысына байланысты центр мен радиустың өзгерісін өздігінен зерттеуіне арналған тапсырмалар жүйесін негіздеу.

Математикалық және әдістемелік негіз

Пирамиданың төбелері $A_1, A_2, \dots, A$ және S болсын. Сырттай сызылған сфераның центрі O болса, $OA_1 = OA_2 = \dots = OA = OS = R$. Екі нүктеден бірдей қашықтықтағы кеңістік нүктелерінің геометриялық орны – сол нүктелерді қосатын кесіндінің орта перпендикуляр жазықтығы. Үш коллинеар емес нүктеден бірдей

қашықтықтағы нүктелер – осы үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбер центрі арқылы өтетін, үшбұрыш жазықтығына перпендикуляр түзу бойында жатады.

Сондықтан сфераның центрін анықтау орта перпендикуляр жазықтықтардың ортақ қиылысу нүктесін іздеуге келтіріледі. Пирамида төбелерінің бәрінен бірдей қашықтықтағы нүкте бар болса, ол жалғыз болады. Студентке дайын сфераны көрсетуден бұрын осы геометриялық орындарды бірітіндеп салдыру мәселенің мәнін ашып, қажетті білімді саналы игеруге негіз болады. Оқыту логикасы: проблемалық сұрақ → геометриялық орын → динамикалық өзгеріс → болжам → математикалық дәлел.

Динамикалық модельдеудің дидактикалық ерекшеліктері

Бірінші ерекшелік – геометриялық объектіні дайын нәтиже ретінде емес, өзгермелі қатынастар жүйесі ретінде көрсету. Студент пирамиданың төбесін жылжытқанда сфера центрі мен радиусының бір мезгілде өзгеретінін көреді. Бұл статикалық сызбадан байқалмайтын тәуелділіктерді анықтауға мүмкіндік береді.

Екінші ерекшелік – кеңістіктегі нүктелердің геометриялық орны туралы білімді іс-әрекет барысында қайта құрастыру. Екі төбеден тең қашықтықтағы нүктелердің орта перпендикуляр жазықтықта, ал үш коллинеар емес төбеден тең қашықтықтағы нүктелердің бір түзуде жататыны модельде бірітіндеп ашылады. Кеңістіктегі бастапқы үш нүктемен бір жазықтықта жатпайтын төртінші төбенің қосылуы сол түзудің бойындағы бір нүктені анықтайды (ал, төрт нүкте бір жазықтықта жатса, онда бұл нүктелерден бірдей қашықтықта жатқан нүктелер барлық кезде бола бермейді).

Үшінші ерекшелік – эксперименттік бақылау мен математикалық дәлелдеудің бірізділігі. Бағдарламада қашықтықтардың теңдігі көрінгенімен, ол теореманың дәлелі болып есептелмейді. Студент бақыланған қасиетті тұжырымдап, оның қажетті және жеткілікті шарттарын геометриялық дәлелмен негіздеуі керек.

Төртінші ерекшелік – параметрлерді мақсатты өзгерту. Еркін жылжытуға қоса, бір параметрді бекітіп, екіншісін өзгерту зерттеу нәтижесінің себептік байланысын түсінуге көмектеседі. Мысалы, табан бекітілгенде төбенің биіктігін ғана өзгерту центрін қандай түзу бойымен қозғалатынын зерттеуге жағдай жасайды.

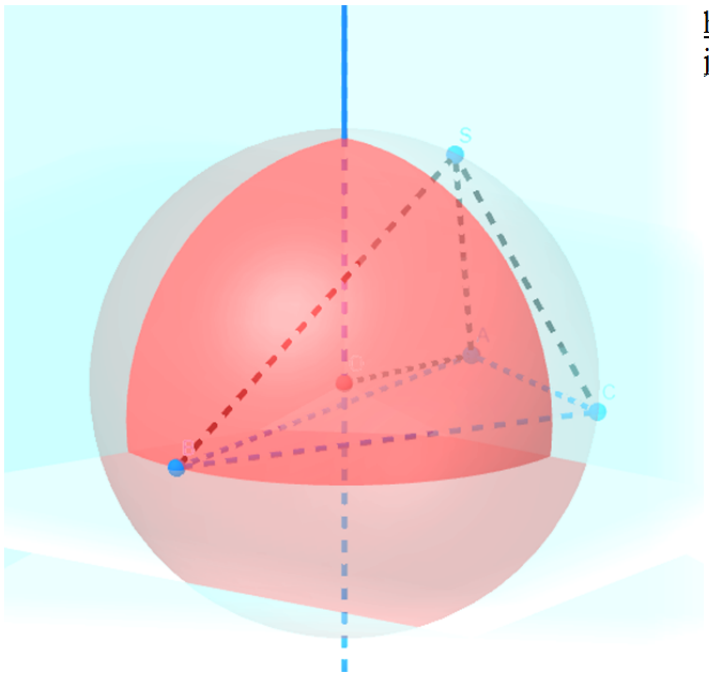
Бесінші ерекшелік – болашақ мұғалімнің оқу тапсырмасын жобалау әрекеті. Студент тек модельді пайдаланушы емес, проблемалық сұрақ, болжам, бақылау, қорытынды және дәлелдеу кезеңдерін жоспарлайтын болашақ педагог ретінде әрекет етеді.

Бірінші модель: үшбұрышты пирамидаға сырттай сызылған сфера

Geogebra 3D ортасында SABC тетраэдрі алынады: A, B, C табан жазықтығында, S одан тыс орналасады. AB, AC және AS кесінділерінің орта перпендикуляр жазықтықтары салынып, олардың ортақ O нүктесі белгіленеді. R = OA радиусы бойынша сфера салынады (1-сурет). Төбелерді жылжытқанда жазықтықтар, O және R динамикалық қайта есептеледі. Мұнда маңызды математикалық факт: төрт төбесі бір жазықтықта жатпайтын кез келген тетраэдрге жалғыз сырттай сфера сызуға болады.

1-эксперимент. Студент алдымен «AB және AC кесінділерінің орта перпендикуляр жазықтықтарының қиылысуы қандай фигура?» деген сұраққа жауап береді; кейін AS кесіндісінің орта перпендикуляр жазықтығын қосып, O нүктесін анықтайды. OA, OB, OC, OS арақашықтықтарын өлшеп, олардың теңдігін бақылайды және бұл теңдікті геометриялық орын қасиеті арқылы дәлелдейді.

2-эксперимент. Пирамиданың A, B, C төбелері бекітіліп, S төбесі жоғары-төмен және көлденең жылжытылады. Студент O центрінің табан жазықтығына қатысты орнын және R радиусын тіркейді; центрдің міндетті түрде тетраэдр ішінде жатпайтынын байқайды. S табан жазықтығына жақындаған шектік жағдайды талқылауда тетраэдрдің жойылатындығы (жазық фигураға айналатыны) байқалса, модельдің бастапқы математикалық шарты бұзылатыны арнайы түсіндіріледі.



https://www.geogebra.org/calculator/schfpjg4

1-сурет. Тетраэдрге сырттай сызылған сфераның динамикалық моделі

3-эксперимент. S төбесін еркін жылжыту кезінде Geogebraның «із қалдыру» мүмкіндігі O нүктесінің траекториясын байқауға пайдаланылады. Траектория S қозғалысының алдын ала таңдалған түріне тәуелді: сондықтан «центр әрқашан бір түзу бойымен қозғалады» деген жалпылама қорытынды жасауға болмайды. Студент қозғалыс шектеуін атап, соған сәйкес жеке болжамын дәлелдейді.

Бірінші модель бойынша бақылауды тіркеу үшін студенттерге үш бағаннан тұратын кесте ұсынуға болады: «S төбесінің орны», «O центрінің орны», «R радиусы». Әр бақылаудан кейін «неліктен?» сұрағы қойылып, орта перпендикуляр жазықтықтардың қиылысуына сүйенген түсіндірме талап етіледі. Егер S табан жазықтығына жақындаса, тетраэдрдің жойылу шегін бөлек талқылау керек: S табан жазықтығында жатқан кезде модель енді кеңістіктік пирамида болмайды.

Екінші модель: төртбұрышты пирамидаға сырттай сызылған сфера

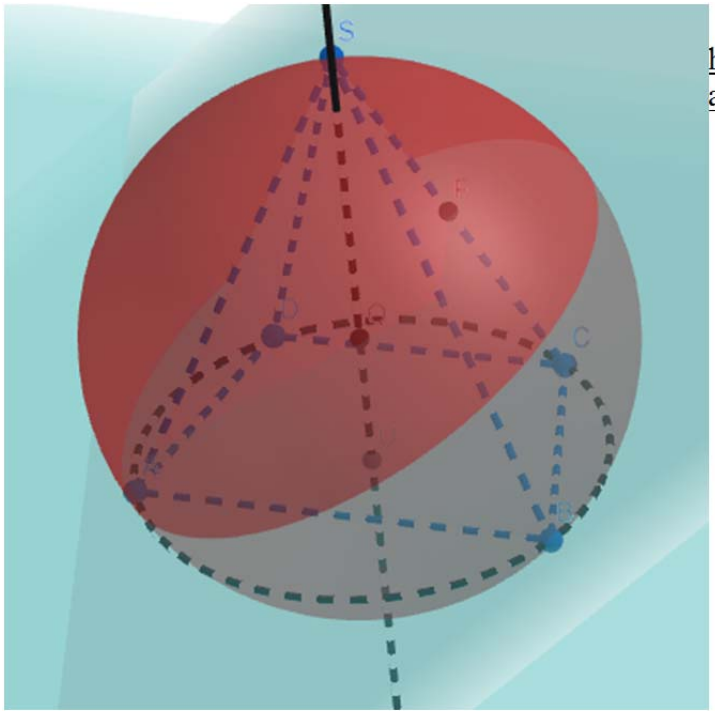
ABCD табаны бір жазықтықта, S төбесі одан тыс жататын SABCD пирамидасын қарастырайық. Алдымен A, B, C, S төрт төбесі арқылы өтетін сфераның O центрі салынады. D төбесі табан жазықтығында қозғалады. OD мен $R = OA$мәндері салыстырылады. Егер $OD = R$болса, бес төбенің барлығы бір сфера бетінде жатады; теңдік бұзылса, берілген пирамидаға сырттай сфера салуға болмайды. Осы тәсіл бесінші төбенің «артық шарт» енгізетінін көрнекі түрде көрсетеді (2-сурет).

4-эксперимент. D төбесі табан жазықтығында еркін жылжиды. Студент $OD - R$айырмасының нөлге тең болатын орындарын бақылайды және D нүктесінің геометриялық орны A, B, C арқылы өтетін шеңбер екенін анықтайды. Қорытынды: төртбұрышты пирамидаға сырттай сфера сызылуы үшін және тек сонда ғана оның табаны шеңберге іштей сызылған төртбұрыш болуы қажет. Бұл шарт жеткілікті, өйткені табанның сырттай шеңбер центрі арқылы жүргізілген перпендикуляр түзу бойынан S төбесіне дейінгі қашықтығы табан төбелеріне дейінгі қашықтыққа тең жалғыз нүкте табылады.

5-эксперимент. D нүктесі табанның сырттай сызылған шеңберіне бекітіледі де, S төбесі табан жазықтығынан тыс жылжытылады. Сфераның бар болуы сақталғанымен, O центрі мен R радиусы өзгереді. Студент «бар болу» мен «центрдің орналасуы» ұғымдарын ажыратып, қозғалыс кезінде орындалатын шарттарды тұжырымдайды.

6-эксперимент. Дұрыс төртбұрышты пирамиданың табан қабырғасы a, биіктігі h деп алынады. Табан центрінен сфера центріне дейінгі бағытталған қашықтық$z = h/2 -$

$a^2/(4h)$, ал $R = \sqrt{\frac{a^2}{2} + z^2}$. $h = \frac{a}{\sqrt{2}}$болғанда центр табан жазықтығында; h осы мәннен кіші болса, центр табаннан төмен, үлкен болса, жоғары орналасады. Студент формуланы тікбұрышты үшбұрыштардан шығарып, динамикалық модельде тексереді. Бұл арнайы дұрыс пирамида жағдайына қатысты; оны кез келген төртбұрышты пирамидаға жалпылауға болмайды.



https://www.geogebra.org/calculator/sneyaj6x

2-сурет. Төртбұрышты пирамидаға сырттай сызылған сфераның динамикалық моделі

Төртбұрышты пирамиданы зерттегенде әдістемелік тұрғыдан «сфера жоқ» деген тұжырымды көзбен шамалауға ғана сүйеніп жасатпау қажет. Алғашқы төрт A, B, C, S төбелерінен өтетін сфераның центрі O анықталғаннан кейін бесінші D төбесіне дейінгі OD қашықтығы R радиусымен салыстырылады. Егер OD = R болса, бес төбе бір сферада жатады; керісінше жағдайда ортақ сырттай сфера болмайды. Осы шарттың табан төртбұрышының шеңберге іштей сызылуымен эквивалентті екенін студенттер дәлелдеуі тиіс.

Кесте – 1. Студенттердің зерттеушілік әрекетін ұйымдастыру

Кезең	Оқытушының әрекеті	Студенттің күтілетін әрекеті
Мәселе қою	Сфера бар ма, центрі қайда деген сұрақтар береді	Бастапқы болжамын тұжырымдайды
Модельмен жұмыс	Геометриялық орындарды кезең-кезеңімен көрсетеді	Төбелерді жылжытады, өлшемдерді салыстырады
Заңдылықты анықтау	Қарсы мысал мен шектік жағдайды ұсынады	Қажетті және жеткілікті шартты айтады
Негіздеу	Дәлелдеуді талап етеді	Салу қасиеттеріне сүйеніп дәлелдейді

Оқытушы модельдің екі режимін ұйымдастыра алады: зерттеу режимінде сфераның өзі жасырылып, тек қажетті геометриялық орындар мен өлшемдер көрінеді; тексеру режимінде сфера ашылып, табылған шарттың орындалуы визуалды тексеріледі.

Бұл дайын жауапты ерте көрсетпеуге және студенттің дербес болжамын сақтауға мүмкіндік береді.

Модельдерді қолданғанда студентке бірден барлық қосымша объектілерді көрсету ұсынылмайды. Алғашқы кезеңде тек пирамида мен геометриялық орындар көрсетіледі; екінші кезеңде О центрі мен қашықтықтар, соңында сфераның өзі ашылады. Осындай сатылылық дайын жауапты қабылдаудан дербес ізденіске көшуге жағдай жасайды. Динамикалық модельді оқытушы демонстрациясы ретінде ғана емес, студенттің өз қолымен өзгерте алатын зерттеу ортасы ретінде ұйымдастыру маңызды.

Ұсынылған тапсырмалар нәтижесін бағалауға төрт өлшем пайдалануға болады: (1) геометриялық орындарды дұрыс таңдау; (2) эксперимент нәтижесінен негізді болжам жасау; (3) бар болу шарты мен центр қозғалысын ажырату; (4) қорытындыны дәлелдеу. Бұл өлшемдер болашақта педагогикалық экспериментке арналған диагностикалық тапсырмалар мен бақылау парағын құрастыруға негіз бола алады.

Зерттеу тапсырмаларының дидактикалық жүйесі

Оқу әрекетін төрт кезеңмен ұйымдастыру ұсынылады. Проблеманы қою кезеңінде студенттер «Кез келген пирамидаға сырттай сфера сызуға бола ма?» деген сұраққа бастапқы болжам ұсынады. Геометриялық модель құру кезеңінде орта перпендикуляр жазықтықтарды және олардың қиылысуын салады. Динамикалық зерттеу кезеңінде төбелерді өзгертіп, центр мен радиустың қозғалысын тіркейді. Рефлексия және дәлелдеу кезеңінде табылған шарттарды теорема түрінде тұжырымдап, дәлелдейді.

Болашақ математика мұғалімінің даярлығын бағалау үшін төрт көрсеткішті ажыратуға болады: геометриялық орындарды дұрыс негіздеу; GeoGebra объектілерінің тәуелділіктерін сақтай отырып модель құру; динамикалық бақылаудан жалпыланған болжам шығару; алынған қорытындыны математикалық дәлелдеу және оқушыға түсіндіру. Бұлар әдістеменің күтілетін нәтижелерін сипаттайды, бірақ нақты сабақта тексерілмейінше қалыптасқан құзыреттіліктер ретінде бағаланбайды.

Модельдерді қолдануда шектеулер де ескеріледі; экрандағы жуық теңдік дәл математикалық теңдікке сәйкес келмеуі мүмкін; төбелердің бір жазықтыққа түсіп кетуі кеңістік модельді жояды (жазық фигураға айналады); төртбұрышты пирамиданың табанына сырттай шеңбер сызу мүмкін болмаса, онда пирамидаға сырттай сфера салуда мүмкін болмайды. Осы жағдайды жалпылап, мынадай теоремаларды студенттердің өздері қорытып шығаратын болады:

Теорема. Пирамидаға сырттай сфера сызу үшін, пирамиданың табанындағы көпбұрышқа сырттай шеңбер сызудың мүмкін болуы қажетті және жеткілікті.

Теорема. Егер пирамидаға сырттай сфера сызу мүмкін болса, онда оның центрі пирамида қырларының ортасы арқылы өтетін және оған перпендикуляр жазықтықтардың қиылысу нүктесінде болады.

Салдар. Егер пирамидаға сырттай сфера сызу мүмкін болса, онда оның центрі пирамида табанына сырттай сызылған шеңбер центрінен өтетін және табан жазықтығына перпендикуляр түзу мен кез-келген бүйір қырының ортасы арқылы өтетін және оған перпендикуляр жазықтықтың қиылысу нүктесінде болады.

Осы жағдайлар зерттеуді мазмұнды етеді және сандық бақылау мен дәлелдеуді ажыратуға үйретеді.

Қорытынды

Пирамидаға сырттай сызылған сфера тақырыбын GeoGebra 3D ортасында оқытуда негізгі дидактикалық нәтиже дайын салуды көрсету емес сфера центрін нүктелердің геометриялық орны ретінде іздеу мен көпжақ төбелерін динамикалық өзгерту арқылы заңдылықтарды өздігінен анықтауды ұйымдастыру болып табылады. Үшбұрышты пирамида моделі сфераның әрқашан бар болуын және центр қозғалысын зерттеуге, төртбұрышты пирамида моделі бар болу шартының бұзылуын және қайта орындалуын

анықтауға мүмкіндік береді. Модельде байқалған әрбір заңдылық міндетті түрде математикалық дәлелдеумен аяқталуы тиіс.

Ұсынылған екі модель мен алты зерттеу тапсырмасы болашақ математика мұғалімдерінің геометриялық салуларды түсіндіру, болжам жасау және дәлелдеуге бағытталған оқу әрекетін жобалау даярлығын қалыптастыруға арналған әдістемелік негіз ретінде қарастырылады. Олардың оқу нәтижелеріне әсерін анықтау келесі кезеңдегі педагогикалық эксперименттің міндеті болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. Геометрия. 11-сынып. Жаратылыстану-математика бағыты. Алматы: Мектеп. §19–20, 122–125-бб.

2 Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. Геометрия. 10-сынып. Жаратылыстану-математика бағыты. Алматы: Мектеп, 2019.

3 Шыныбеков Ә.Н., Шыныбеков Д.Ә., Жұмабаев Р.Н. Геометрия. 11-сынып. Алматы: Атамұра, 2020.

4 GeoGebra. GeoGebra Classic және 3D Calculator: ресми бағдарламалық орта. https://www.geogebra.org/ (қаралған күні: 25.10.2026).

ӘОЖ 372.851:004.8

ОРТА МЕКТЕПТІҢ МАТЕМАТИКА БАҒДАРЛАМАСЫ ШЕҢБЕРІНДЕ СЫЗЫҚТЫҚ ЕМЕС ЕКІ АЙНЫМАЛЫ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ РӨЛІН ЗЕРТТЕУ

Қанатов Д. Қ.[1], **Асанова А. Т.**[2]
[1]dauletkanatov22032004@gmail.com, 7М01503 – «Математика Білім беру үрдісін басқару» білім беру бағдарламасының, 2-курс магистранты Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.
[2]Жетекшісі: ф.-м.ғ.д., профессор

Аңдатпа. Мақалада орта мектептің математика бағдарламасы шеңберінде сызықтық емес екі айнымалы теңдеулерді оқыту процесінде жасанды интеллекттің (ЖИ) рөлі қарастырылады. Зерттеу нәтижесінде ЖИ-дің бес дидактикалық функциясы (визуализация, сократтық тьютор, тапсырмалар генерациясы, қателіктер диагностикасы, формативті бағалау) анықталып, оларды сабақ кезеңдеріне сәйкестендіретін әдістемелік модель ұсынылды. ЖИ-ді қолданудың тәуекелдері мен оларды азайту жолдары көрсетілді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, сызықтық емес теңдеулер, екі айнымалысы бар теңдеулер жүйесі, математиканы оқыту, жекелендірілген оқыту.

1. Кіріспе. Білім беруді цифрландыру және жасанды интеллект технологияларының қарқынды дамуы мектеп математикасын оқыту әдістемесіне жаңа талаптар қояды. Қазақстанда Жасанды интеллектті дамытудың 2024–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы қабылданып, оның бағыттарының қатарында білім беру саласында да осы технологияларды енгізу көзделген [1]. ЮНЕСКО да ЖИ-ді білім беруге адамды орталыққа қоятын тәсілмен, мұғалімнің рөлін сақтай отырып енгізуді ұсынады [2].

Орта мектеп математикасында екі айнымалысы бар сызықтық емес теңдеулер мен олардың жүйелері (мысалы, $x^2 + y^2 = 25$, $xy = 12$, $y = x^2 - 4$) ерекше орын алады. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі бекіткен 7–9-сыныптарға арналған «Математика» пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасында екі айнымалысы бар теңдеулер сызықтық түрден басталып, кейін екінші дәрежелі теңдеулер мен олардың жүйелерімен жалғасады [3]. Бұл тақырып оқушыдан алгебралық түрлендіруді, функция графигін салуды және шешу тәсілдерін (ауыстыру, қосу, графиктік тәсіл) қатар қолдануды талап етеді, сондықтан ол көптеген оқушыға қиын болып саналады.

Зерттеудің мақсаты — сызықтық емес екі айнымалы теңдеулерді оқытуда ЖИ-дің дидактикалық рөлін теориялық тұрғыдан негіздеп, оны сабақта қолданудың әдістемелік моделін ұсыну.

Міндеттері: ЖИ-ді оқытуда қолдану бойынша зерттеулерді талдау; тақырыптың мазмұны мен типтік қателіктерін анықтау; ЖИ функцияларын сабақ кезеңдерімен байланыстыру; тәуекелдер мен ұсынымдарды тұжырымдау.

Теориялық негіздер және әдебиеттерге шолу. Б. Блумның «2 сигма» мәселесі бойынша жеке тьюторлық оқыту дәстүрлі сыныптық оқытуға қарағанда айтарлықтай жоғары нәтиже береді [4]. Алайда әр оқушыға жеке тьютор бөлу мүмкін емес, сондықтан интеллектуалды оқыту жүйелері осы тәжірибені масштабтаудың құралы ретінде қарастырылады. Дж. Кулик пен Дж. Флетчердің мета-талдауы интеллектуалды тьютор жүйелерінің көптеген бақыланған зерттеуде оқу нәтижесін арттыратынын көрсетті [5]. Дж. Андерсон бастаған «когнитивті тьюторлар» алгебра оқытуда оқушының әр қадамын бақылап, дереу кері байланыс беру қағидатына негізделді [6].

Ірі тілдік модельдер негізіндегі генеративті ЖИ бұл мүмкіндікті кеңейтті: модель оқушымен еркін тілде диалог жүргізіп, түсініктеме береді, түрлі деңгейдегі тапсырма құрастырады [7]. Л. Выготскийдің жақын даму аймағы тұжырымдамасы тұрғысынан ЖИ-

дің міндеті — жауапты дайын беру емес, оқушыға өз бетінше келесі қадамды жасауға көмектесетін «тірек» болу [8]. Бұл Д. Пойяның есеп шешу кезеңдерімен (есепті түсіну, жоспар құру, жоспарды орындау, нәтижені тексеру) сәйкес келеді [9].

3. Зерттеу әдістемесі. Зерттеу барысында мынадай әдістер қолданылды: ғылыми-әдістемелік әдебиетті теориялық талдау; оқу бағдарламасының мазмұнын талдау; сабақтың дидактикалық моделін құру; тілдік модельдер негізіндегі чат-ассистенттер мен динамикалық математика орталарының (GeoGebra, Desmos) мүмкіндіктерін педагогикалық тұрғыдан салыстыру. Ұсынылған модельді тәжірибеде тексеру үшін педагогикалық эксперимент жоспарланады: бақылау және тәжірибелік топтар, бастапқы және қорытынды диагностика, критерийлер ретінде есеп шешу дәлдігі, тәсіл таңдау икемділігі және оқуға уәждеме алынады.

4. Зерттеу нәтижелері және талқылау.

4.1. ЖИ-дің дидактикалық функциялары. Талдау нәтижесінде сызықтық емес теңдеулерді оқытуда ЖИ-дің бес негізгі функциясы анықталды және олар сабақ кезеңдерімен байланыстырылды (1-кесте).

1-кесте – ЖИ функциялары мен мұғалім рөлінің сәйкестігі

Сабақ кезеңі	ЖИ функциясы	Мұғалімнің рөлі
Мотивация, жаңа тақырыпқа кіріспе	Графиктік визуализация: шеңбер, парабола, гипербола және түзудің қиылысуын динамикалық көрсету	Бақылау сұрақтарын қояды, «неге екі шешім?» деген проблема туғызады
Жаңа білімді меңгеру	Сократтық тьютор: дайын жауап емес, бағыттаушы сұрақтар мен кезең-кезеңімен кеңес береді	Тәсіл таңдауды (ауыстыру, қосу, Виет, графиктік) талқылауға ұйымдастырады
Бекіту, практика	Деңгейлік тапсырмалардың генерациясы; жекелендірілген жаттығулар	Тапсырмалардың дұрыстығы мен деңгейін тексеріп бекітеді
Қателіктер диагностикасы	Шешім қадамдарын талдап, қателік түрін анықтау (таңба, жоғалған түбір, екінші айнымалыны табуды ұмыту)	Қателіктің себебін оқушымен бірге талдайды
Рефлексия, бағалау	Формативті кері байланыс; үлгерім аналитикасы	Қорытынды бағалауды өзі жүргізеді, аналитиканы сабақты түзетуге қолданады

4.2. Сабақ фрагментінің мысалы. Оқушыларға $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x - y = 1 \end{cases}$ жүйесін шешу ұсынылсын.

Оқушы ЖИ-ге: «Жауабын айтпа, тек келесі қадамға бағыт бер», — деген сұраныс береді. Тьютор рөліндегі ЖИ мынадай бағыттаушы сұрақтар қояды: екінші теңдеуден бір айнымалыны басқасы арқылы өрнектеуге бола ма? Табылған өрнекті бірінші теңдеуге қойғанда қандай теңдеу шығады? Оқушы $x = y + 1$ деп жазып, ауыстырғаннан кейін

$2y^2 + 2y - 24 = 0$, яғни $y^2 + y - 12 = 0$ теңдеуін алады. Дискриминант $D = 49$ болғандықтан $y_1 = 3$, $y_2 = -4$, ал сәйкесінше $x_1 = 4$, $x_2 = -3$. Тексеру: $(-3)^2 + (-4)^2 = 25$ және $-3 - (-4) = 1$, демек екі жұп та шешім. Одан кейін GeoGebra-да радиусы 5-ке тең шеңбер мен $y = x - 1$ түзуі салынып, олардың екі нүктеде — (4; 3) және (−3; −4) нүктелерінде қиылысуы көрсетіледі. Осылайша алгебралық шешім мен графиктік модель байланысады, ал «неге екі шешім бар?» деген сұраққа оқушы өзі жауап береді.

Тағы бір мысал: $\begin{cases} xy = 12 \\ x + y = 7 \end{cases}$ жүйесі.

ЖИ-ден балама тәсіл сұралса, ол x пен y сандарын $t^2 - 7t + 12 = 0$ теңдеуінің түбірлері ретінде қарастыруды (Виет теоремасы) ұсына алады, ал мұғалім бұл тәсілді ауыстыру тәсілімен салыстыруды ұйымдастырады.

4.3. Типтік қателіктер және ЖИ-дің диагностикалық мүмкіндігі. Тәжірибеде жиі кездесетін қателіктерге мыналар жатады: теңдеудің екі бөлігін айнымалыға бөлгенде түбірдің жоғалуы; $(y + 1)^2$ жақшасын ашқанда қос көбейтіндіні ұмыту; квадрат теңдеудің түбірін тапқаннан кейін екінші айнымалыны табуды ұмыту; шешімдерді жұп (x; y) ретінде емес, жеке сандар ретінде жазу. Оқушы шешімін фото немесе мәтін түрінде жүктегенде ЖИ қателіктің орнын көрсетіп, түрін атай алады, бұл мұғалімнің уақытын үнемдейді. Дегенмен диагностика мұғалімнің бақылауында болуы тиіс.

4.4. Оқушыға арналған сұраныс (промпт) үлгілері. ЖИ-дің тиімділігі сұраныстың сапасына тікелей байланысты, сондықтан оқушыларды дұрыс сұрау қалыптастыруға үйрету қажет. Тәжірибеде мына үлгілерді ұсынуға болады:

«Мен $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x - y = 1 \end{cases}$ жүйесін шешіп жатырмын. Жауабын айтпа, тек келесі қадамға бағыт бер»; «Менің шешімімде қате бар ма? Қатенің орнын көрсет, бірақ түзетілген нұсқасын жазба»; «Осы жүйені шешудің басқа тәсілін атап, екі тәсілдің артықшылығын салыстыр»; «Осы тақырыпқа орташа деңгейдегі үш жаттығу құрастыр және жауаптарын бөлек жаз». Соңғы сұраныс бойынша жасалған тапсырмаларды мұғалім сабаққа қолданбас бұрын өзі шешіп тексереді.

4.5. Оқу жетістіктерін бағалау дескрипторлары. ЖИ қолданылған сабақта бағалау нәтижемен қатар шешу процесіне де бағытталуы тиіс. Критериалды бағалау тұрғысынан мынадай дескрипторларды пайдалануға болады: оқушы жүйеден бір айнымалыны екіншісі арқылы дұрыс өрнектейді; алынған квадрат теңдеуді дұрыс шешеді; екінші айнымалының мәндерін тауып, шешімдерді (x; y) жұбы ретінде жазады; нәтижені бастапқы теңдеулерге қойып немесе графикпен тексереді; ЖИ ұсынысын сыни тұрғыдан бағалап, қате болса дәлелмен түзетеді. Соңғы дескриптор ЖИ дәуіріндегі маңызды дағды — сыни ойлауды дамытуға бағытталған.

4.6. ЖИ құралдарын салыстыру. Сабақта қолданылатын ЖИ құралдары мүмкіндігі бойынша бір-бірін толықтырады, сондықтан бір құралмен шектелмей, оларды үйлестіріп қолданған тиімді (2-кесте).

2-кесте – ЖИ құралдарының дидактикалық мүмкіндіктері

ЖИ құралының түрі	**Артықшылығы**	**Шектеулері**
Тілдік модельдер негізіндегі чат-ассистенттер	Диалог, түсіндіру, тапсырма генерациясы, қателікті талдау	Есептеу қатесі мүмкін; жауапты міндетті түрде тексеру қажет
Динамикалық математика орталары (GeoGebra, Desmos)	Дәл графиктер, параметрді өзгертіп бақылау мүмкіндігі	Шешімді түсіндірмейді; мұғалімнің сұрақтары қажет
Адаптивті оқыту платформалары	Оқушының деңгейіне қарай тапсырма таңдау, аналитика	Мазмұны бағдарламаға сәйкестігін тексеру қажет

4.7. Сабақтың үлгі құрылымы. 9-сыныпта «Екі айнымалысы бар екінші дәрежелі теңдеулер жүйесі» тақырыбына 45 минуттық сабақты мынадай құрылымда өткізуге болады: алғашқы 5 минутта мұғалім GeoGebra-да шеңбер мен түзудің әртүрлі орналасуын көрсетіп, проблемалық сұрақ қояды; 15 минутта оқушылар жұпта ЖИ-тьютордың бағыттаушы сұрақтарымен ауыстыру тәсілін меңгереді; 15 минутта әр жұп өз деңгейіне сай тапсырмалар орындап, шешімін тексереді; соңғы 10 минутта қателіктер талданып,

рефлексия жүргізіледі. Бұл құрылымда ЖИ оқушының жұмысын қолдайды, ал сабақтың мақсаты мен бағасын мұғалім анықтайды.

5. Тәуекелдер және әдістемелік ұсынымдар. ЖИ-ді қолданудың негізгі тәуекелдері: тілдік модельдердің дұрыс емес есептеулер немесе негізсіз түсініктеме беруі («галлюцинация»); оқушының ойланбай дайын жауапты көшіруі және математикалық ойлаудың әлсіреуі; бағалаудағы академиялық адалдық мәселесі; жеке деректердің қорғалуы; оқушылар арасындағы цифрлық теңсіздік. Оларды азайту үшін мынадай ұсынымдар беріледі:

1) Мұғалім үнемі процесті бақылауда болады (human-in-the-loop); ЖИ мұғалімнің орнын баспайды, тек көмекші құрал болады.

2) Кез келген жауап міндетті түрде тексеріледі: оқушы түбірлерді бастапқы теңдеуге қойып немесе графикпен салыстырып тексереді.

3) Оқушыға тапсырма беру кезінде «жауабын айтпа, бағыт бер» түріндегі сұраныс үлгілері (промпттер) үйретіледі.

4) ЖИ-ге қолжетімсіз оқушылар үшін балама жұмыс түрлері (қағаз форматтағы тапсырмалар, мектеп компьютерлері) қарастырылады.

5) Оқушылардың аты-жөні, фотосы және басқа жеке деректері сыртқы сервистерге енгізілмейді; мектептің цифрлық қауіпсіздік талаптары сақталады.

6. Қорытынды. Зерттеу көрсеткендей, ЖИ сызықтық емес екі айнымалы теңдеулерді оқытуда визуализация, жеке тьюторлық қолдау, тапсырмаларды саралау, қателіктерді диагностикалау және формативті бағалау қызметтерін атқара алады. Ұсынылған модель ЖИ функцияларын сабақ кезеңдерімен және мұғалімнің рөлімен байланыстырады. ЖИ-дің тиімділігі оны педагогикалық мақсатқа сай, мұғалімнің басшылығымен және міндетті тексеру кезеңімен қолдануға байланысты. Болашақ зерттеулер үшін ұсынылған модельдің тиімділігін педагогикалық экспериментте сандық көрсеткіштермен дәлелдеу өзекті болып қалады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Әбілқасымова А.Е., Кучер Т.П. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. – Алматы: Білім, 2018. – 320 б. (145–152 бб.)

2 Жұмаділдаев А.С., Қабдолова Г.М. Алгебра және анализ бастамалары: жалпы білім беретін мектептің 10-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2021. – 256 б. (98–105 бб.)

3 Оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру. Әдістемелік құрал. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2019. – 172 б. (84–91 бб.)

4 Сәрсенбаева Г.А. Цифрлық білім беру ресурстарын математика сабағында қолдану жолдары // Қазақстан мектебі. – 2022. – №6. – 33–38 бб.

5 Нұрғалиева Г.К. Білім беруді ақпараттандыру және цифрлық технологиялар. – Алматы: Раyан, 2020. – 280 б. (112–126 бб.)

6 Wayne Holmes, Maya Bialik, Charles Fadel. Artificial Intelligence in Education: Promise and Implications for Teaching and Learning. – 2019.

7 Ig Ibert Bittencourt, Mutlu Cukurova, Kasia Muldner, Rose Luckin, Eva Millán (Eds.). Artificial Intelligence in Education: 21st International Conference, AIED 2020. – 2020.

8 Fabrizio Degni. Artificial Intelligence in Education: The Impact of Artificial Intelligence on Education. – 2024.

9 OpenAI. Mathematical Capabilities of ChatGPT. – arXiv, 2023.

10 Steven Van Vaerenbergh, Adrián Pérez-Suay. A Classification of Artificial Intelligence Systems for Mathematics Education. – 2021.

11 Polu, S., & Sutskever, I. Generative Language Modeling for Automated Theorem Proving. – arXiv, 2020.

ӘОЖ 377.5

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА КОЛЛЕДЖ СТУДЕНТТЕРІНІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ ЖОЛДАРЫ

Қаппасова А. Ж.[1], **Шуюшбаева Н. Н.**[2]
[1]1 курс магистрант, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: kappasovaasyltas@gmail.com
[2]PhD қауымдастырылған профессор, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: nn_shuish@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада физиканы оқыту барысында колледж студенттерінің функционалдық сауаттылығын дамыту жолдары қарастырылады. Физикалық білімді күнделікті өмірде және болашақ кәсіби қызметте қолдану мәселесіне назар аударылады. Физика сабақтарында практикалық есептерді, зертханалық жұмыстарды және өмірлік жағдаяттарға негізделген тапсырмаларды қолдану мүмкіндіктері сипатталады. Тапсырмалар студенттердің физикалық құбылыстарды түсінуіне, ақпаратты талдауына және алған білімін нақты жағдайда пайдалануына бағытталған.

Кілт сөздер: функционалдық сауаттылық, физиканы оқыту, колледж студенттері, практикалық тапсырмалар, зертханалық жұмыстар, кәсіби құзыреттілік.

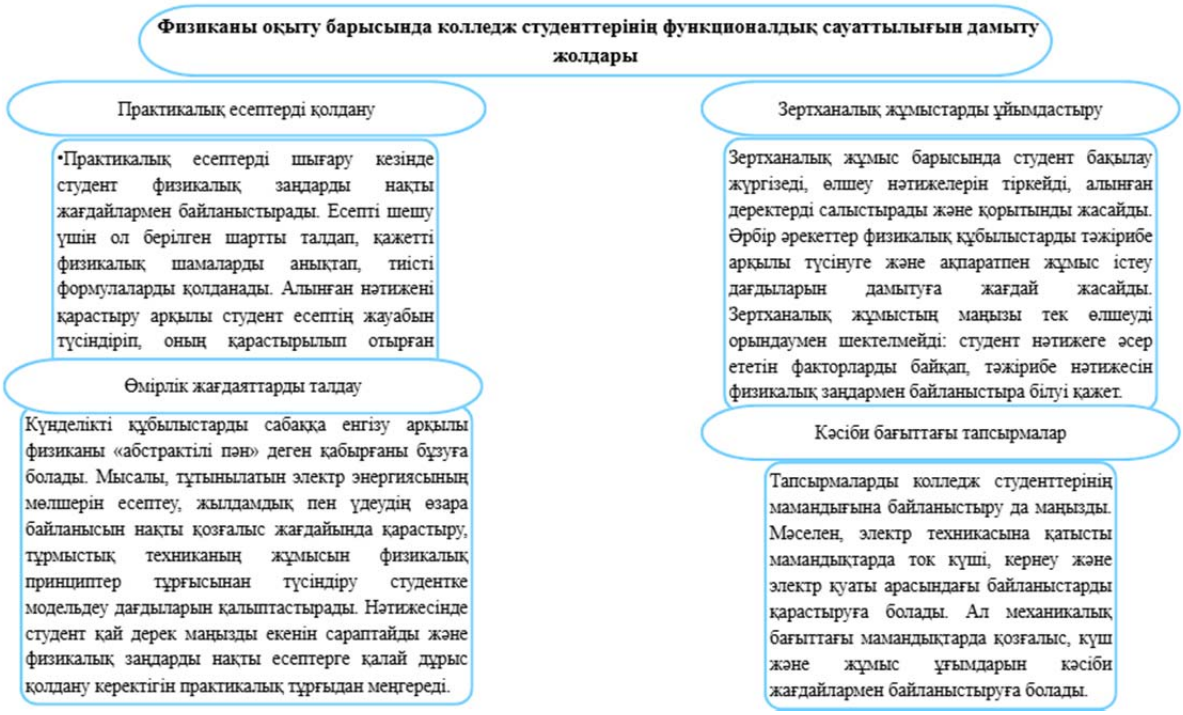
Бүгінгі күн талабы бойынша жоғары оқу орны студенттері тек пәнді жаттап қана қоймай, оны тұрмыстық жағдайда және болашақтағы мамандығында тиімді пайдалана білуі керек. Колледждегі физика сабағында алынған теориялық деректерді практикаға негіздей алу басты мәселе болып табылады. Заңдылықтарды терең түсіну жас мамандарға техникалық құрылғылар принципіне түсінік бере отырып, өлшемдерді талдауға және кәсіби саладағы қиындықтарды шешуге негіздейді. Оларды жатқа білу жеткіліксіз, студент формуланы қандай жағдайда қолдану керектігін түсініп, физикалық құбылыстардың себептерін түсіндіре алуы қажет. Есептерді шығару барысында нәтижені бағалау және тиісті деректерді таңдау шешуші рөл атқарады. Бұл әдіс теориялық білімді практикамен байланыстырады. Физика пәнін оқыту барысында колледж оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастыру өзекті міндеттердің біріне жатады.

XX ғасырдың алпысыншы жылдарынан бастап халықаралық білім беру аясында функционалдық сауаттылық атауы жиі атала бастады. 1965 жылы Тегеранда жиналған сауатсыздықты жоя түсу бойынша әлемдік министрлер конференциясында осы тұжырымдамаға ерекше мән берілді. ЮНЕСКО қолдауымен іске асатын жобалар аясында күнделікті тұрмыста және еңбекте қолданылатын оқу, жазу және есептеу қабілеттеріне тоқталды [1].

А. А. Леонтьевтің көзқарасы бойынша, оқу материалдарын күнделікті өмірлік міндеттерді атқару кезінде пайдалануға басымдық беріледі. Функционалдық сауаттылық дегеніміз, күнделікті өмірдегі жағдайларда оқу және жазу дағдыларын игеру еді. Студенттің алған білімін нақты өмірде қолдана алуы, ақпараттың мазмұнын түсінуі, оны талдай білуі және мәселелерді шешуге арналған тиісті әрекеттерді дұрыс таңдай алуы жатады [2].

Болашақ мамандығына орай колледждегі функционалдық сауаттылықты шыңдау мәселесі шешуші рөл атқарады. Техникалық мамандықтардағы оқу жоспарларында электр күшін пайдалану, өлшеу техникасын меңгеру, механизмдер қимылын талдау және құрылғылардың іс-әрекетін түсіну сияқты тақырыптар физика пәнімен тығыз байланысады. Сондықтан дәрістер кезінде теориялық материалды түсінікті ету үшін оны оқушылардың күнделікті өмірімен және болашақ кәсіби дағдыларымен ұштастыру қажет. Теориялық білімді меңгертумен қатар, оны іс жүзінде қолдануға негізделген дағдыларды дамыту арқылы оқушылардың функционалдық сауаттылығын көтеруге болады. Мақсатқа

практикалық есептерді шешу, зертханалық жұмыстарды орындау, күнделікті өмірдегі жағдайларды талдау және өздігінен түйін жасауға мүмкіндік беретін тапсырмаларды енгізу арқылы жетуге болады [3].



1-сурет – Функционалдық сауаттылығын дамыту жолдары

Дамыту ұсыныстарды орындау кезінде студенттің тек тапсырманы атқару бағытына ғана емес, оның нәтижесін қалай түсіндіруіне де көңіл бөлу тиіс. Өз шешімін дәлелдеу, алынған өлшемдерді сараптау және соңғы қорытындыны физика заңдарымен жалғау - бұл функционалдық сауаттылықтың маңызды белгілері болып табылады [4]. Студенттердің күнделікті тұрмыстағы және болашақ мамандығындағы жағдайларда физика заңдарын қалай қолданатынын көрсету мақсатында оларға тиісті есептер беруге болады. Әрбір жұмыс оқушылардан заңдылықтарды пайдаланумен қатар, ақпаратты табуға, есептеулерді талдауға және соңғы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Кәсіби сипаттағы міндеттерді енгізу арқылы физика пәнінің білімі инженерлік және техникалық тапсырмалармен тікелей байланыстырылады.

1-кесте – Физикалық білімді қолдануға арналған практикалық тапсырмалар

Өмірлік немесе кәсіби жағдай	Қолданылатын физикалық білім	Студенттің әрекеті
Электр құрылғысының энергия шығынын анықтау	Электр қуаты, электр энергиясы	Энергия шығынын есептеп, нәтижесін түсіндіру
Электр құрылғыларының сипаттамаларын салыстыру	Кернеу, ток күші, қуат	Техникалық көрсеткіштерді салыстырып, қорытынды жасау
Қозғалыс уақытын анықтау	Жылдамдық, уақыт, қашықтық	Берілген мәліметтер арқылы қозғалыс уақытын есептеу
Механизмнің жұмысын талдау	Күш, механикалық жұмыс, қуат	Физикалық шамалардың механизм жұмысына әсерін түсіндіру

Физикалық есептерді шығарудың өзінде студент тек формулаларды қолданумен шектелмей, берілген шартты мұқият зерттеп, керекті деректерді іріктеп, соңғы жауапты түсіндіруі тиіс. Мысалы, электр қуатының шығынын есептегенде, жабдықтың қуаты мен жұмыс істеу мерзімі ескеріледі. Алынған нәтижені сараптау арқылы студент энергия тұтыну деңгейін бағалап, оны үнемдеудің жолдарын ұсына алады [5]. Студенттердің жұмыстарын тексеру де, оларға берілген практикалық тапсырмаларды орындауын тексеру де бірдей маңызды рөл атқарады. Бағалау кезінде жауаптың дұрыстығына ғана емес, сонымен қатар оқушының тапсырма талаптарын терең түсінуі, физика заңдылықтарын қолдана білуі және алынған қорытындыны ашып көрсете алуы да ескерілуі тиіс. Қай жерде табысқа жеткенін немесе қандай қиындыққа тап болғанын анықтау үшін міндеттерді тексеруде нақты бағалау белгілерін қолдану маңызды.

2-кесте – Практикалық тапсырмаларды бағалау критерийлері

Бағалау критерийі	Бағалау көрсеткіші
Тапсырманың шартын түсіну	Есептің мақсатын анықтап, берілген шамаларды дұрыс көрсетеді
Ақпаратпен жұмыс істеу	Қажетті мәліметтерді таңдап, өлшем бірліктерін дұрыс қолданады
Физикалық білімді қолдану	Тиісті формуланы таңдап, есептеуді орындайды
Нәтижені талдау	Алынған жауапты түсіндіріп, оның есеп шартына сәйкестігін тексереді
Қорытынды жасау	Есеп нәтижесін практикалық жағдаймен байланыстырады

Берілген критерийлер оқушының жұмысты атқару жолын толық қамтиды. Бағалау барысында тек дұрыс есептеу ғана емес, сонымен қатар физика заңдарын пайдалану, мәліметтерді талдау және қорытынды шығару дағдылары ескерілуі тиіс [6].

Физика сабағында функционалдық сауаттылықты дамыту үшін теорияны практикада қолдануға негізгі назар аударылуы қажет. Жоғары оқу орнының жас мамандары ғана заңдылықтар мен тұжырымдамаларды жаттап қоймай, сонымен бірге әр түрлі есептерді шығару барысында алынған деректерге талдау жасауды үйренеді. Сабақтан тыс өмірмен және келесі кәсіби бағытпен байланыстыру арқылы оқу процесі барысында осы дағдыларды қалыптастыруға болады. Практикалық тапсырмаларды тапсыру барысы мен физика пәнінен алған білімді нақты өмірлік жағдайларда қолдану дағдылары жүйелі бақылау арқылы осы бағыттағы іс-әрекеттің тиімділігін анықтау жүзеге асырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Функциональная грамотность: вызовы и эффективные практики. – Текст: электронный // 1sept.ru. – URL: https://1-sept.ru/component/djclassifieds/?view=item&cid=6:publ-st-bf&id=3151 (дата обращения: 12.10.2026).

2 Леонтьев, А. А. Педагогика здравого смысла // Образовательная система «Школа 2100» / под ред. А.А. Леонтьева. – М.: Баласс, 2003. – С. 35. – URL: https://kam-uo.ru/funkczionalnaya-gramotnost/ (дата обращения: 14.10.2026).

3 Жанасова Э., Ермекова Ж. К. Физика мұғалімдерінің оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуына ұсынылатын әдістер // Физикадағы заманауи тенденциялар: ғылым мен білім интеграциясы: халықаралық ғылыми конференция материалдары (Астана, 23 ақпан 2024 ж.). – Астана: Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ баспасы, 2024. – Б. 198–201.

4 Әлбетхан Бақшағұл. Физика сабағында білімалушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру // Техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі мамандарды даярлаудағы заманауи көзқарас: XI қалалық ғылыми-тәжірибелік конференциясының жинағы. – Астана: «Сервис және туризм колледжі» ШЖҚ МКК, 2025. – Б. 59–61.

5 Дильмаханова М. М., Абдикаримов Б. Ж., Тұрсыматова О. И., Аймырзаева А. Б. Формирование практических профессиональных навыков студентов специальностей энергетика и автоматика посредством интеграции физики с профильными инженерными дисциплинами // Вестник Кокшетауского университета имени Ш. Уалиханова. Серия «Педагогические науки». – 2026. – № 2. – С. 39–49.

6 Сарыбаева Ә. Х., Серікқызы А., Миндетбаева А. А. Методика формирования функциональной грамотности будущих учителей физики путем выполнения практических заданий // Вестник университета Ясави. – 2025. – Т. 2, № 136. – С. 272–273.

ӘОЖ 517.1

АРХИМЕД АКСИОМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУДАҒЫ МАҢЫЗЫ

Қаратаев Ж.[1], **Тургунбаев Р. М.**[2]
[1]М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті
[2]Ташкент Кимё халықаралық университеті

Аңдатпа. Мақалада Архимед қасиетінің Евклид пен Архимед еңбектеріндегі тарихи тұжырымдары, оның реттелген сандар жүйесіндегі логикалық орны және математикалық талдаудағы қызметі қарастырылады. Рационал сандар жиынындағы арифметикалық дәлелдеу мен нақты сандардың толықтығына негізделген дәлелдеу жеке берілген. Осы қасиеттен $1/n \to 0$ шегі, рационал сандардың тығыздығы және кез келген дәлдікпен бөліктеу мүмкіндігі шығарылады. Архимед қасиеті нақты сандардың толықтығын өздігінен қамтамасыз етпейтіні көрсетіледі. Қазақ, өзбек, орыс және ағылшын тілдеріндегі алты оқу дереккөзі салыстырылып, қасиеттің аксиома, теорема ретінде берілуі және бір алгебралық даярлық бөлімінде жеке тұжырымдалмауы талданады.

Кілт сөздер: Архимед қасиеті, рационал сандар, нақты сандар, толықтық, супремум, шек, тығыздық, сарқу әдісі, оқу әдебиеттері.

Кіріспе

Математикалық талдауда «шексіз аз шама» дегенде көбіне өте кішкентай, бірақ бекітілген оң сан емес, нөлге ұмтылатын тізбек түсініледі. Осы айырмашылықты нақтылауда Архимед қасиеті негізгі құралдардың бірі болады: кез келген оң x санын өзіне жеткілікті рет қоссақ, алдын ала берілген кез келген y санынан артық мән аламыз. Қасиеттің «аксиома» деп аталуы оның барлық сандар жиынында дәлелдеусіз қабылданатынын білдірмейді. Оның аксиома не дәлелденетін тұжырым болуы таңдалған бастапқы ұғымдар мен жорамалдарға тәуелді.

1. Тарихи қалыптасуы

Евклидтің «Негіздер» еңбегінің V кітабындағы 4-анықтамада бір-біріне қатынасы бар шамалар еселіктерін алу арқылы бірінен-бірі асып түсетін шамалар ретінде сипатталады [1]. Бұл анықтама қатынастар теориясы аясында берілген; оны ойша қарастыруға болатын барлық шамаларға автоматты түрде қолдануға болмайды. Математика тарихшысы В. Де Ризи осы идеяның Евклидпен немесе одан бұрынғы Евдокс дәстүрімен байланысты екенін және кейін Архимед оны басқа түрде бастапқы жорамал ретінде тұжырымдағанын атап өтеді (Risi, 2016).

Архимед «Шар мен цилиндр туралы» еңбегінің I кітабындағы бесінші жорамалында өзара салыстыруға болатын екі тең емес шаманың айырмасын өзіне жеткілікті рет қосқанда, сол тектегі кез келген берілген шамадан артық нәтиже алынатынын баяндайды (Archimedes. & tr., n.d.). Сондықтан бұл қасиеттің Архимед атымен аталуы тарихи дәстүрді білдіреді; ол идеяны алғаш дәл осы ғалым ашқан деген тұжырым емес (Błaszczyk & Fila, 2020, p. 17). Ежелгі геометрияда бұл қағида аудандар мен көлемдерді салыстыруда және сарқу әдісіндегі дәлелдеулерде қолданылған (Bussotti, 2019, p. 815). Евклидтің X кітабындағы 1-ұсыныс әр қадамда шаманың жартысынан артығын алып тастап отырғанда, қалдықтың ақырында алдын ала берілген кез келген кішірек оң шамадан да кіші болатынын көрсетеді (Fernández-Sánchez & Angulo-Cruz, 2024, p. 3).

2. Қазіргі тұжырым және аксиоманың логикалық мәртебесі

Реттелген F өрісіндегі Архимед қасиетінің әдеттегі сандық тұжырымы төмендегідей болады ($\square = \{1, 2, 3, \ldots\}$):

$\forall x, y \in F, x > 0, y > 0 \Rightarrow \exists n \in \square: nx > y$. (1)

Бұл тұжырым «□ жиыны F өрісінде жоғарыдан шектелмеген» деген пікірге мәндес. x = 1 десек, кез келген y санынан үлкен натурал сан табылады; керісінше, y/x санынан үлкен n санын таңдасақ, nx > y болады. Тағы бір мәндес тұжырым: әрбір ε > 0 үшін 1/n < ε теңсіздігін қанағаттандыратын n ∈ □ саны бар. (1) формуласы тарихи мәтіндердегі шамалардың айырмасы немесе қатынасы туралы пікірді сандар тілінде өрнектейді.

1-кесте – Архимед қасиетінің әртүрлі математикалық ортадағы мәртебесі

Математикалық орта	**Қасиеттің логикалық мәртебесі**
Ежелгі геометрия	Белгілі шамалар туралы бастапқы жорамал ретінде қолданылады (Bair et al., 2016, p. 205).
□ – рационал сандар	□ және □ арифметикасынан дәлелденетін теорема.
□ – толық реттелген өріс	Супремум қасиетінен дәлелденетін теорема (Lebl, 2021).
Кез келген реттелген өріс	Жалпы өріс аксиомаларынан шықпайды (Paterson, 2011, p. 4); қажет болса, қосымша аксиома ретінде қабылданады.

3. Рационал сандар жиынындағы арифметикалық дәлелдеу

x = a/b > 0 және y = c/d > 0 болсын; мұндағы a, b, c, d — оң бүтін сандар. n = bc + 1 натурал санын алайық. ad ≥ 1 болғандықтан, n·ad ≥ bc + 1 > bc. Екі жағын оң bd санына бөлсек,

n·a/b > c/d, яғни nx > y.

Демек, □ жиынындағы Архимед қасиеті дәлелденді. Бұл дәлелдеуде нақты сандар, шек, супремум немесе толықтық қолданылған жоқ. Атап айтқанда, нақты сандар теориясы әлі құрылмаған болса да, □ жиынындағы қасиетті натурал және бүтін сандар арифметикасы арқылы негіздеуге болады. Бұл жерде оны «аксиома» ретінде қабылдау міндетті емес.

4. Нақты сандардың толықтығына негізделген дәлелдеу

Енді □ жиынын әрбір бос емес және жоғарыдан шектелген ішкі жиынының супремумы бар реттелген өріс ретінде қарастырайық. Кері жорып, □ жиыны □ ішінде жоғарыдан шектелген болсын делік. Онда s = sup □ бар. s − 1 саны жоғарғы шекара бола алмайды; сондықтан m > s − 1 болатын m ∈ □ табылады. Бұдан m + 1 > s шығады. Бірақ m + 1 де натурал сан, ал бұл s санының жоғарғы шекара болуына қайшы келеді. Сонымен, □ жоғарыдан шектелмеген. x > 0, y > 0 үшін n > y/x болатын n таңдап, nx > y аламыз (Lebl, 2021).

Осы мағынада «□ үшін Архимед қасиеті – теорема» деу дәл болады: мұнда □ жиынының толықтығы бастапқы жорамалдардың бірі ретінде қабылданған. Егер нақты сандар басқа тәсілмен, мысалы, Дедекинд қималары немесе Коши тізбектері арқылы құрылса, дәлелдеу осы құрылыста бұрын алынған нәтижелерге сүйенеді.

5. Математикалық талдаудағы маңызы

5.1. Ұсақ бірліктер мен шектер

Әрбір ε > 0 үшін n > 1/ε болатын n табылады; сондықтан 1/n < ε. Егер m ≥ n болса, 1/m ≤ 1/n < ε. Бұл – 1/n → 0 шегінің дәл анықтамасы (Jecko, 2022, p. 35). Жалпы жағдайда C > 0 және 0 ≤ e□ ≤ C/n болса, n > C/ε болғандықтан e□ < ε орындалады, яғни e□ → 0.

5.2. Рационал сандардың тығыздығы

x < y нақты сандар болсын. Архимед қасиеті бойынша n(y − x) > 1 болатын n ∈ □ таңдаймыз. Кез келген нақты t үшін $[t] \leq t < [t] + 1$теңсіздігін қанағаттандыратын бүтін санның бар болуы да осы қасиеттен және бүтін сандардың реттелуінен шығады. k = [nx] + 1 десек, nx < k ≤ nx + 1 < ny. Демек, x < k/n < y және k/n ∈ □. Сонымен, кез келген екі әртүрлі нақты санның арасында рационал сан бар (Lebl, 2021).

Тығыздық нақты x санын рационал сандармен жуықтауға мүмкіндік береді. Мысалы, $q_n = [10^n x]/10^n$ үшін $0 \le x - q_n < 10^{-n}$. Сондықтан қатені алдын ала берілген кез келген оң шамадан кіші етуге болады.

5.3. Бөліктеулер мен сарқу әдісі

[a, b] кесіндісін n тең бөлікке бөлсек, әрбір бөліктің ұзындығы $(b - a)/n$ болады. Берілген $\delta > 0$ үшін $n > (b - a)/\delta$ санын таңдауға болады; сонда әр бөліктің ұзындығы δ шамасынан кіші болады. Бұл Риман қосындыларындағы бөліктеу қадамын ұсақтауға мүмкіндік береді. Архимед қасиетінің өзі кез келген функцияның интегралдануын қамтамасыз етпейді; мұндай қорытынды үшін қосымша шарттар қажет.

Ежелгі сарқу идеясының қазіргі сандық нұсқасында қалдық $0 \le E_n \le E_n/2^n$ шартын қанағаттандырса, $2^n \ge n + 1$ болғандықтан, $E_n \le E_n/(n + 1)$ болады. Архимед қасиеті бойынша $n + 1 > E_n/\varepsilon$ болатындай n таңдалады да, $E_n < \varepsilon$ шығады. Евклидтің X.1 ұсынысындағы қалдықты кез келген оң шамадан кіші ету қағидасы осы пікірге жақын [5].

6. Архимед қасиеті мен толықтықтың айырмашылығы

$\mathbb{Q}$ жиыны Архимед қасиетіне ие, бірақ толық емес. Мысалы, $S = \{q \in \mathbb{Q} : q > 0, q^2 < 2\}$ жиыны бос емес және жоғарыдан шектелген, алайда $\mathbb{Q}$ ішінде супремумы жоқ. Егер рационал s оның супремумы болса, $s^2 < 2$ жағдайында s санынан сәл үлкен рационал сан да S жиынына кіреді; $s^2 > 2$ жағдайында s санынан сәл кіші оң рационал сан жоғарғы шекара болады. Ал рационал s үшін $s^2 = 2$ болуы мүмкін емес. Демек, Архимед қасиетінен шектелген жиындардың супремумының бар болуы шықпайды (Lebl, 2021).

Бұдан бөлек, кез келген реттелген өріс Архимед қасиетін қанағаттандыруға міндетті емес. Мысалы, $\mathbb{Q}(t)$ рационал функциялар өрісін $t \to +\infty$ кезіндегі таңба бойынша реттесек, әрбір натурал n үшін $t > n$ орындалады (Hall & Тодоров, 2011, p. 6). Бұл мысал қасиетті жалпы реттелген өріс аксиомаларына қосымша шарт ретінде енгізуге болатынын көрсетеді.

7. Оқу әдебиеттеріндегі Архимед қасиетінің баяндалуы

Оқу әдебиеттеріндегі салыстыру қасиеттің атауына, тұжырымдалу орнына және дәлелдеудегі бастапқы жорамалдарға негізделеді. Төмендегі кестеде қазақ, орыс және ағылшын тілдеріндегі алты дереккөздің тиісті бөлімдері қарастырылған. «Жеке тұжырымдалмаған» деген қорытынды тек кестеде көрсетілген бөлімге қатысты; ол бүкіл кітапта қасиет мүлде кездеспейді дегенді білдірмейді. Осылайша, бір бөлімдегі баяндау ерекшелігі бүкіл тілдегі оқу әдебиеттеріне жалпыланбайды.

2-кесте – Оқу әдебиеттеріндегі тұжырым мен дәлелдеу тәсілдері

Тіл және оқу әдебиеті	Тексерілген орны	Тұжырым және логикалық мәртебе
Қазақша О. А. Жәутіков Математикалық анализ курсы 2014 [6]	Рационал сандар туралы бөлім 11-б.; қолданылуы 14–15-б.	«Архимед аксиомасы» деп аталады. Оң рационал a, b үшін $nb > a$ болатын бүтін n бар екені беріледі; кейін қималарды қарастыруда қолданылады.
Қазақша Н. Темірғалиев Математикалық анализ I бөлім 1987 [7]	V тармақ 16-аксиома Электрондық көшірменің 22-беті	$a > 0$, $b \in \mathbb{Q}$ үшін $ka \le b < (k + 1)a$ болатын жалғыз $k \in \mathbb{Z}$ бар. Бүтін бөлікке негізделген аксиомалық тұжырым.
Өзбекше. Ш. О. Алимов, Р. Р. Ашуров. Matematik analiz. 1-бөлім. 2018 [11]	§ 1.7*; 62–63-б. Қолданылуы: 32–33; 79–80; 83; 97–99-б.	«Архимед аксиомасы» деп аталады. Берілген a үшін $a < n$ болатын бүтін n бар. Нақты сандарда n натурал етіп таңдалады. Толықтық 65–66-беттерде бөлек талданады.
Өзбекше. Г. Худайберганов және	3-дәріс; 20–21-б. Тікелей қолданылуы:	$m > a$ болатын натурал m бар. «Аксиома» атауымен беріліп, ондық

басқ. Matematik analizdan ma’ruzalar I. 2010 [12]	4-дәріс, 3-теорема; 26–28-б. Шектер: 39–40-б.	жазылу арқылы негізделеді. Жоғарғы шекараны натурал санмен алмастыруда тікелей пайдаланылады.
Орысша В. А. Зорич Математический анализI бөлім 2019 [8]	II тарау §2 «Принцип Архимеда» 48–49-б.	Толықтықтан дәлелденеді. Басқа аксиомалық жүйеде аксиома ретінде қабылдануы мүмкін екені түсіндірілген.
Орысша Л. Д. Кудрявцев Курс математического анализаI том 1981 [9]	§2 тармақ 2.9 «Свойство Архимеда» 2-теорема 43–44-б.	Кез келген a ∈ □ үшін n > a болатын n ∈ □ бар. Супремум арқылы дәлелденетін теорема.
Ағылшынша J. Lebl Basic Analysis I 2021 (Lebl, 2021)	§1.2.2 «Archimedean property» 1.2.4-теорема 27–28-б.	x > 0, y ∈ □ үшін nx > y болатын n ∈ □ бар. Теорема ретінде дәлелденіп, рационал сандардың тығыздығымен байланыстырылған. (Lebl, 2021)
Ағылшынша J. Abramson және басқалар Algebra and Trigonometry 2e 2021 [10]	§1.1 «Real Numbers: Algebra Essentials»	Тексерілген осы бөлімде Архимед аксиомасы немесе қасиеті жеке тұжырымдалмаған. Бөлім сандар жиындары мен алгебралық қасиеттерге арналған.

7.1. Қазақ тіліндегі оқу әдебиеттері

О. А. Жәутіковтің «Математикалық анализ курсы» оқулығында рационал сандар қарастырылғанда «Архимед аксиомасы» атауы тікелей қолданылады. Оң рационал a, b сандары үшін nb > a болатын бүтін n санының бар екені тұжырымдалады (Жәутіков, 2014). Кейін қасиет √2 санын Дедекинд қималары арқылы енгізуге қатысты пайымдауларда пайдаланылады (Жәутіков, 2014). Бұл баяндау қасиетті рационал сандардан иррационал сандарды құруға өтудің құралы ретінде таныстырады. Алайда оқулықтағы «аксиома» атауы 3-бөлімдегі арифметикалық дәлелдеуді жоққа шығармайды.

Н. Темірғалиевтің «Математикалық анализ» оқу құралында V тармақ «Архимед аксиомасы» деп аталып, 16-аксиома түрінде берілген: кез келген a > 0 және нақты b үшін ka ≤ b < (k + 1)a теңсіздігін қанағаттандыратын жалғыз бүтін k бар (Темірғалиев, 1987). Бұл — санның бүтін бөлігін және сан түзуін [ka, (k + 1)a) жартылай интервалдарына жіктеуді сипаттайтын нұсқа. Келесі VI тармақта жоғарғы және төменгі шекаралар туралы 17-аксиома берілген. Екеуінің бөлек нөмірленуі олардың логикалық тәуелсіздігін білдірмейді: толық реттелген өрісте Архимед қасиеті толықтықтан дәлелденеді.

7.2. Өзбек тіліндегі оқу әдебиеттері

Ш. О. Алимов пен Р. Р. Ашуровтың «Matematik analiz» оқулығында «Архимед аксиомасы» реттелген өрістер қарастырылатын § 1.7* параграфта берілген: өрістің кез келген aэлементі үшін $a < n$болатын бүтін nсаны табылады (Alimov & Ashurov, 2018). Рационал және нақты сандар өрістері осы қасиетке ие деп қарастырылады (Alimov & Ashurov, 2018). Оның анализдегі қолданылуы $x_n = 1/n$тізбегінің шегін дәлелдеуде көрінеді: берілген $\varepsilon > 0$үшін $N > 1/\varepsilon$таңдалып, барлық $n \geq N$үшін $1/n < \varepsilon$алынады (Alimov & Ashurov, 2018). Рационал жуықтауларды құруда да $n > 1/\varepsilon$таңдауынан $10^{-n} < \varepsilon$бағасы алынады (Alimov & Ashurov, 2018).

Г. Худайберганов және авторластардың «Matematik analizdan ma’ruzalar I» оқу құралында кез келген нақты aсанынан үлкен натурал mсанының бар екені «Архимед аксиомасы» деп тұжырымдалады (Xudayberganov et al., 2010). Келесі бетте оң санның $a = \alpha_0, \alpha_1\alpha_2$ ...ондық жазылуы бойынша $m = \alpha_0 + 1$таңдалып, $a < m$негізделеді

(Xudayberganov et al., 2010). Қасиет дәл жоғарғы шекараның бар болуы туралы 3-теоремада тікелей қолданылады: теріс емес сандардан тұратын жиынның жоғарғы шекарасы ретінде алынған нақты сан одан үлкен натурал санмен алмастырылады, сондықтан элементтердің бүтін бөліктері ақырлы жиын құрайды (Xudayberganov et al., 2010). Шектерге қатысты мысалда $n_0 = [1/\varepsilon] + 1$таңдалып, $1/n \to 0$дәлелденеді (Xudayberganov et al., 2010).

Бұл еңбектердегі «аксиома» атауы қасиеттің баяндалу тәсілін де ескеруді талап етеді: Худайберганов және авторластар оны ондық жазылу арқылы негіздейді. Архимед қасиеті мен толықтықты ажырату қажет. Рационал сандар өрісі архимедтік болғанымен, толық емес; Алимов пен Ашуров бұл айырманы дәл жоғарғы шекараға қатысты мысалмен көрсетеді (Alimov & Ashurov, 2018).

7.3. Орыс тіліндегі оқу әдебиеттері

В. А. Зоричтің «Математический анализ» оқулығында «Принцип Архимеда» II тараудың §2 бөлімінде қарастырылып, толықтық аксиомасынан, нақтырақ айтқанда, жоғарғы шекара туралы леммадан дәлелденеді (Зорич, 2015). Автор басқа аксиомалық құрылымда бұл қағиданың бастапқы аксиомалар тізіміне енгізілуі мүмкін екенін де түсіндіреді. Сондықтан бұл оқулық мақаладағы «логикалық мәртебе бастапқы жорамалдарға тәуелді» деген тұжырымға мысал бола алады.

Л. Д. Кудрявцевтің «Курс математического анализа» оқулығында §2 бөлімінің 2.9-тармағы «Свойство Архимеда» деп аталады. 2-теорема кез келген нақты a үшін n > a болатын натурал n бар екенін бекітеді. Дәлелдеуде □ жиынын жоғарыдан шектелген деп жорып, оның супремумының қасиетінен қайшылық алынады (Кудрявцев, 1981). Одан оң a, b шамалары үшін na > b болатын n бар екені және 1/n мәндерінің төменгі шекарасына қатысты нәтиже шығарылады (Кудрявцев, 1981).

7.4. Ағылшын тіліндегі оқу әдебиеттері

J. Lebl еңбегінде §1.2.2 бөлім «Archimedean property» деп аталып, қасиет 1.2.4-теоремада беріледі және супремум арқылы дәлелденеді. Сол теоремада рационал сандардың нақты сандар арасындағы тығыздығы да қарастырылады. Бұдан кейін inf{1/n: n ∈ □} = 0 нәтижесі келтіріледі (Lebl, 2021). Бұл құрылым қасиеттің тұжырымы, дәлелдеуі және математикалық талдаудағы салдарлары арасындағы байланысты бір бөлімде көрсетеді.

J. Abramson және басқа авторлардың OpenStax баспасындағы «Algebra and Trigonometry 2e» оқулығының §1.1 «Real Numbers: Algebra Essentials» бөлімінде сандар жиындары мен нақты сандардың алгебралық қасиеттері түсіндіріледі. Осы бөлімде Архимед аксиомасы немесе Архимед қасиеті жеке тұжырымдалмаған және оған супремумға негізделген дәлелдеу берілмеген (Abramson, 2015). Бөлімнің алгебралық даярлыққа бағытталған мазмұны бұл айырмашылықты түсіндіреді.

7.5. Салыстырудан шығатын әдістемелік қорытынды

Қарастырылған дереккөздер бір математикалық мазмұнның әртүрлі оқу құрылымында берілуін көрсетеді. Жәутіков пен Темірғалиев еңбектерінде «аксиома» атауы сақталса, Зорич, Кудрявцев және Lebl еңбектерінде қасиет нақты сандардың толықтығынан дәлелденеді (Lebl, 2021; Жәутіков, 2014; Зорич, 2015; Кудрявцев, 1981; Темірғалиев, 1987). Бұл айырмашылықты тек тілге байланысты түсіндіру жеткіліксіз; сан жүйесінің қалай құрылғанын және оқулықтың қай кезеңге арналғанын ескеру қажет.

Оқытуда тұжырымның атауымен бірге оның қандай сандар жүйесіне қатысты екенін, қандай бастапқы қасиеттерден шығарылатынын және қай нәтижелерде қолданылатынын көрсету орынды. Рационал сандардағы арифметикалық дәлелдеу мен нақты сандардағы супремумға сүйенетін дәлелдеуді қатар беру осы байланысты ашады. Қасиет жеке тұжырымдалмаған даярлық бөлімінен кейін математикалық талдау курсына өткенде, 1/n → 0 шегі мен рационал жуықтаулардың негізін түсіндіру үшін оны арнайы талқылау пайдалы.

Қорытынды

Архимед қағидасы тарихи тұрғыдан салыстыруға болатын геометриялық шамалар туралы бастапқы жорамал ретінде қалыптасқан (Risi, 2016, p. 608). Рационал сандарда ол бүтін сандар арифметикасынан, ал нақты сандар толық реттелген өріс ретінде қарастырылғанда, супремум қасиетінен дәлелденеді. Математикалық талдауда ол $1/n \to 0$ шегін, рационал жуықтауларды және бөліктеу қадамын қалағанша ұсақтауды негіздейді (Błaszczyk & Fila, 2020, p. 8). Алайда бұл қасиет толықтықтың орнын алмастырмайды: жиыны осының нақты қарсы мысалы болады (Paterson, 2011, p. 4). Оқу әдебиеттерін салыстыру «аксиома», «қасиет» және «қағида» атауларын түсіндіруде таңдалған теория мен бастапқы жорамалдарды көрсету қажет екенін айқындайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Abramson J. Real Numbers: Algebra Essentials. – 2015. – URL: https://opentextbc.ca/collegealgebraopenstax/chapter/real-numbers-algebra-essentials/

2 Alimov Sh. O., Ashurov R. R. Matematik analiz. – 1-qism: darslik. MUMTOZ SO'Z, 2018.

3 Archimedes., & tr., H., Thomas Little, Sir, 1861-1940, ed. and. (n.d.). The works of Archimedes,. University of Michigan Library Repository. Retrieved October 2026, from http://hdl.handle.net/2027/mdp.39015063888815

4 Bair J., Błaszczyk P., Ely R., Henry V., Kanovei V., Katz K. U., Katz M. G., Kutateladze S. S., McGaffey T., Reeder P., Schaps D. M., Sherry D., Shnider S. Interpreting the Infinitesimal Mathematics of Leibniz and Euler. arXiv (Cornell University), 48(2), 195–238. – 2016. – DOI: 10.1007/s10838-016-9334-z

5 Błaszczyk P., Fila M. Cantor on Infinitesimals. – Historical and Modern Perspective. Bulletin of the Section of Logic, 49(2), 2020. – DOI: 10.18778/0138-0680.2020.09

6 Bussotti P. The calculations of areas and volumes using the method of archimedes: some didactic considerations // Journal of Baltic Science Education. – 2019. – Vol. 18, № 6. – P. 812–815. – DOI: 10.33225/jbse/19.18.812

7 Fernández-Sánchez O., Angulo-Cruz M. The Literary Genre of Tales in Teaching Irrational Numbers. – Journal of Hunan University Natural Sciences, 51(2), 2024. – DOI: 10.55463/issn.1674-2974.51.2.5

8 Hall J. F., Тодоров Т. Д. Completeness of the Leibniz Field and Rigorousness of Infinitesimal\n Calculus. – In arXiv (Cornell University). Cornell University, 2011. – DOI: 10.48550/arxiv.1109.2098

9 Jecko T. Cours d'Analyse de niveau L1, 2021-2022. – In HAL (Le Centre pour la Communication Scientifique Directe). Centre National de la Recherche Scientifique, 2022. – URL: https://hal.science/hal-03640963

10 Lebl J. Basic Analysis I: Introduction to Real Analysis (pp. – 27–28). MIT OpenCourseWare, 2021.

11 Paterson D. A. Banishing divergence Part 1: Infinite numbers as the limit of sequences\n of real numbers. – In arXiv (Cornell University). Cornell University, 2011. – DOI: 10.48550/arxiv.1108.5081

12 Risi V. D. The development of Euclidean axiomatics // Archive for History of Exact Sciences. – 2016. – Vol. 70, № 6. – P. 591–676. – DOI: 10.1007/s00407-015-0173-9

13 Xudayberganov G., Vorisov A. K., Mansurov X. T., Shoimqulov B. A. Matematik analizdan ma'ruzalar I: o'quv qo'llanma. – Voris-nashriyot, 2010.

14 Жәутіков О. А. Математикалық анализ курсы. – Экономик, 2014.

15 Зорич В. А. Mathematical Analysis I. In Universitext. – Springer Nature, 2015. – DOI: 10.1007/978-3-662-48792-1

16 Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа. – Т. I (pp. 43–44). Высшая школа, 1981.

17 Темірғалиев Н. Математикалық анализ. – I бөлім (p. 22). Мектеп, 1987.

ӘОЖ 372.853:004.94

ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ТЕРБЕЛІСТЕРДІ ОҚЫТУДА КОМПЬЮТЕРЛІК ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ КІРІКТІРУ

Қойшыбай Н. О.[1], **Калиев Б. К.**[2]
[1]магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: nazgul.koishibay@icloud.com
[2]техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Kbakyt1957@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада мектептің физика курсындағы электромагниттік тербелістерді оқытуға арналған математикалық және компьютерлік модельдеу тәсілдері қарастырылады. Идеал LC және кедергісі бар RLC контурларының теңдеулері беріліп, Томсон формуласы арқылы тербеліс периоды есептеледі. Python ортасында құрылған график және үш оқу тапсырмасы ұсынылады. Материал теориялық модель мен сандық визуализацияны байланыстырып, оқушылардың параметрлер арасындағы тәуелділікті талдауына бағытталған.

Кілт сөздер: электромагниттік тербелістер, LC-контур, RLC-контур, математикалық модельдеу, Python.

Кіріспе. Электромагниттік тербелістерді оқытуда оқушылар заряд пен ток күшінің уақыт бойынша өзгерісін түсініп, индуктивтілік, сыйымдылық және кедергінің тербеліске әсерін өзара байланыстыра білуі керек. Математикалық модель физикалық құбылысты теңдеумен сипаттаса, компьютерлік модель сол теңдеудің шешімін график арқылы зерттеуге мүмкіндік береді. GeoGebra ортасы математикалық тәуелділіктерді физикалық құбылыстармен байланыстыруға қолайлы екені шолу еңбегінде көрсетілген [4, 170-б.].

Есептеуіш модельмен жұмыс істеу кезінде оқушы тек графикті бақыламай, модельдің қандай болжамдарға негізделгенін және оның нәтижесін қалай тексеруге болатынын да түсінуі тиіс [5, 119-б.]. Осыған байланысты мақалада идеал LC-контур мен актив кедергісі бар RLC-контур салыстырылып, формула, сандық есептеу және график бірізді оқу әрекеттері ретінде қарастырылады.

Мақаланың мақсаты – мектеп оқушыларына арналған LC/RLC контурларының математикалық моделін түсіндіру, оны Python арқылы визуализациялау жолын көрсету және модельді талдауға арналған оқу тапсырмаларын ұсыну. Жұмыс теориялық-әдістемелік сипатта орындалды; оқушылармен эксперименттік сынақ жүргізілмегендіктен, оқу нәтижесіне әсері туралы эмпирикалық қорытынды жасалмайды.

Әдебиеттерге шолу. *Бисенғалиева А.М., Бапиев И.М.* және *Қасымова А.Х. «ЖОО-ның техникалық мамандық студенттеріне арналған физикалық процестерді компьютерлік модельдеу»* оқу құралында физикалық процестерді модель арқылы сипаттау және есептеу нәтижесін талдау мәселелерін қарастырады [1, 78-б.]. Бұл еңбек жоғары оқу орнына бағытталғанымен, оның модельді құру, параметрлерді таңдау және нәтижені түсіндіру қағидаларын мектептегі LC-контур тақырыбына бейімдеуге болады.

Нұрқасымова С.Н., Ашуров Ә.Е. «Физиканы оқытудың компьютерлік әдістері» оқу құралында цифрлық құралдарды физика сабағында қолданудың дидактикалық мүмкіндіктерін сипаттайды [2, 124-б.]. Зерттеушілердің қарастырған жалпы әдістемелік бағытына сүйене отырып, компьютерлік графикті дайын иллюстрация ретінде ғана емес, оқушы болжамын тексеретін құрал ретінде пайдалануға болады.

Касенов Д., Абуова А., Инербаев Т., Абуова Ф. және *Каптағай Г. «Modeling as a Method of Scientific Knowledge of Physical and Chemical Processes»* мақаласында модельдеу физикалық және химиялық процестерді ғылыми тану тәсілі ретінде қарастырылады [3,

149-б.]. Бұл тұжырым осы жұмыста теңдеуді құбылыстың математикалық көрінісі ретінде қабылдап, оның шешімін физикалық мағынамен байланыстыруға негіз болады.

Раманқұлов Ш.Ж., Беркімбаев К.М. және Тұрмамбеков Т.А. «Физикалық есептерді шығаруда компьютер бағдарламаларын қолдану әдісі» мақаласында компьютерлік бағдарламаларды есеп шығару мен көрнекі түсіндіруге енгізу жолдарын талдайды [4, 172-б.]. Әдістемелік бағытына сәйкес, бұл мақалада оқушы алдымен Томсон формуласы бойынша есеп шығарып, содан кейін нәтижені Python немесе GeoGebra графигімен салыстырады.

Баян Ә.Т. «Жоғары оқу орнында физика сабағында теориялық модельдеу әдісін қолданудың тиімділігі» мақаласында теориялық модельдеуді физика сабақтарына енгізудің мүмкіндіктерін талдайды [5, 122-б.]. Мақала жоғары оқу орнына арналғанымен, теориялық модельді есептеу және оны түсіндіру кезеңдерін бір тапсырмада байланыстыру идеясы мектеп оқушыларына арналған жұмысқа да сәйкес келеді.

Көпжасаров Б.Т., Бисенғалиева А.М., Дюсегалиева Қ.О. және *Қыдырбек Р.Ы. «Физикалық құбылыстарды модельдеу»* мақаласында физикалық құбылыстарды модельдеу мәселелерін жалпы тұрғыдан қарастырады [6, 215-б.]. Бұл еңбек зерттеу тақырыбына қатысты терминологиялық контексті толықтырады, алайда оның нақты тұжырымдары LC/RLC контуры бойынша арнайы эксперименттің дәлелі ретінде қолданылмайды.

Әдебиеттерді салыстыру олардың зерттеу нысандары әртүрлі екенін көрсетеді: бір бөлігі компьютерлік әдістер мен физикалық процестерді модельдеуге, екіншісі GeoGebra мен виртуалды симуляцияға, ал үшіншісі оқушылардың есептеуіш модель туралы түсінігіне арналған. Сондықтан бұл еңбектердің қорытындылары электромагниттік тербелістерді оқытуға арналған біртұтас эксперименттің нәтижесі ретінде емес, ұсынылатын әдістемені негіздейтін теориялық және әдістемелік дерек ретінде пайдаланылды.

Осы шолу негізінде мақалада модельдің математикалық теңдеулері, параметрлерді сандық есептеу, графикті талдау және оқу тапсырмалары өзара байланыстырылды. Әдебиеттерді қолдану тек кіріспе бөлімімен шектелмейді: модель құру әдістері зерттеу әдістерінде, цифрлық визуализация нәтижелері талқылауда, ал модельді тексеру қағидасы оқу тапсырмаларында қайта қолданылады.

Зерттеу әдістері. Зерттеу әдістеріне ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді салыстырмалы талдау, тербелмелі контурдың дифференциалдық теңдеулерін математикалық талдау, сандық есептеу және графиктік визуализация кірді. Компьютерлік модельдеудің физика сабағындағы қызметін қарастырған еңбектерде модель құру мен нәтижені түсіндірудің байланысы атап көрсетіледі [1, 95-б.].

Есептеулерде L = 0,5 Гн, C = 1,0 мкФ және бастапқы зарядтың амплитудасы q□ = 1 шартты бірлік деп алынды. Кедергісі бар контур үшін R = 20 Ом және R = 50 Ом мәндері салыстырылды; бұл мәндер оқу демонстрациясына арналған, нақты құрылғыдан алынған өлшемдер емес. Python ортасында уақыт массиві есептеліп, зарядтың уақытқа тәуелділігі салыстырмалы график түрінде бейнеленді.

Нәтижелер және талқылау. Идеал LC-контурда актив кедергі ескерілмейді. Кирхгоф заңы бойынша контурдағы зарядтың теңдеуі:

$$\mathbf{q'' + q/(LC) = 0,}$$

мұнда q – конденсатор заряды, L – индуктивтілік, C – электр сыйымдылығы.

Меншікті циклдік жиілік $\omega_0 = 1/\sqrt{(LC)}$, ал q(0)=q□ және i(0)=0 болғанда шешімі q(t)=q□cos(ω□t) түрінде жазылады. Идеал контурда амплитуда уақыт бойынша өзгермейді, өйткені модельде энергияның жылуға шығындалуы есепке алынбайды. Модельдің болжамдарын ашық көрсету есептеуіш модельді дұрыс түсіндірудің маңызды бөлігі болып саналады [5, 120-б.].

Тербеліс периоды Томсон формуласымен анықталады:

$$T = 2\pi\sqrt{(LC)}.$$

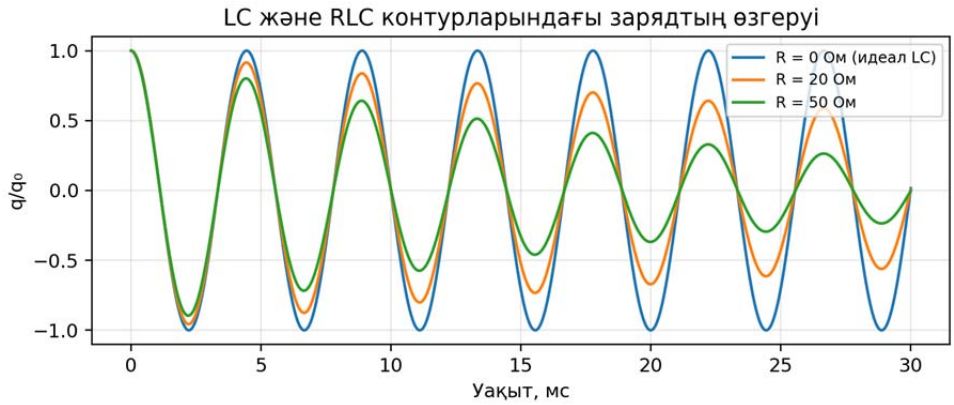
Берілген параметрлер үшін $T = 2\pi\sqrt{(0{,}5 \cdot 1{,}0 \cdot 10^{-6})} \approx 4{,}44 \cdot 10^{-3}$ с = 4,44 мс. Демек, 0,03 с аралығында шамамен 6,8 период, яғни 6 толық тербеліс және жетінші тербелістің бір бөлігі байқалады. Бұл есеп графиктен периодты көзбен бағалаумен салыстыруға мүмкіндік береді; физикалық тәуелділікті формула және график арқылы қатар қарастыру цифрлық визуализацияның негізгі дидактикалық артықшылықтарының бірі болып сипатталған [3, 151-б.].

Нақты RLC-контурда актив кедергі энергияның бір бөлігін жылуға айналдырады.

Өшетін тербелістердің теңдеуі:

$$q'' + (R/L)q' + q/(LC) = 0.$$

Өшу коэффициенті $\beta = R/(2L)$. Әлсіз өшу жағдайында ($\beta < \omega_0$) шешім $q(t)=q_0 e^{-\beta t}\cos(\omega_d t+\varphi)$, мұнда $\omega_d=\sqrt{(\omega_0^2-\beta^2)}$. $R = 0$ болғанда $\beta = 0$ және амплитуда сақталады; R өскен сайын амплитуданың экспоненциалды кемуі жылдамдайды. Бұл модельден алынған теориялық нәтиже, оны тәжірибеде өлшенген дерекпен шатастырмау керек; виртуалды модель мен нақты жабдықты салыстырудың маңызын Finkelstein және әріптестері де талқылайды [2, 164-б.].



1-сурет – Идеал LC және кедергісі бар RLC контурларындағы зарядтың уақытқа тәуелділігі (Python бағдарламасында есептелген).

Графикте R = 0 Ом қисығы тұрақты амплитудамен тербеледі, ал R = 20 Ом және R = 50 Ом жағдайларында амплитуда уақыт өте азаяды. Бұл айырмашылық модель теңдеуіндегі экспоненциалды көбейткіштен туындайды. Python кодында NumPy уақыт массиві мен q(t) мәндерін есептеуге, Matplotlib график салуға қолданылады.

Идеал контур үшін $q = q_0\cos(\omega_0 t)$, ал өшетін контур үшін $q = q_0 \exp(-\beta t)\cos(\omega_d t)$ өрнегі алынады. Оқушыларға дайын нәтижені ғана көрсетпей, R параметрін өзгертіп, графикті қайта салдыру есептеуіш модельді зерттеу құралы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді [4, 169-б.].

Оқу тапсырмалары:

1-тапсырма. Периодты анықтау. Шарты: L = 0,5 Гн, C = 1,0 мкФ. Томсон формуласы бойынша тербеліс периодын және жиілігін есептеңіз. Оқушы формулаға мәндерді қойып, $f = 1/T$ арқылы жиілікті табады. Күтілетін нәтиже: $T \approx 4{,}44$ мс, $f \approx 225$ Гц. Соңында L немесе C артқанда периодтың қалай өзгеретінін түсіндіреді. Бұл тапсырма теориялық есеп пен сандық нәтижені өзара тексеруге бағытталған [4, 172-б.].

2-тапсырма. Кедергінің әсерін салыстыру. L және C тұрақты болғанда R = 0, 20 және 50 Ом мәндері үшін β коэффициентін есептеп, q(t) графиктерін бір координаталық жазықтықта салыңыз. Оқушы графиктерден амплитуданың кему жылдамдығын салыстырып, кедергі өскенде өшу қалай өзгеретінін түсіндіреді. Мұндай параметрлік зерттеу компьютерлік модельдеуді оқушының зерттеушілік әрекетімен байланыстырады [2, 137-б.].

3-тапсырма. Модельді тексеру. Графиктен көршілес екі максимум арасындағы уақытты өлшеп, оны Томсон формуласы бойынша есептелген периодпен салыстырыңыз. Оқушы екі мәннің айырмасын сипаттап, график масштабы мен сандық қадам сияқты ықтимал себептерді атайды. Модельдің нәтижесін тексеру және оның шектеулерін түсіндіру есептеуіш модельді саналы қолданудың маңызды бөлігі ретінде қарастырылады [6, 219-б.].

Қорытынды. Мақалада мектеп физикасындағы электромагниттік тербелістерді түсіндіруге арналған LC және RLC контурларының математикалық модельдері, Томсон формуласы және Python графигін құру тәсілі қарастырылды. Теориялық есеп идеал контурда амплитуда сақталатынын, ал актив кедергі болғанда өшу пайда болатынын көрсетеді.

Жұмыс әдістемелік ұсыныс болып табылады.Электромагниттік тербелістерді оқыту барысында компьютерлік және математикалық модельдеуді кіріктіру физикалық құбылыстардың мәнін терең түсінуге және теориялық білімді тәжірибелік тапсырмалармен байланыстыруға мүмкіндік береді.

Идеал тербелмелі контурдағы заряд пен ток күшінің уақыт бойынша өзгерісін сипаттайтын математикалық теңдеулерді компьютерлік модельдеу арқылы көрсету тербеліс периоды, жиілігі және амплитудасы сияқты шамалардың өзара байланысын түсіндіруге көмектеседі.

Python және GeoGebra бағдарламаларын пайдалану оқушыларға бастапқы параметрлерді өзгертіп, олардың тербеліс процесіне ықпалын бақылауға жағдай жасайды. Ұсынылған оқу тапсырмалары математикалық өрнектерді талдау, графиктерді салыстыру және физикалық заңдылықтарды түсіндіру дағдыларын дамытуға бағытталған.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Бисенғалиева А.М., Бапиев И.М., Қасымова А.Х. ЖОО-ның техникалық мамандық студенттеріне арналған физикалық процестерді компьютерлік модельдеу. – Орал: Жәңгір хан атындағы БҚАТУ, 2014. – 131 б.

2 Нұрқасымова С.Н., Ашуров Ә.Е. Физиканы оқытудың компьютерлік әдістері: оқу құралы. – Астана: Мастер ПО ЖШС, 2016. – 187 б.

3 Kasenov D., Abuova A., Inerbayev T., Abuova F., Kaptagay G. Modeling as a Method of Scientific Knowledge of Physical and Chemical Processes // Bulletin of the L.N. Gumilyov Eurasian National University. Physics. Astronomy Series. – 2019. – Vol. 128, No. 3. – P. 147–152.

4 Раманқұлов Ш.Ж., Беркімбаев К.М., Тұрмамбеков Т.А. Физикалық есептерді шығаруда компьютер бағдарламаларын қолдану әдісі // ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы. – 2015. – Т. 44, № 1. – Б. 169–174.

5 Баян Ә.Т. Жоғары оқу орнында физика сабағында теориялық модельдеу әдісін қолданудың тиімділігі // Qazaq Journal of Young Scientist. – 2026. – № 4(2). – Б. 119–124.

6 Көпжасаров Б.Т., Бисенғалиева А.М., Дюсегалиева Қ.О., Қыдырбек Р.Ы. Физикалық құбылыстарды модельдеу // Ғылым және білім. – 2022. – № 1–2. – Б. 215–223.

ӘОЖ 372.851

ПРОГРЕССИЯЛАР ТАҚЫРЫБЫН ТӘЖІРИБЕГЕ БАҒЫТТАЛҒАН ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Қуанышова С. А.*[1], **Мырзашева А. Н.**[2]

[1]«7М015-Математика. Білім беру үдерісін басқару» білім бағдарламасының магистранты, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: kuanyshova.02@bk.ru

[2]Техника ғылымдарының кандидаты, профессор, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: aigul_mn@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада арифметикалық және геометриялық прогрессияларды тәжірибеге бағытталған есептер арқылы оқыту әдістемесі қарастырылады. Прогрессияларды қаржылық сауаттылық, жаратылыстану ғылымдары, құрылыс және цифрлық технологиялармен байланыстыратын есептер жүйесі ұсынылған. Есептер мазмұны мен күрделілік деңгейіне қарай жіктеліп, оларды шешу жолдары мен математикалық модельдері көрсетілген. Сонымен қатар, оқушылардың математикалық білімді өмірлік жағдаяттарда қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған әдістемелік ұсыныстар берілген.

Кілт сөздер: тәжірибеге бағытталған оқыту, арифметикалық прогрессия, геометриялық прогрессия, математикалық модельдеу, қаржылық сауаттылық, математикалық сауаттылық.

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың теориялық білімді меңгеруімен қатар, оны күнделікті өмірде және әртүрлі практикалық жағдаяттарда қолдана білуіне ерекше мән беріледі. Қазақстан Республикасының негізгі орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты білім беру мазмұнына, білім алушылардың дайындық деңгейіне және оқыту нәтижелеріне қойылатын талаптарды айқындайды [1].

Осы тұрғыдан алғанда, 9-сыныптағы «Арифметикалық және геометриялық прогрессиялар» тақырыбының маңызы зор. Прогрессиялар арқылы оқушылар бірқатар нақты өмірлік үдерістерді математикалық тұрғыдан сипаттауды үйренеді. Мысалы, жалақының тұрақты мөлшерге артуын, жинақ ақшаның өсуін, бактериялар санының өзгеруін, құрылыс жұмыстарының көлемін және цифрлық ақпараттың таралуын прогрессиялар көмегімен модельдеуге болады. Алайда прогрессиялардың формулаларын меңгеру мен оларды нақты өмірлік жағдаяттарда қолдану арасында белгілі бір алшақтық болуы мүмкін. Егер оқу үдерісі тек формулаларды жаттауға және дайын үлгілер бойынша есеп шығаруға негізделсе, оқушылар математикалық заңдылықтардың практикалық маңызын толық түсінбеуі ықтимал. Осыған байланысты оқушыларға таныс өмірлік жағдаяттарға негізделген тәжірибеге бағытталған есептер жүйесін әзірлеу өзекті болып табылады.

Тәжірибеге бағытталған есептердің жіктелуі

Тәжірибеге бағытталған есептер - математикалық білімді өмірлік жағдаяттарды талдауға, нақты мәселелерді шешуге және нәтижелерді түсіндіруге бағытталған тапсырмалар.

Арифметикалық және геометриялық прогрессияларды оқыту барысында мұндай есептерді мазмұнына, қолданылу саласына және күрделілік деңгейіне қарай жіктеуге болады. **Есептерді мазмұнына қарай топтаудың негізгі бағыттары:**

1. **Тұрмыстық және қаржылық есептер.** Жалақының өсуі, жинақ ақшаны жоспарлау, тауар бағасының өзгеруі және отбасылық бюджетті есептеу.
2. **Жаратылыстану бағытындағы есептер.** Бактериялар санының өсуі, радиоактивті ыдырау, табиғи үдерістер мен биологиялық көрсеткіштердің өзгеруі.
3. **Кәсіби және технологиялық есептер.** Құрылыс жұмыстарының көлемі, өндірістік жоспарлау, логистика және цифрлық технологиялармен байланысты үдерістер.

Есептерді күрделілік деңгейіне қарай топтаудың негізгі бағыттары:

- **Базалық деңгей:** прогрессияның белгілі мүшесін немесе қарапайым қосындысын формула арқылы табу.
- **Орта деңгей:** бірнеше математикалық амал орындауды, есеп шартын талдауды және формуланы дұрыс таңдауды қажет ететін есептер.
- **Жоғары деңгей:** математикалық модель құруды, нәтижені түсіндіруді, шарттарды салыстыруды және негізделген қорытынды жасауды талап ететін есептер.

Мұндай жіктеу тапсырмаларды оқушылардың дайындық деңгейіне сәйкес ұсынуға және оқу үдерісін саралауға мүмкіндік береді.

Тәжірибеге бағытталған есептердің мысалдары мен шешімдерін көрсетейік.

1-блок. Қаржылық сауаттылық: арифметикалық прогрессия

1-есеп. Қызметкердің айлық жалақысы 200 000 теңгені құрайды. Еңбек шартына сәйкес, жалақысы жыл сайын 10 000 теңгеге артады. Бастапқы жалақы бірінші жылдың жалақысы ретінде алынса, 5 жылдан кейінгі жалақы мөлшерін анықтау керек **(Жалақының өсуі (базалық деңгей)).**

Шешуі. Жалақының жыл сайын бірдей мөлшерге артуы арифметикалық прогрессиямен сипатталады. **Есеп шартына сәйкес, бастапқы жалақы**$a_1 = 200\,000$, арифметикалық прогрессияның айырмасы $d = 10\,000$.Бес жылдан кейінгі жалақы прогрессияның алтыншы мүшесіне сәйкес келеді: $a_6 = a_1 + (n-1)d$[2], [3].

Сәйкесті мәндерді орындарына қойып, ізделінді жалақы мөлшері анықталады:

$$a_6 = 200\,000 + (6-1)\cdot 10\,000 = 250\,000.$$

Жауабы: 250 000 теңге.

2-есеп. Қарыз алушы банкке 900 000 теңге негізгі қарызын үш жыл ішінде тең үлестермен өтеуге міндеттенді. Қарыздың өтелмеген бөлігіне жылына 10% мөлшерінде пайыз есептеледі. Пайыздар әр жылдың басындағы өтелмеген негізгі қарызға есептеледі деп алып, үш жылдағы төлемдерді анықтау керек. Өзге комиссиялар мен қосымша төлемдер ескерілмейді (**Несиені өтеу жоспары (жоғары деңгей)).**

Шешуі. Есеп шартына сәйкес бастапқы алынған негізгі қарыз $P = 900\,000$теңге, өтеу мерзімі$n = 3$, негізгі қарыздың өтелу пайызы $r = 10\% = 0{,}1$. Жыл сайын өтелетін негізгі қарыз: $C = \frac{P}{n} = \frac{900\,000}{3} = 300\,000$теңге. Бірінші жылдың басындағы қарыз - 900 000 теңге. Бірінші жылғы пайыздық және жалпы төлем:

$$I_1 = 900\,000 \cdot 0{,}1 = 90\,000,$$

$T_1 = 300\,000 + 90\,000 = 390\,000$ теңге.

Екінші жылдың басындағы қарыз 600 000 теңге:

$$I_2 = 600\,000 \cdot 0{,}1 = 60\,000,$$

$T_2 = 300\,000 + 60\,000 = 360\,000$ теңге.

Үшінші жылдың басындағы қарыз 300 000 теңге:

$$I_3 = 300\,000 \cdot 0{,}1 = 30\,000,$$

$T_3 = 300\,000 + 30\,000 = 330\,000$ теңге.

Төлемдер кемімелі арифметикалық прогрессия құрайды: $390\,000; 360\,000; 330\,000$.

Жалпы төлем арифметикалық прогрессияның алғашқы nмүшесінің қосындысы$S_n = ((a_1 + a_n)/2) \cdot n,$ формуласымен анықталады [2], [3], сонда нақты мәндерге сәйкес жалпы төлем шамасы төмендегідей болады:

$S_3 = \big((390\,000 + 330\,000)/2\big) \cdot 3 = 1\,080\,000$ теңге.

Жауабы: бірінші жылы - 390 000 теңге, екінші жылы - 360 000 теңге, үшінші жылы - 330 000 теңге. Жалпы төлем - 1 080 000 теңге.

2-блок. Жаратылыстану ғылымдары: геометриялық прогрессия

3-есеп. Зертханалық ортада бастапқыда 100 бактерия бар. Қолайлы жағдайларда бактериялар саны әр тәулікте екі есе артады деп есептейік. Бактериялар саны 10 000-нан алғаш рет қай тәулікте асатынын анықтау керек **(Бактериялар санының өсуі (орта деңгей)).**

Шешуі. Бактериялар санының әр тәулікте еселене артуы геометриялық прогрессиямен есептеледі. Есеп шартына сәйкес, бастапқы бактерия саны $b_0 = 100$, геометриялық прогрессияның еселігі $q = 2$. Бастапқы сәттен кейінгі t тәуліктегі бактериялар санын мына формуламен есептейміз:

$$b_t = b_0 \cdot q^t$$
$$b_t = 100 \cdot 2^t$$

Бактериялар саны 10 000-нан асуы үшін: $100 \cdot 2^t > 10\,000 \Rightarrow 2^t > 100$

$2^6 = 64 < 100$, ал $2^7 = 128 > 100$. Сондықтан $t = 7$.

Жауабы: 7 тәуліктен кейін бактериялар саны 12 800 болып, 10 000-нан асады.

4-есеп. Белгілі бір радиоактивті изотоптың жартылай ыдырау кезеңі 2 сағатқа тең. Бастапқыда заттың массасы 800 мг болды. 6 сағаттан кейін қанша зат қалатынын анықтау керек (**Радиоактивті ыдырау (орта деңгей)).**

Шешуі. Радиоактивті изотоптың ыдырау кезінде қалатын затты анықтау геометриялық прогрессиямен есептеледі. Есеп шартына сәйкес, бастапқы заттың массасы $m_0 = 800$мг, изотоптың жартылай ыдырау кезеңі $T = 2$сағат, $t = 6$сағатта қалатын затты анықтаймыз.

Әрбір жартылай ыдырау кезеңінен кейін зат массасы екі есе азаяды, сондықтан геометриялық прогрессияның еселігі: $q = 1/2 = 0{,}5$. Жартылай ыдырау кезеңдерінің саны: $n = t/T = 6/2 = 3$.

Қалған зат массасы геометриялық прогрессияның мүшелер формуласымен есептеледі [2], [3]:

$$m = m_0 \cdot (1/2)^n,$$

сәйкесті мәндерді орындарына қоямыз: $m = 800 \cdot (1/2)^3 = 800 \cdot 1/8 = 100$мг.

Жауабы: 6 сағаттан кейін 100 мг зат қалады.

3-блок. Құрылыс және логистика

5-есеп. Құрылыс бригадасы бірінші күні 5 қатар кірпіш қалады. Әрбір келесі күні алдыңғы күнмен салыстырғанда 2 қатарға артық кірпіш қалайды. Бригада бес күнде барлығы қанша қатар кірпіш қалайтынын анықтау керек (**Құрылыс жұмыстарының көлемі (жоғары деңгей)).**

Шешуі. Бригаданың бес күнде барлығы қанша кірпіш қалайтыны арифметикалық прогрессиямен анықталады. Есеп шартына сәйкес, бастапқы қаланған кірпіш $a_1 = 5$,

арифметикалық прогрессияның айырмасы$d = 2$, бесінші күнгі жұмыс көлемі арифметикалық прогрессияның жалпы мүшесінің $a_n = a_1 + (n-1)d$формуласының $n = 5$бесінші мүшесіне сәйкес келеді, сонда: $a_5 = 5 + (5-1) \cdot 2 = 13$қатар.

Алғашқы бес күндегі жалпы жұмыс көлемі арифметикалық прогрессияның алғашқы n мүшесінің қосындысы формуласына сәйкес келеді: $S_n = ((a_1 + a_n)/2) \cdot n$[2], [3].

Сәйкес мәндерді орнына қойып, ізделінді жұмыс көлемі алынады:

$$S_5 = ((5 + 13)/2) \cdot 5 = 45.$$

Жауабы: Бес күнде барлығы 45 қатар кірпіш қаланады.

6-есеп. Курьер бірінші күні 10 тапсырыс жеткізді. Кейінгі күндері жеткізілген тапсырыстар саны алдыңғы күнмен салыстырғанда 20%-ға артады деп жоспарланды. Осындай өсу қарқыны сақталған жағдайда, бесінші күні қанша тапсырыс жеткізілуі мүмкін екенін анықтау керек (**Тапсырыстар санының артуы (жоғары деңгей)).**

Шешуі: Есеп шартына сәйкес белгілеулер енгізсек, $b_1 = 10$, $p = 20\%$, бесінші күнгі тапсырыс геометриялық прогрессияның бесінші мүшесіне сәйкес келеді b_5. Геометриялық прогрессияның еселігі: $q = 1 + p/100 = 1 + 20/100 = 1{,}2$. Геометриялық прогрессияның n-ші мүшесінің формуласы: $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$.

Сәйкес мәндерді орнына қоямыз, сонда: $b_5 = 10 \cdot (1{,}2)^4 = 10 \cdot 2{,}0736 = 20{,}736$.

Тапсырыстар саны бүтін сан болатындықтан, жуықтап 21 тапсырыс деп алынады.

Жауабы: Модель бойынша 20,736, жуықтап алғанда 21 тапсырыс.

Тәжірибеге бағытталған есептерді оқытуда қолдануға арналған әдістемелік ұсыныстар

Тәжірибеге бағытталған есептердің тиімділігі оларды сабаққа енгізу тәсіліне байланысты. Оқушылар есептің математикалық мазмұнын түсініп қана қоймай, оның өмірлік мағынасын да талдай алуы қажет.

1. **«Ой қозғау» әдісін қолдану.**

Есепті шығаруға кіріспес бұрын оқушыларға шаманың қалай өзгеретінін анықтауды ұсынуға болады: тұрақты санға арта ма, әлде белгілі бір есеге көбейе ме? Бұл сұрақ арифметикалық және геометриялық прогрессияларды ажыратуға көмектеседі.

2. **Көрнекі модельдеу.**

Оқушыларға прогрессиялардың мүшелерін кестеге түсіріп, графиктерін салу тапсырмасын беру ұсынылады. Мысалы, тұрақты мөлшерге арту мен пайыздық өсімді салыстыру арқылы олардың айырмашылығын анықтауға болады. Бұл ретте пайыздық өсімнің әр кезеңдегі бастапқы мәнге тәуелді екеніне назар аудару қажет.

3. **Жобалық тапсырмалар ұйымдастыру.**

Оқушыларға Қазақстандағы күнделікті өмірге қатысты шағын жобалар ұсынуға болады. Мысалы: отбасы бюджетіндегі шығындардың өзгерісін зерттеу; жинақ ақшаның белгілі бір уақыт ішіндегі өсуін есептеу; спорттық жаттығулардағы қайталану санын кезеңдер бойынша модельдеу. Жобалық жұмыс барысында оқушылар есептің шартын өздері құрастырып, қажетті деректерді таңдап, математикалық модель жасап, нәтижесін түсіндіреді.

4. **Цифрлық технологияларды пайдалану.**

Электрондық кестелерді, соның ішінде Microsoft Excel немесе Google Sheets бағдарламаларын қолдану арқылы прогрессия мүшелерінің мәндерін автоматты есептеуге болады. Оқушылар формулаларды ұяшықтарға енгізіп, нәтижелерді кесте және график түрінде ұсына алады.

5. **Саралап оқытуды ұйымдастыру.**

Тапсырмаларды үш деңгейде ұсыну тиімді: базалық деңгейде формулаларды қолдану, орта деңгейде бірнеше қадамнан тұратын есептерді шығару, ал жоғары деңгейде

математикалық модель құру және нәтижелерді талдау. Мұндай тәсіл оқушылардың жеке мүмкіндіктерін ескеруге жағдай жасайды.

6. **Нәтижелерді бағалау.**

Оқушының жұмысын бағалау кезінде тек соңғы жауапқа емес, есептің шартын түсінуіне, прогрессия түрін дұрыс анықтауына, формуланы негізді таңдауына, есептеу дәлдігіне және нәтижені өмірлік жағдаймен байланыстыра түсіндіруіне назар аудару қажет.

Қорытындылай келе, арифметикалық және геометриялық прогрессияларға арналған тәжірибеге бағытталған есептер жүйесі оқушылардың математикалық білімін өмірлік жағдаяттармен байланыстыруға мүмкіндік беретінін айрықша атап өте аламыз. Қаржылық сауаттылық, жаратылыстану ғылымдары, құрылыс және цифрлық технологиялар салаларынан алынған есептер математикалық заңдылықтардың нақты үдерістерді сипаттаудағы маңызын түсіндіреді.

Ұсынылған есептер жүйесін сабақта қолдану: оқушылардың математика пәніне деген қызығушылығын арттыруға; математикалық сауаттылық пен математикалық модельдеу дағдыларын дамытуға; қаржылық және жаратылыстану-ғылыми мазмұндағы мәселелерді талдауға; логикалық ойлау, салыстыру және негізделген шешім қабылдау қабілеттерін жетілдіруге; математикалық білімді күнделікті өмірде қолдану дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Осылайша, тәжірибеге бағытталған оқыту математиканы формулалар мен есептеулер жиынтығы ретінде ғана емес, қоршаған ортадағы құбылыстарды түсіндіруге, нақты мәселелерді шешуге және саналы шешім қабылдауға мүмкіндік беретін құрал ретінде меңгертуге бағытталады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы №348 бұйрығы. Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031 (қаралған күні: 6.10.2026).

2 Г.Н.Солтан, А.Е.Солтан, А.Ж.Жумадилова. Алгебра: Жалпы білім беретін мектептің 9-сынып оқушыларына арналған оқулық. – Көкшетау: Келешек-2030, 2019. – 320 б.

3 Ә.Н.Шыныбеков, Д.Ә.Шыныбеков, Р.Н.Жұмабаев. Алгебра: Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2019, – 240 б.

ӘОЖ 519.6:517.977.56:629.764

ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫНЫҢ САПАСЫН ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ ЖАҚСАРТУ

Құлатай Б. Б.
Магистр, Ш.Уалиханов атындағы Кокшетау университеті., Кокшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: beksultankulatay@gmail.com

Аңдатпа. Мақаланың мақсаты жаратылыстану-математикалық бағыттағы білім алушылардың қызығушылықтарын арттыра отырып, оқушылардың қиын стандартты емес есептерді шығара білу, білім білік дағдыларын қалыптастыру және оқушылардың жоғары математика элементтерін оқытудың қолданбалы курс деңгейін жоғарлату арқылы өзіндік логикалық ой-өрісі мен математикалық мәдениетін қалыптастыру. Бұл мақалада Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінде мемлекеттік стандарттарға сәйкес заманауи математиканы оқытудың негізгі қағидалары мен әдіснамасы қарастырылады. Заманауи технологиялар мен интерактивті оқыту құралдарын пайдалану арқылы оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыру бойынша ұсыныстар ұсынылады. Білім беру процесіне инновациялық тәсілдерді енгізудің маңыздылығы да атап өтіледі.

Кілт сөздер: Математика, заманауи оқыту, мемлекеттік стандарттар, инновациялық әдістер, сапа, сауаттылық.

Кіріспе

Қазақстандағы білім беру саласында жүргізіліп жатқан реформалар білім беру сапасын жақсартуға және оқыту процесін заманауи талаптарға бейімдеуге бағытталған. Мемлекеттік стандарттар бұл саладағы стратегиялық негіз болып табылады және мұғалімдерді білім беру процесінде заманауи технологиялар мен инновациялық әдістерді қолдануға шақырады.

Мемлекеттік стандарттар пәндік құзыреттілікті арттыруға бағытталған. Осы талаптарға сәйкес математика сабақтарының мазмұны оқушылардың теориялық және практикалық білімдерін нығайтуға бағытталған. Стандарттың негізгі аспектілері [1, 11 б.]:

1. Теориялық білімді бекіту: математикалық түсініктер мен формулаларды тереңдету.

2. Практикалық дағдыларды дамыту: нақты өмірлік мәселелерді шешу үшін математиканы пайдалану.

3. Жеке тәсіл: оқушының жеке ерекшеліктерін ескеру.

Дегенмен, цифрлық платформалар мен заманауи оқыту әдістерін толық енгізуге бірқатар кедергілер бар [2, 12 б.]:

- біріншіден, мұғалімдерде техникалық мүмкіндіктер мен оқыту құралдары жетіспейді;

- екіншіден, интернетке нашар қосылу және кейбір мектептерде цифрлық жабдықтардың болмауы цифрлық білім берудің қолжетімділігін шектейді.

Сонымен қатар, математика сабақтарының оқыту мазмұнын жаңарту кезінде мемлекеттік стандарттар талаптарын орындау қиындықтар тудыруы мүмкін. Стандарттарды енгізудің негізгі факторлары - мұғалімдерді даярлау, сабақтарды оқытудың шығармашылық әдістері және оқушылардың қатысуын қамтамасыз ету.

Математика сабақтары Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінде маңызды рөл атқарады. Математика оқушылардың логикалық және аналитикалық ойлауын дамытып қана қоймай, сонымен қатар олардың әлемді түсіну қабілетін арттырады. Математикалық білім әсіресе тұлғаның қалыптасуы және олардың қазіргі қоғам мүшесі ретінде пайда болуы үшін маңызды. Сондықтан бұл сабақты мемлекеттік стандарттар шеңберінде оқыту қазіргі кездегі негізгі мәселелердің бірі болып табылады. Қазіргі

заманғы оқыту әдістері оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын арттырады және олардың пәндік құзыреттілігін нығайтуға ықпал етеді. Бұл зерттеу осы саладағы мәселелерге бағытталған [3]

Талқылау

Қазіргі заманғы оқытудағы мәселелер. Мұғалімдердің цифрлық технологияларды пайдаланбауы, материалдық ресурстардың нашарлығы және оқушылардың оқуға деген ынтасының төмендігі сияқты мәселелерді шешу қажет. Сондай-ақ, ауыл мектептерінде заманауи техникалық жабдықтардың болмауы білім беру сапасын жақсартуға елеулі кедергілер тудырады.

Заманауи оқыту әдістеріне қажеттілік.

Математиканы оқытуда заманауи әдістерді қолдану білім беру сапасын жақсартудың негізгі факторы болып табылады. Инновациялық технологиялар оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын арттырады және ақпаратты жақсы меңгеруге ықпал етеді. Мысалы, интерактивті оқыту әдістері, цифрлық платформаларды пайдалану және жобалық жұмыстар заманауи білім берудің негізгі құралдары ретінде танылған.

Заманауи оқыту әдістерін тиімді пайдалану үшін келесілерді енгізу ұсынылады [4, 330-337 бб.]:

1. Мұғалімдердің біліктілігін арттыру;
2. Материалдық-техникалық ресурстарды нығайту;
3. Цифрлық платформаларды біріктіру;
4. Оқушылардың қызығушылығын арттыратын инновациялық оқыту әдістерін пайдалану.

Математиканы оқытуды жаңғырту үшін технологиялар мен инновациялық әдістерді пайдалану қажет. Негізгі әдістер төменде келтірілген:

Интерактивті оқыту әдістері оқушылардың сабаққа белсенді қатысуын қамтамасыз етеді. Мысалы, топтық талқылаулар, практикалық тапсырмалар және ойын тәрізді іс-шаралар

оқушылардың оқу процесімен өзара әрекеттесуін жақсартады. Мұндай әдістер оқушыларды аналитикалық және шығармашылық ойлауға бағыттайды.

Цифрлық технологияларды пайдалану. Бүгінгі таңда математиканы оқытуда сандық платформалар кеңінен қолданылады. Әртүрлі интерактивті бағдарламалар мен мобильді қосымшалар оқуды оқушылар үшін қызықты және ыңғайлы етеді. Мысалы, GeoGebra және Desmos сияқты құралдар оқушыларға математикалық ұғымдарды елестетуге көмектеседі.

Цифрлық ресурстарды пайдалану [5, 617-630 бб.]:

• Электронды кітаптар, мобильді қосымшалар және веб-платформалар.

• GeoGebra және Desmos сияқты математикалық бағдарламалар.

Жобаға негізделген оқыту: Оқушыларды топтық жұмысқа тарту және оларға математикалық әдістерді қолдана отырып, нақты өмірлік есептерді шешуді үйрету.

Ойындар мен модельдеулерді пайдалану:

Математикалық ойындар мен виртуалды орта арқылы қызығушылықты арттыру.

STEAM тұжырымдамасы: Математиканы ғылыммен, технологиямен, инженериямен және өнермен бірге оқыту.

Математикалық білім берудегі келесі аспектілер оқу сапасын жақсартып, жас ұрпақтың шығармашылық әлеуетін кеңейте алады деп есептеледі.

Шығармашылық әдістер - білім беру және дамыту процесінде жаңа және инновациялық әдістерді қолдану.

Шығармашылық әдістер – білім беру және дамыту процесінде жаңа және инновациялық әдістерді қолдану [6, 50-54 бб.]. Мысалы:

• Мозаика әдісі: Оқушылар топтарға бөлінеді, олардың әрқайсысы өз бөлігін дайындайды, содан кейін оны біріктіреді.

• Ашық сұрақтар: Оқушыларға өз ойлары мен пікірлерін білдіруге мүмкіндік беретін ашық сұрақтар қойылады.

• Модельдеу және рөлдік ойындар: Тәжірибеде көрсету үшін нақты сценарийлерді пайдалану.

• Модельдеу: Ұғымдарды түсіндіру үшін көрнекі модельдер жасау.

• Шабыттың рөлі: Мұғалімдер шығармашылықты ынталандыратын орта жасауы керек; ол үшін қызықты мысалдар мен рефераттар ұсыну маңызды.

Эмоционалды интеллектті дамыту: Эмоцияларды басқару – шығармашылықты қолдайтын фактор; балалардың эмоционалды интеллектін дамыту және олардың өздерінің ерекшелігімен қарым-қатынас жасауына мүмкіндік беру қажет.

Сыни ойлау дағдылары: Сыни ойлау дағдылары шығармашылық процесс үшін де маңызды; Ең жақсы нәтижелерге аналитикалық сұрақтар қою және талқылауларға қатысу арқылы қол жеткізуге болады.

Қалыптастырушы бағалау: Оқу процесінде қалыптастырушы бағалауды қолданатын әдістерді енгізу және оқушының үлгерімі туралы үнемі ақпарат алу маңызды.

Талдау негізінде заманауи оқыту әдістерін сәтті қолдану үшін кешенді шараларды жүзеге асыру қажет екені анықталды. Оларға білім беру процесін цифрландыру, материалдық базаны нығайту және мұғалімдерді үздіксіз оқыту кіред [7, 31-33 бб.].

Қорытынды

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінде математика сабақтарын мемлекеттік стандартқа сәйкестендіру және оларды заманауи әдістермен оқыту білім беру сапасын арттырудың негізгі жолы болып табылады. Цифрлық технологиялар мен инновациялық әдістерді қолдану оқушылардың пәндік құзыреттілігін, сондай-ақ мұғалімдердің кәсіби дағдыларын арттырады.

Осы мақалада талқыланған ұсыныстар мен әдістер білім беру жүйесін жетілдіруге бағытталған. Жоғарыда аталған ұсыныстар жүзеге асырылса, Қырғызстанның білім беру саласы жаңа деңгейге көтеріліп, оқушылардың сапалы білім алуына жағдай жасайды.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Бабаев Д.Д., Смагулов Е.Ж., Хаймулданов Е.С. Математиканы оқытуда IT технологияларды қолданудың әдістемелік ерекшеліктері. (2018) ВЕСТНИК Жетысуского государственного университета имени И.Жансугурова. Серия «Математика и естественно-технические науки». Стр.11-15. Талдыкорган

2. Левитес, В.В. Развитие логического мышления детей дошкольного и младшего школьного возраста (Автореферат) / В.В. Левитес // Известия Российской академии образования. –2006. -No3. 22 стр.

3. Тимерханова Г.К. Развитие логического мышления школьников на уроках математики [Электронный ресурс] http://vio.uchim.info/ Vio_100/cd_ site/articles/art_1_6.htm (дата обращения:17.04.2020)

4. Smagulov Esengali, Seitova Sabyrkul, Khaimuldanov Yerlan, Adilbaeva Ardak, Tulymshakova Gulnur, Abdykarimova Aizhan. «Periodico tche quimica» www.periodico.tchequimica.com Vol. 15 N. 30. ISSN 1806-0374 (impresso). ISSN 1806-9827 (CD-ROM). ISSN 2179-0302 (meio eletronico). 2018 Porto Alegre. RS. Brasil. p.330-337.

5. Esengali Smagulov. Sabyrkul Seitova. Yekaterina Gavrilova. Zhomart Zhiyembayev. Nazym Zhanatbekova (2018). «Studying Mathematical Subjects to Students as an Independent Work». Astra Salvensis, an VI, numar 11, 2018. p.617-630.

6. Келдибекова А.О., Золотарева Т.А. Сабақтарда ақпараттық технологияларды қолдану ерекшеліктері // Ғылым. Білім беру. Техника. 2017. № 3-4 (60). 50-54 беттер.

7. Смағұлов Е.Ж., Келдібекова А.О., Ожибаева З.М. Қазақстан Республикасындағы қосымша білім беру жүйесіндегі STEM // Ақпарат және білім беру: шекаралық коммуникация. 2022. № 14 (22). 31-33 беттер.

ӨӘЖ 372.851
ӘОЖ 372.851:512

ИРРАЦИОНАЛ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ АЛГОРИТМДЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ОҚЫТУДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

Құрманбаева С. Қ.[1], **Асанова А. Т.**[2], **Шаждекеева Н. К.**[2]
[1]«Математика.Білім беру үдерісін басқару» магистрант 2 курс, Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.,Қазақстан Республикасы, E-mail:saidakur2002@gmail.com
[2]ф-м.ғ.д., профессор; ф-м.ғ.к., профессор, Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан республикасы, E-mail: n.shazhdekeeva@asu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада иррационал теңдеулерді шешудің негізгі алгоритмдері және оларды қолдану ерекшеліктері қарастырылады. Теңдеулерді шешуде түйіндес теңдеу құру, квадраттау, жаңа айнымалы енгізу және тригонометриялық алмастыру әдістері жүйеленеді. Әрбір әдіс нақты мысалдар арқылы түсіндіріліп, оларды қолдану шарттары мен бөгде түбірлердің пайда болу мүмкіндігі көрсетіледі. Ұсынылған материалдар оқушылардың математикалық ойлауын дамытуға, есеп шығару дағдыларын жетілдіруге және иррационал теңдеулерді шешу тәсілдерін саналы меңгеруіне бағытталған.

Кілт сөздер: иррационал теңдеулер, шешу алгоритмі, квадраттау әдісі, айнымалыны алмастыру, тригонометриялық әдіс, бөгде түбірлер.

Жалпы алғанда негізгі және орта мектеп көлемінде кездесетін иррационал теңдеулерді шешудің әмбебап алгоритмі жоқ. Дегенмен көптеген жеке түрдегі иррационал теңдеулерді шешудің арнайы әмбебап алгоритмін көрсетуге болады.

Осы мақалада иррационал теңдеулерді шешудің кейбір ғылыми – әдістемелік басылымдарда кездесетін арнайы әмбебап алгоритмдері жүйеленіп беріледі.

1. $\sqrt{ax^2+bx+c}\pm\sqrt{ax^2+bx+d}=e$ түріндегі теңдеулерд шешу

Мұндай теңдеуді келесі жолмен шешуге болады. Оң жағын tәрпімен белгілеп, осы теңдеуге түйіндес теңдеуді тіркеп жазамыз:

$$\sqrt{ax^2+bx+c}\pm\sqrt{ax^2+bx+d}=e,$$

(*)

$$\sqrt{ax^2+bx+c}\mp\sqrt{ax^2+bx+d}=t.$$

Жазылған теңдеулердің оң және сол жақтарын мүшелеп көбейтіп, мынаны аламыз:

$$\left(\sqrt{ax^2+bx+c}\pm\sqrt{ax^2+bx+d}\right)\left(\sqrt{ax^2+bx+c}\mp\sqrt{ax^2+bx+d}\right)=et,$$

немесе

$$ax^2+bx+c-ax^2-bx-d=et,$$

бұдан

$$t=\frac{c-d}{e}.$$

Осы tмәнін (*)–ғы орнына қойып, теңдеулерді мүшелеп қосып, келесіек келеміз:

$$2\sqrt{ax^2+bx+c}=e+\frac{c-d}{e},$$

Көрсетілген шешу әдісін

$$\sqrt{ax^2+bx+c}\pm\sqrt{ax^2+bx+d}=e.$$

түріндегі теңдеулерге де қолданылады.

1 мысал. Теңдеуді шеш $\sqrt{x+10}-\sqrt{x+1}=1$.

Шешуі. Алдымен теңдеумен оның түйіндесін жазамыз:

$$\sqrt{x+10}-\sqrt{x+1}=1,$$

$$\sqrt{x+10}-\sqrt{x+1}=t.$$

Бұл алынған теңдеулерді мүшелеп көбейтейтіп, келесіні аламыз:

$$x+10-x-1=t,\ t=9.$$

Бұдан мына жүйеге келеміз

$$\sqrt{x+10}-\sqrt{x+1}=1,$$
$$\sqrt{x+10}-\sqrt{x+1}=9.$$

Енді бұларды қоссақ, онда

$$2\sqrt{x+10}=10,\ x=15.$$

Жауабы: $x=15$.

2.Күрделілігі жоғары теңдеулер

Егер теңдеуде бірнеше радикал немесе олардың $\sqrt{x+\sqrt{x^2-1}}$ түріндегі курделі радикалдар және т.б. болып, бастапқы мақсат – олардан құтылу болса, онда біз шеше алатын теңдеулерге жету үшін квадраттау арқылы (мүмкін бірнеше рет) қол жеткізіледі.

2 мысал. Теңдеуді шеш $\sqrt{8x+9}-\sqrt{7x-5}=2$.

Шешуі. Теңдеуді $\sqrt{8x+9}=2+\sqrt{7x-5}$түрінде қайта жазамыз және оны квадраттап ықшамдағаннан кейін ең қарапайым

$4\sqrt{7x-5}=x+10$, (1.1)

немесе қайта квадраттаудан кейін,

$x^2-92x+180$ (1.2)

теңдеуді аламыз.

Калькуляторсыз 46 санын квадраттау өте ыңғайсыз тапсырма. Ендеше түбірді болжауға тырысайық. Алғашқы 1,4,9,16,25 ... квадраттарды $7x-5$екімүшелігіне теңестіріп, радикалдан шығатын «ең кіші» $x_1=2$ мәні (2.1), демек, (2.2) теңдеуді қанағаттандырады. Виет теоремасы бойынша (2.2) теңдеудің екінші түбірі$x_2=90$, екіншісін, демек, бастапқы теңдеуді қанағаттандырады.

Түсініктеме. Жалпы, ретімен квадраттау нәтижесінде алынған түбірлер өте қарапайым болған жағдайларда (мысалы, бүтін сандар) ауысулардың эквиваленттілігіне мән бермеуге болады және шешімнің соңында оларды тікелей қою арқылы тексеру жеткілікті. Неғұрлым күрделі жағдайларда, тікелей тексеру қиын болған кезде, бөгде түбірлердің пайда болу мүмкіндігін мұқият бақылау керек.

Жалпы алғанда, $\sqrt{ax+b}\geq 0$ түріндегі ауыстыру көбінесе

$$\sqrt{ax+b}\pm\sqrt{cx+d}=e$$

түрдегі теңдеулерді шешуді жеңілдетеді.

Ауыстырудан кейін

$$\sqrt{kt^2+n}=mt+p.$$

түріндегі теңдеуін аламыз.

Соңғы теңдеуді бір рет квадраттағаннан кейін

$$At^2+Bt+C=0$$

түріндегі квадрат теңдеуді шешуге келеміз, біұның тек теріс емес түбірлерін алуымыз керек, бұл өте қарапайым.

3.Тригонометриялық айнымалыларды енгізу әдісі

Жаңа белгісіздерді пайдаланудың ерекше түрі тригонометриялық айнымалыларды енгізу әдісі болып табылады.

Бұл ауыстыруды қолдану идеясы иррационал теңдеуді тригонометриялық функциялардың қасиеттеріне байланысты қарапайым тригонометриялық теңдеуге келтіру болып табылады. Ауыстыруды таңдау теңдеу түріне байланысты. Мысалы, егер теңдеу $\sqrt{a^2-x^2}$радикалын қамтыса, онда $x=a\cos t$немесе $x=a\sin t$ауыстыруды жасаған жөн. Егер теңдеуде $\sqrt{a^2+x^2}$радикалы болса, онда $x=a\tan t$ауыстыруды жасаймыз. Егер теңдеу $\sqrt{x^2-a^2}$радикалын қамтыса, онда $x=a/\cos t$немесе $x=a/\sin t$ауыстыру мүмкін.

Радикалдардың көрсетілген формаларынан басқа, тригонометриялық алмастыруларды қолданудың орындылығын тригонометрия формулаларына ұқсайтын өрнектердің теңдеуде болуы арқылы көрсетуге болады. Мысалы, $1-2x^2$, $2x^2-1$, $4x^3-3x$, $3x-4x^3$ т.б.

3 мысал. Теңдеуді шеш $\sqrt{(1-|x|)/2}=2x^2-1$.

Шешуі. ММО анықтамасы $1-|x|\geq 0$теңсіздігін орындау қажеттілігіне әкеледі, мұнан $-1\leq x\leq 1$.

Теңдеудің сол және оң жақтары жұп функциялар. Демек, егер x_1– теңдеудің түбірі болса, онда $(-x_1)$де оның түбірі болады. Бұл $x>0$ мәндерін ғана қарастыруға мүмкіндік береді ($x=0$ түбір емес). ММО және көрсетілген шартты ескере отырып, $0<x<1$шартын қанағаттандыратын xмәндерін қарастыруға болады ($x=1$мәні де түбір емес). Сонымен қатар, теңдеудің оң жақ бөлігінің теріс емес шартынан $2x^2-1\geq 0$ шектеуін қосу керек, ол $0<x<1$шартымен бірге $\sqrt{2}/2\leq x<1$теңсіздігіне әкеледі.

$x=\sin t$ тригонометриялық ауыстыруын енгіземіз.

Сонда$\sqrt{2}/2\leq \sin t<1$, яғни $\pi/4\leq t\leq \pi/2$.

Енгізілген тригонометриялық ауыстыруды ескеріп, бастапқы теңдеу түрінде жазылады (жаңа tайнымалысына берілген шектеулер бойынша $|\sin t|=\sin t$деп алуға болады)

$$\sqrt{\frac{1-\sin t}{2}}=-\cos 2t.$$

$\pi/4\leq t<\pi/2$ болса, бұл теңдеудің оң жағы $-\cos 2t\geq 0$болады. Сондықтан теңдеудің екі жағын да квадраттап, алынған тригонометриялық теңдеуді шешуге болады. Сонда

$$\frac{1-\sin t}{2}=cos^2\,2t\;\Rightarrow\;(2cos^2\,2t-1)+\sin t=0\;\Rightarrow\;\cos 4t+\sin t=0\Rightarrow$$

$$\Rightarrow\cos 4t+\cos\left(\frac{\pi}{2}-t\right)=0\;\Rightarrow 2\cos\left(\frac{3t}{2}+\frac{\pi}{4}\right)\cdot\cos\left(\frac{5t}{2}-\frac{\pi}{4}\right)=0.$$

Әрбір көбейгіштті нөлге теңестіреміз. Демек екі шешім жиынтығы бар:

$$\text{а)}\cos\left(\frac{3t}{2}+\frac{\pi}{4}\right)=0\;\Rightarrow\;\frac{3t}{2}+\frac{\pi}{4}=\frac{\pi}{2}+\pi n\;\Rightarrow t=\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi n}{3},n\in\mathbb{Z}.$$

$\pi/4\leq t\,\pi/2$ болғандықтан, бұл жиында барлық nмәні үшін бастапқы теңдеудің түбірлері жоқ.

$$\text{б)}\cos\left(\frac{5t}{2}-\frac{\pi}{4}\right)=0\;\Rightarrow\;\frac{5t}{2}-\frac{\pi}{4}=\frac{\pi}{2}+\pi k\;\Rightarrow t=\frac{3\pi}{10}+\frac{2\pi k}{5},k\in\mathbb{Z}.$$

$k=0$ үшін $t=3\pi/10\in[\pi/4;\,\pi/2)$.

Сонымен $x=\sin(3\pi/10)$және бастапқы теңдеудің $x=\sin(3\pi/10)$және $x=-\sin(3\pi/10)$екі түбірі бар. Жауапты тригонометриялық түрде қалдыруға болады немесе оны радикалдармен жазуға болады, өйткені

$$x=\sin\frac{3\pi}{10}=\sin 54^\circ=\cos 36^\circ=1-2sin^2\,18^\circ=1-2\left(\frac{\sqrt{5}-1}{4}\right)^2=\frac{\sqrt{5}+1}{4}.$$

Жауабы: $x_{1,2}=\pm\left(\sqrt{5}+1\right)/4$.

Иррационал теңдеулерді шешу әртүрлі әдістер мен алгоритмдерді тиімді қолдануды талап етеді. Түйіндес теңдеу құру, квадраттау, жаңа айнымалы енгізу және тригонометриялық алмастыру әдістері теңдеулерді шешуді жеңілдетуге мүмкіндік береді. Әрбір әдісті таңдау теңдеудің құрылымына және оның ерекшеліктеріне байланысты. Сонымен қатар, анықталу облысын ескеру және алынған түбірлерді бастапқы теңдеуге

қою арқылы тексеру маңызды. Бұл тәсілдерді жүйелі меңгеру оқушылардың логикалық ойлауын дамытып, математикалық есептерді шешу дағдыларын жетілдіруге ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных организаций. – М. : Мнемозина, 2014.

2 Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворова С. Б. Алгебра: 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / под ред. С. А. Теляковского. – М. : Просвещение, 2014.

3 Қалдан С.Қ., Касенов С.Е., Рахмет Ш.Т., Сарсенбаева А.Н., Иманбаев Б.Н. Иррационалдық теңдеулер мен теңсіздіктер бойынша деңгейлік тапсырмаларды құрастыру жолдары // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2022. – № 3 (79). – Б. 126–133.

4 Bidaibekov Y., Pak N., Oshanova N. Digitalization of Mathematical Education: Creation of Electronic Means of Teaching Mathematics // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2024. – Т. 86, № 2. – Б. 138–146.

ӘОЖ 373(075.3):514

МЕКТЕП ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНДА АЙНАЛУ ДЕНЕЛЕРІНІҢ КӨЛЕМДЕРІН ОҚЫТУ МАЗМҰНЫ ЖӘНЕ ЕСЕПТЕР ЖҮЙЕСІ

Мадияров Н. К., **Оразбек Н. Б.**
М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті Шымкент қ., Қазақстан,
madnur69@mail.ru, nurilaorazbekova@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жалпы білім беретін мектептің математика курсында айналу денелерінің көлемін есептеу мәселесі жүйелі түрде талданады. Кеңістіктік геометрия бөлімінде қарастырылатын айналу денелері ұғымының қалыптасу логикасы, олардың геометриялық моделі және көлем ұғымымен байланысы ғылыми негізде сипатталады. Зерттеу нысаны ретінде мектеп бағдарламасында оқытылатын негізгі айналу денелері – цилиндр, конус және шар қарастырылады. Аталған геометриялық денелердің көлемін есептеу формулалары тек механикалық қолдану тұрғысынан ғана емес, олардың құрылымдық ерекшеліктері мен өзара байланыстары ескеріле отырып қарастырылады. Көлем ұғымының математикалық табиғаты, оның ауданға және сызықтық өлшемдерге функционалдық тәуелділігі талданады. Сонымен қатар көлем формулалары арасындағы пропорционалдық қатынастар, өлшем бірліктерінің жүйесі және параметрлердің өзгеруіне байланысты көлемнің өзгеру динамикасы сипатталады. Зерттеу барысында айналу денелерінің көлемін есептеудің оқушылардың кеңістіктік елестетуін, аналитикалық ойлауын және математикалық модельдеу дағдыларын дамытудағы рөлі анықталады. Есептер жүйесі қарапайым алгоритмдік тапсырмалардан бастап күрделі, көп кезеңді және құрама денелерге байланысты есептерге дейін саралап талданады. Мақаланың мазмұны мектеп геометрия курсында көлем ұғымын тереңірек түсінуге, теориялық білім мен практикалық есептеулер арасындағы байланысты нығайтуға, сондай-ақ математикалық ұғымдардың тұтастығын көрсетуге бағытталған. Зерттеу нәтижелері айналу денелерінің көлемін есептеуді оқыту мазмұнын жетілдіру мен жүйелеуге ғылыми негіз бола алады.

Кілт сөздер: Айналу денелері, кеңістіктік геометрия, көлем формулалары, цилиндр, конус, шар, геометриялық симметрия, параметрлер арасындағы тәуелділік, жазық фигураның айналуы, көлем есептеу алгоритмі.

Қазіргі білім беру жүйесінде математиканы оқыту тек формулаларды меңгерту немесе есеп шығару дағдыларын қалыптастырумен шектелмейді. Ол оқушылардың логикалық ойлауын, кеңістіктік елестетуін, талдау және жалпылау қабілеттерін дамытуға бағытталуы тиіс. Осы тұрғыдан алғанда мектеп геометрия курсындағы көлем ұғымы ерекше маңызға ие. Себебі ол жазықтық геометриясынан кеңістіктік геометрияға өтудің мазмұндық негізін құрайды. Айналу денелерінің көлемдерін есептеу тақырыбы - кеңістіктік геометрияның мазмұндық өзегін айқындайтын маңызды бөлімдердің бірі. Бұл тақырыпта жазық фигуралардың қозғалысы нәтижесінде алынатын кеңістіктік модельдер қарастырылады, соның негізінде көлем ұғымының терең математикалық мәні ашылады. Мектеп курсында қарастырылатын негізгі айналу денелері — Цилиндр, Конус және Шар — геометриялық құрылымы жағынан өзара байланысты және көлем формулалары арқылы белгілі бір заңдылықтарға бағынады. Аталған денелердің көлемдерін есептеу барысында аудан, радиус, биіктік сияқты шамалар арасындағы функционалдық тәуелділік айқын көрінеді.

Айналу нәтижесінде алынған денелердің басты ерекшелігі — олардың осьтік симметрияға ие болуы. Мұндай симметрия көлемді есептеу формуласын жалпылауға мүмкіндік береді, себебі дененің барлық көлденең қималары бірдей заңдылықпен өзгереді. Цилиндр тік төртбұрышты оның бір қабырғасы бойымен айналдыру арқылы алынады. Бұл

жағдайда дененің барлық көлденең қималары бірдей шеңберлер болып табылады. Сондықтан оның көлемі табан ауданы мен биіктіктің көбейтіндісі ретінде өрнектеледі:

$$V = \pi R^2 h$$

Конус тік бұрышты үшбұрышты катеті бойымен айналдыру нәтижесінде пайда болады. Бұл денеде көлденең қималардың радиусы биіктікке байланысты сызықты түрде өзгереді. Соның салдарынан конус көлемі цилиндр көлемінің үштен біріне тең болады:

$$V = \frac{1}{3}\pi R^2 h$$

Шар жарты шеңберді оның диаметрі бойымен айналдыру арқылы алынады. Бұл дененің геометриялық табиғаты өзгеше, себебі оның барлық бағытта бірдей симметриясы бар. Шар көлемінің формуласы радиустың кубына тәуелді:

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3$$

Оқушыларға есептерді, соның ішінде стереометриялық есептерді шешуге үйрету бойынша оқу процесін ұйымдастыру кезінде оқырманға осы процесте оқушылардың таным қозғалысының төрт формасы бар екенін еске салу керек:

а) кейбір сезімдік бейнелерден басқаларына (сезімдік таным);

б) бір ұғымнан екінші ұғымға (логикалық таным);

в) бейнелерден ұғымдарға (сезімдік және логикалық танымның өзара әрекеті);

г) ұғымдардан бейнелерге (логикалық және сенсорлық танымның өзара әрекеті) [1, 12].

Айналу денелерінің көлемін есептеу мәселесі геометрия мен математикалық білім берудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, бұл тақырып оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамыту, математикалық формулаларды ұғыну және практикалық есептер шығаруға икемділік қалыптастыру үшін кеңінен қолданылуда.

Геометрия курсындағы есептерден планиметриялық есептер білім алушыларға оңай тисе, стереометрия бөлімдегі есептер оқушыларға біршама қиындықтар туғызып, білім алушының стереометриялық есептер шығаруға деген мотивациясын жоққа шығарып, стереометриялық есептерді шығармай сол күйі тастап кетуге алып келуі мүмкін. Сол стереометриялық есептерді шешу есептерді шығарудың әр кезеңдерінің логикалық байланысын түсіне отырып, нақты және жүйелі ойлануды қажет етеді және мұғалімнің мақсаты, осы қадамдарды білім алушы бойына сіңдіру [2].

Бұдан бөлек, айналу денелерінің көлемін есептеу мәселесі жоғары мектептік деңгейде интегралдық тәсілдермен де қарастырылады. Бұл тәсіл математикалық анализ мен геометрия арасындағы байланысты терең түсіндіру үшін маңызды, себебі анықталған интеграл ұғымы кез келген жазық фигураны айналдыру арқылы алынған дененің көлемін дәл есептеуге мүмкіндік береді.

Есептер жүйесі және оларды әдістемелік талдау

Теориялық бөліммен қатар айналу денелерінің көлемі тақырыбы бойынша оқушылардың геометриялық түсініктерін қалыптастыруға бағытталған есептер жүйесі қарастырылады.Әр тапсырма әдістемелік түсіндірмемен толықтырылып, оқушыларда кездесетін типтік қиындықтар талданады. Ұсынылған есептер жүйесі кеңістіктік ойлауды дамытуға және білімді саналы меңгеруге мүмкіндік береді.

Кейбір есептерді шешу барысында жазықтықтағы геометрия (планиметрия) есебін шешу қажеттілігі туындайды [3].

Есеп. Тік төртбұрыштың қабырғалары 4 см және 7 см. Ол үлкен қабырғасы бойымен айналдырылды. Пайда болған дененің көлемін табыңыз.

Шешуі: Алдымен берілген фигураны көз алдымызға елестетіп аламыз. Бізде тік төртбұрыш бар, оның қабырғалары 4 см және 7 см. Есеп шартында төртбұрыш үлкен қабырғасы бойымен айналдырылатыны айтылған, яғни 7 см қабырғасы айналу осі болады.

Енді оқушылар тік төртбұрышты бір қабырғасы бойымен айналдырғанда, қандай дене пайда болатындығы жөнінде ойланулары қажет. Көз алдымызға айналдыру процесін елестетсек, цилиндр шығатынын байқаймыз. Демек, пайда болған дене — цилиндр.

Келесі қадамда цилиндрдің өлшемдерін анықтаймыз. Айналу осі 7 см болғандықтан, ол цилиндрдің биіктігі болады: h=7 см.

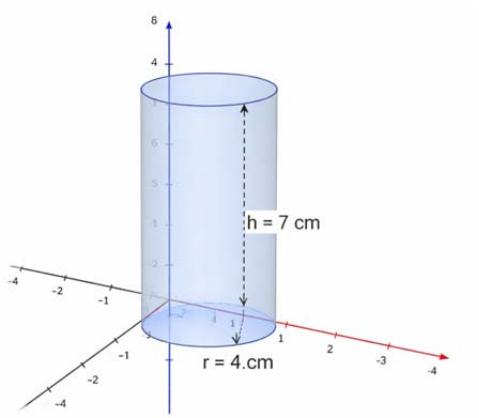
Ал оське перпендикуляр жатқан 4 см қабырға айналғанда шеңбер радиусын береді. Сондықтан r = 4 см.

Енді цилиндр көлемінің формуласын қолданамыз:

$$V = \pi R^2 h$$

$$V = \pi \cdot 4^2 \cdot 7 = 112\pi \text{ см}^3$$

Жауабы: 112π см^3.



1-сурет – Цилиндр

Есеп. Тікбұрышты үшбұрыштың катеттері 3 см және 4 см. Үшбұрыш кіші катеті бойымен айналады. Көлемін табыңыз.

2-сурет – Конустың Geogebra платформасында бейнеленуі

Шешуі: Алдымен фигураны көз алдымызға елестетейік. Бізде тікбұрышты үшбұрыш бар, оның катеттері 3 см және 4 см. Есепте айтылғандай, кіші катеті бойымен айналады. Бұл дегеніміз, үшбұрыш осы катетінің бойымен айналғанда айналу денесі конус болады. Айналдыру осі бойымен жатқан катет — биіктік болады. Оське перпендикуляр жатқан катет негізінің радиусы болады.

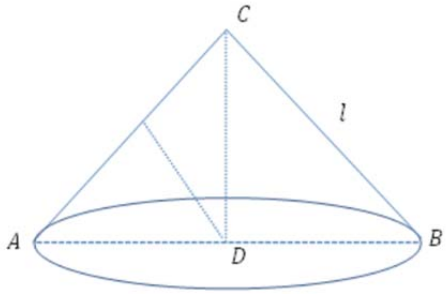
Берілгендер бойынша: Кіші катет = 3 см. Яғни биіктік h = 3 см. Үлкен катет радиус r = 4 см. Конус фигурасының көлем формуласы бойынша есептейміз:

$$V = \frac{1}{3}\pi R^2 h$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 4^2 \cdot 3 = 16\pi \text{ см}^3$$

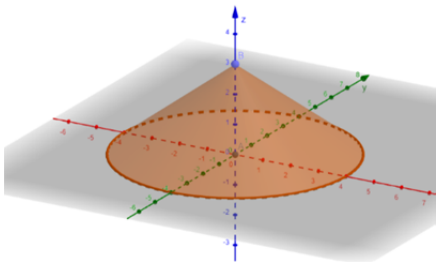
Жауабы: 16π см^3.

Есеп [3]. Жасаушысының ұзындығы l болатын конустың көлемін табу керек, егер оның осьтік қимасы тікбұрышты үшбұрыш екені белгілі болса.



4-сурет – Конус

Шешуі: Берілгені бойынша ΔACB тікбұрышты үшбұрыш. Сонымен қатар:



AC=CB=l. Конустың биіктігін табайық:

$$h = CD = BC \cdot \cos 45° = \frac{l\sqrt{2}}{2}$$

Конустың табанының радиусы R:

$$R = BD = BC \cdot \sin 45° = \frac{l\sqrt{2}}{2}$$

Конустың көлемін есептесек:

$$V = \frac{1}{3} h \cdot S_{OCH}$$

$$V = \frac{\pi}{3} hr^2$$

$$V = \frac{\pi}{6\sqrt{2}} l^3$$

Жауабы: $\frac{\pi}{6\sqrt{2}} l^3$

Қорытынды

Қорытындылай келе, айналу денелері тақырыбы мектеп геометриясының маңызды бөлімдерінің бірі болып табылады. Бұл бөлім көлемі жағынан шағын болғанымен, мазмұны терең әрі көптеген жаңа ұғымдарды қамтиды. Айналу денелерін оқып-үйрену барысында оқушылардың кеңістіктік ойлауы, логикалық пайымдауы және геометриялық сауаттылығы дамиды. Сызбаның рөлі ерекше мәнге ие, себебі ол теориялық материалды көрнекі түрде түсінуге, кеңістіктегі пішіндерді елестетуге және есептерді тиімді шешуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, кейбір көлемдік есептерді шешу үшін жазықтықтағы геометрия элементтерін қолдану қажеттілігі туындайды, бұл геометрия бөлімдері арасындағы өзара байланысты көрсетеді. Осылайша, айналу денелері тақырыбын жүйелі әрі терең меңгеру – оқушылардың математикалық дайындығын арттырып, күрделі есептерді шешу дағдыларын қалыптастыруға негіз болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 В.А. Далингер. Есеп шығару арқылы стереометрияны оқыту әдістемесі: СПО-ға арналған оқу құралы. – 2 басылым, өзгерт. және толықт. – М.: Басылым «Юрайт», 2017. – 9-13 беттер.

2 М.Д. Раманова. Геометриялық есептерді сызбасы бойынша жылдам шешудің тиімді жолдары. URL: https://infourok.ru/geometriyali -esepterdi-sizbasi-boyinsha-zhildam-sheshudi-tiimdi-zholdari- 666160.html.

3 Потоскуев, Е. В. Геометрия [Текст] : 10 кл. : задачник для кл. с углубл. И профильным изучением математики / под науч. ред. А. Р. Рязановского. -Москва: Дрофа, 2003. – 250 с. : ил. – ISBN 5-7107-5597-4 : 35-95.

ӘОЖ 373(075.3):514

ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНДА ТЕОРЕМАЛАРДЫ ДӘЛЕЛДЕУДІ ОҚЫТУДА GEOGEBRA БАҒДАРЛАМАСЫН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Мадияров Н. К., **Өмірбек Ж. Ә.**
М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті Шымкент қ., Қазақстан,
madnur69@mail.ru, zhanniyet97@gmail.com

Аңдатпа. Бұл жұмыс геометрия курсында теоремаларды дәлелдеуді оқытуда GeoGebra бағдарламасының дидактикалық мүмкіндіктері мен оны қолдану әдістемесін зерттеуге арналған. Білім беруді цифрландыру жағдайында оқытудың динамикалық құралдарын пайдалану ерекше өзектілікке ие болып отыр. Геометриялық теоремаларды дәлелдеу оқушыларға материалдың абстрактілігіне байланысты едәуір қиындық туғызады. GeoGebra бағдарламасы геометриялық нысандарды және олардың өзара байланыстарын динамикалық түрде көрнекі бейнелеуге мүмкіндік береді. Интерактивті модельдерді пайдалану дәлелдеу логикасын тереңірек түсінуге ықпал етеді. Жұмыста теоремаларды оқып-үйренуде GeoGebra бағдарламасын қолдану кезеңдері қарастырылады. Аталған бағдарламаның оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыратыны және логикалық ойлауын дамытуға ықпал ететіні көрсетілген. Зерттеу нәтижелерін геометрияны оқыту тәжірибесінде пайдалануға болады.

Кілт сөздер: GeoGebra, геометрия, теореманы дәлелдеу, динамикалық модель, көрнекілік, цифрлық білім беру.

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды оқу үдерісіне тиімді енгізу – оқытудың сапасын арттырудың маңызды шарттарының бірі. Әсіресе геометрия курсында теоремаларды дәлелдеу оқушылар үшін күрделі әрі абстрактілі үдеріс болып табылады. Көп жағдайда оқушылар дайын дәлелдеулерді жаттап алумен шектеліп, дәлелдеудің логикалық құрылымын толық түсіне бермейді. Осы мәселені шешуде динамикалық геометрия ортасы – GeoGebra бағдарламасының мүмкіндіктері ерекше.

GeoGebra – геометриялық фигураларды динамикалық түрде құрып, оларды өзгерту арқылы қасиеттерін зерттеуге мүмкіндік беретін тегін бағдарламалық құрал. Ол алгебра, геометрия, анализ және статистиканы біріктіретін әмбебап платформа ретінде мектеп математикасында кеңінен қолданылады.

Ғылыми зерттеулерге шолу

GeoGebra бағдарламасын геометрияны оқытуда қолдану мәселесі соңғы онжылдықта педагогика және математиканы оқыту әдістемесі саласында кеңінен зерттеліп келеді. Ғылыми еңбектерде динамикалық геометрия ортасының оқушылардың танымдық белсенділігіне, логикалық ойлауына және дәлелдеу әрекетін меңгеруіне тигізетін әсері жан-жақты қарастырылады.

Қазақ тіліндегі зерттеулерде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды математиканы оқытуға енгізудің педагогикалық негіздері талданады.

А.Е. Әбілқасымова еңбектерінде геометрияны оқытуда көрнекіліктің және модельдеудің маңызы ерекше атап өтіледі. Автордың пікірінше, цифрлық құралдар оқушылардың абстрактілі ойлауын дамытып, теориялық білімді саналы меңгеруіне ықпал етеді [1].

С.К. Сейітованың зерттеулерінде GeoGebra бағдарламасын қолдану арқылы оқушылардың оқу мотивациясының артатыны және сабақтағы белсенділігінің жоғарылайтыны тәжірибелік деректермен дәлелденген [2].

Орыс тіліндегі ғылыми еңбектерде динамикалық геометрия ортасы теоремаларды дәлелдеуді оқытудың тиімді құралы ретінде қарастырылады.

В.А. Поляков GeoGebra бағдарламасын қолдану оқушыларға дәлелдеудің әрбір кезеңін көрнекі түрде бақылауға мүмкіндік беретінін атап көрсетеді [3].

Н.В. Иванова өз зерттеулерінде GeoGebra көмегімен ұйымдастырылған сабақтарда оқушылардың өздігінен зерттеу жүргізу, болжам жасау және оны дәлелдеу дағдылары қалыптасатынын көрсеткен [4].

Сонымен қатар, ресейлік ғалымдар динамикалық модельдердің дәстүрлі тақтадағы сызбаларға қарағанда әлдеқайда тиімді екенін дәлелдейді.

Шетелдік ғалымдар да өз зерттеулерінде GeoGebra бағдарламасының мүмкіндіктерін айқындап, бірнеше мақалалар дайындаған. Мысал ретінде, аустриялық ғалым З. Ковак пен түркиялық С.Е. Акташты алуға болады. З. Ковак өз мақаласында нүктелердің түзуде орналасуы туралы, нүктелердің дөңгелекке тиісті болуы, түзулердің параллельдігі мен бағыттас болуы, үшбұрыштың орта сызығы және параллелограммның диагональдары туралы теоремалар мен дәлелдер жүргізген [5].

Жалпылай алғанда, ғылыми зерттеулерге жасалған талдау GeoGebra бағдарламасының геометриядағы теоремаларды дәлелдеуді оқытудағы әдістемелік мүмкіндігінің жоғары екенін айқындайды. Дегенмен көптеген авторлар бағдарламаны тек демонстрациялық құрал ретінде ғана емес, оқушылардың белсенді танымдық әрекетін ұйымдастыру құралы ретінде де қолданудың маңызын көрсетеді.

GeoGebra бағдарламасының мүмкіндіктері

GeoGebra бағдарламасының негізгі мүмкіндіктеріне мыналар жатады:

1. Көрнекілік – геометриялық фигураларды нақты әрі айқын көрсету;

2. Динамикалық өзгерту – нүктелерді жылжыту арқылы теореманың барлық жағдайлар-да орындалуын бақылау;

3. Зерттеушілік оқыту – оқушылардың өзінше болжам жасай алу, тексере алу және қорытындылау дағдыларын дамыту;

4. Интерактивтілік – оқушының белсенді әрекет ете алу қабілеті;

5. Дәлелдеуді визуализациялау – абстрактілі логикалық қадамдарды көрнекілік модельдер арқылы түсіндіруі.

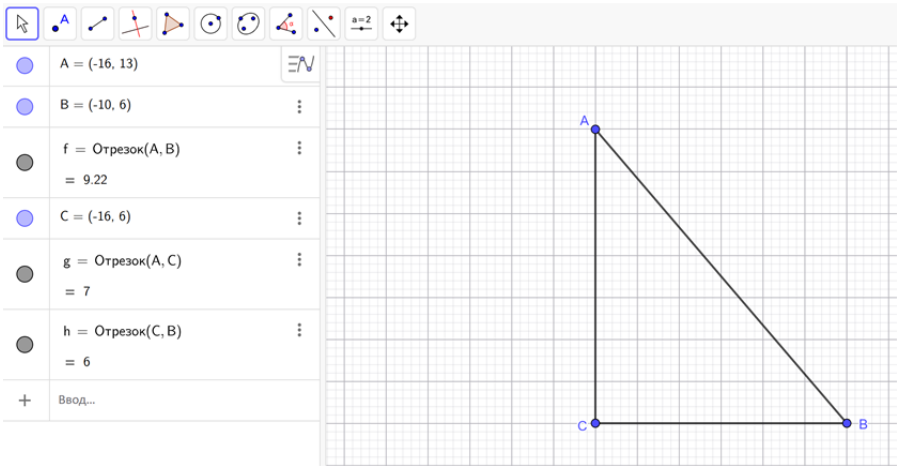
Геометриядағы теоремаларды GeoGebra көмегімен дәлелдеу үлгілері

Geogebra бағдарламасының көмегімен геометрияның мектеп курсында оқытылатын барлық дерлік теоремаларды кескін арқылы дәлелдеп көрсетуге болады. Солардың ішіндегі ең қарапайым және негізгі біреуін қарастырсақ болады.

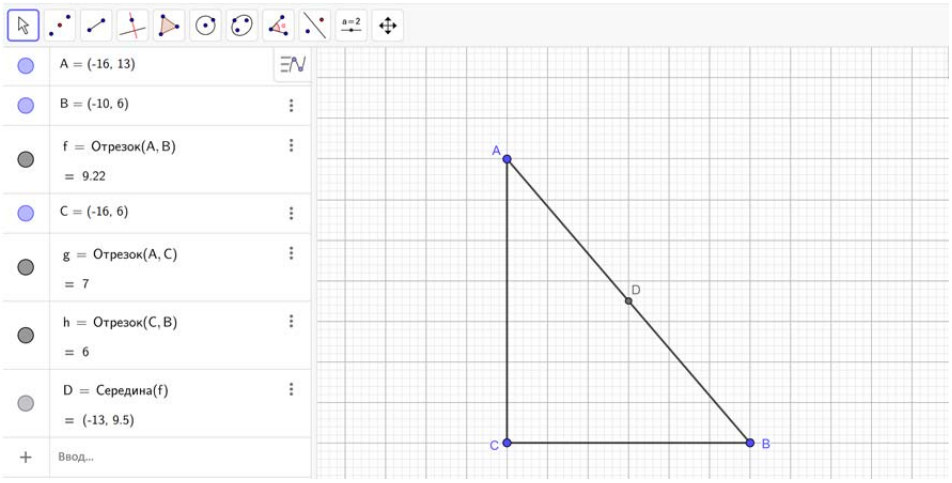
<u>Теорема:</u> Тікбұрышты үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбер радиусы гипотенузаның жартысына тең.

$\angle C$ бұрышы тік болатын ΔABCүшбұрышы берілсін. Дәлелдеу керек: $R = \frac{AB}{2}$

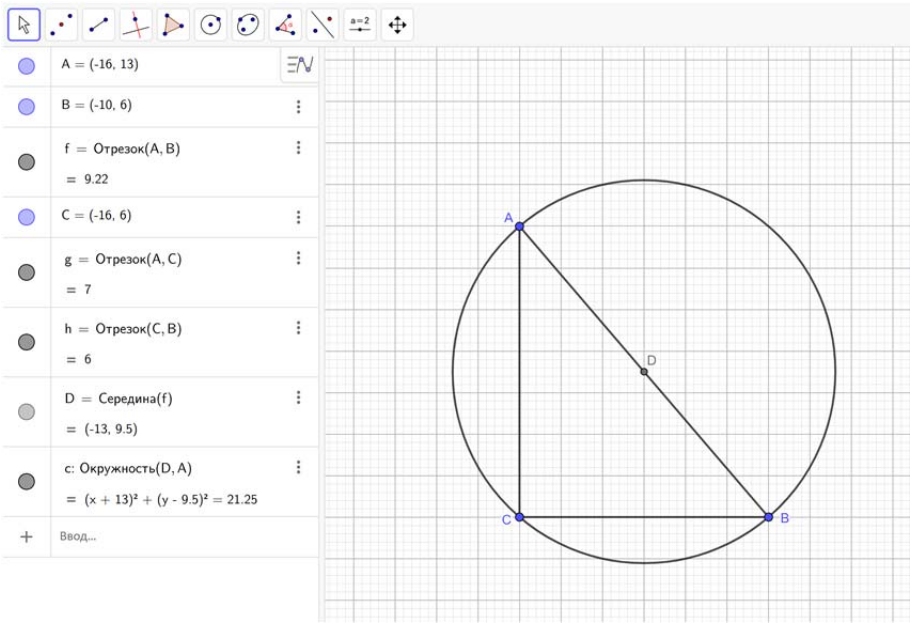
1. Үшбұрыш салу. $\angle C$бұрышы тік болатын ΔABCүшбұрышын саламыз.



2. Гипотенуза ортасын табу. “Midpoint” құралын таңдап, гипотенуза ортасын табамыз. Ол кескін бойынша *D*нүктесі болып тұр.

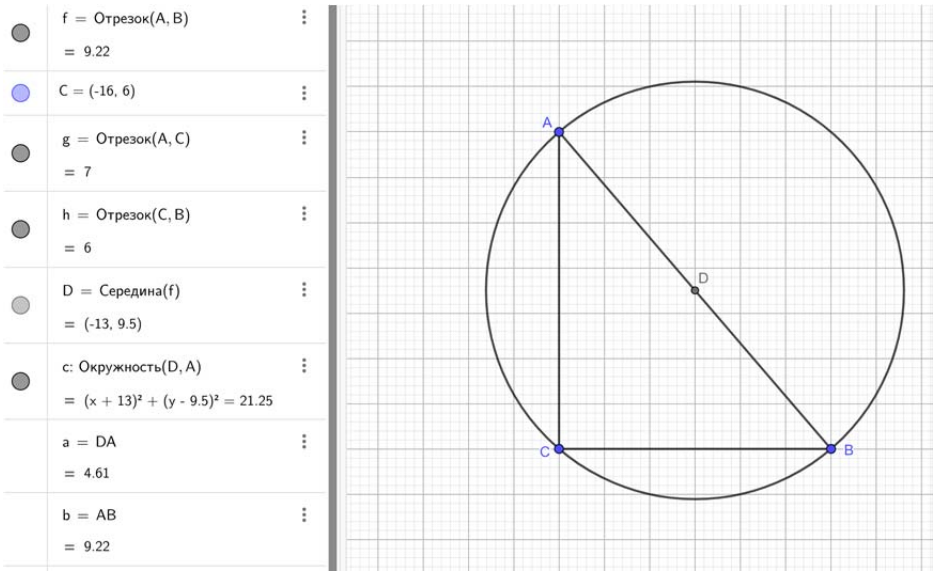


3. Шеңбер салу. “Circle with Center through Point” құралын қолданып, шеңбер саламыз. Алдымен *D*нүктесін, содан кейін *A*немесе *B*басамыз.



Салынған шеңберге бақылау жасайтын болсақ, Aжәне Bнүктелері шеңбер бойында жатыр. Cнүктесі де шеңбер бойында жатады.

4. Радиусты өлшеу. DAұзындығын (радиус) және ABұзындығын (гипотенуза) өлшейміз.



Берілген өлшемдерін байқасақ, $DA = 4{,}61, AB = 9{,}22$. Яғни, $DA = \frac{AB}{2}$.

Теорема нақты өлшемдер арқылы дәлелденді.

Динамикалық дәлел. Cнүктесін қозғаймыз (бірақ перпендикуляр бойымен). Үшбұрыш өзгереді. Бірақ Dнүктесі өзгермейді (ортасы), шеңбер центрі де өзгермейді, радиус әрқашан $\frac{AB}{2}$болып қалады.

Теориялық дәлел. D- ABкесіндісінің ортасы $\Rightarrow DA = DB$, D– шеңбер центрі,DA радиус болатын шеңбер жүргіземіз.

Фалес теоремасы бойынша: Егер бұрыш 90°болса, онда оның төбесі диаметрге тірелетін шеңбер бойында жатады. Себебі AB- диаметр.

Демек: $DA = DB = DC = R$.

$$\text{Ал } DA = \frac{AB}{2}$$

Сонда: $R = \frac{AB}{2}$.

Теорема дәлелденді.

Geogebra бағдарламасында тікбұрышты үшбұрыш моделденді. Гипотенузаның ортасы анықталып, осы нүкте центр ретінде алынып, шеңбер салынды. Динамикалық өзгерту барысында үшбұрыштың үшінші төбесі шеңбер бойында жататыны және радиустың гипотенуза жартысына тең екендігі тәжірибелік түрде көрсетілді. Теориялық негіздеме Фалес теоремасына сүйеніп түсіндірілді.

GeoGebra бағдарламасын геометрия курсында теоремаларды дәлелдеуді оқытуда қолдану – заманауи білім беру талаптарына толық жауап беретін тиімді әдістемелік шешім екені анықталды. Дәстүрлі оқытуда теоремаларды дәлелдеу көбінесе абстрактілі сипатта болып, оқушылар үшін қиын қабылданады. Ал GeoGebra арқылы бұл үдерісті көрнекі, динамикалық және зерттеушілік сипатқа айналдыруға мүмкіндік бар.

Қорыта айтқанда, GeoGebra бағдарламасы геометрия курсында теоремаларды дәлелдеуді оқытудың инновациялық құралы ретінде үлкен әлеуетке ие. Оны жүйелі әрі ғылыми-әдістемелік тұрғыда қолдану оқушылардың функционалдық математикалық сауаттылығын арттыруға, шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде қазіргі білім беру жүйесінің негізгі мақсаты – ойлай алатын, дәлелдей білетін және білімін тәжірибеде қолдана алатын тұлға қалыптастыруға қызмет етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Әбілқасымова А.Е., Математиканы оқыту әдістемесі, Алматы, Қазақ университеті 312б. – Геометрияны оқыту және дәлелдеудің әдістемелік негіздері: 145-168бб, 2018.

2 Сейітова С.К., Геометрияны оқытудағы ақпараттық технологиялар, Алматы, Абай атындағы ҚазҰПУ 198б. – GeoGebra бағдарламасын қолдану тәжірибесі: 82-104бб, 2020.

3 Поляков В.А., Динамическая геометрия в школе, Москва, Просвещение 256б. – Теоремаларды дәлелдеуде динамикалық модельдерді қолдану: 113-137бб, 2019.

4 Иванова Н.В., Использование GeoGebra при обучении геометрии, Москва: МПГУ 184б. – 2021.

5 Zoltán Kovács[1], Jonathan H.[2] Yu, Towards Automated Discovery of Geometrical Theorems in GeoGebra, The Private University College of Education of the Diocese of Linz Salesianumweg 3, A-4020 Linz, Austria[1], Gilman School, Baltimore, Maryland, USA[2]. GeoGebra арқылы зерттеушілік оқытуды ұйымдастыру: 59-86бб.

6 Хусаинов Т.М., Цифровые образовательные ресурсы в обучении математике, Казань, Казанский университет 220б. – Математиканы оқытудағы цифрлық құралдардың дидактикалық мүмкіндіктері: 141-165бб, 2022.

УДК 37.016:514.18:004.8

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ СРЕДСТВАМИ 2D/3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ

Мадияров Н. К.[1], **Тотикова Г. А.**[2], **Есалиев А. А.**[3]
[1]кандидат педагогических наук, доцент, Южно-Казахстанский государственный университет им.М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан. E-mail: madnur69@mail.ru
[2]доктор PhD, Центрально-Азиатский Инновационный университет, Шымкент, Казахстан, E-mail: sultik.askarbek@mail.ru
[3]доктор медицинских наук, профессор, Южно-Казахстанский государственный университе им.М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан. E-mail: aidar.esali@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются теоретико-методические основы развития конструкторско-технического мышления старшеклассников посредством интеграции 2D/3D-моделирования и инструментов искусственного интеллекта в обучение стереометрии. На основе анализа научно-педагогической литературы предложен методический подход, предусматривающий последовательный переход от геометрического анализа и построения плоских изображений к пространственному моделированию, конструктивному преобразованию объектов математической проверке и оценке полученных решений. Определены функции цифровых инструментов, этапы организации учебной деятельности и критерии оценки конструкторско-технического мышления. Рассмотрен пример инженерно-ориентированного задания, реализуемого в рамках STEAM-подхода. Обоснована необходимость сохранения самостоятельной математической деятельности учащихся при использовании искусственного интеллекта. Предложенный подход требует дальнейшей экспериментальной проверки.

Ключевые слова: стереометрия; конструкторско-техническое мышление; 3D-моделирование; искусственный интеллект; STEAM-образование; пространственное мышление.

Введение

Современное математическое образование ориентировано не только на усвоение теоретических знаний, но и на формирование способности применять их при решении практических и инженерно-ориентированных задач. Особое значение в этом отношении приобретает стереометрия, изучение которой связано с пространственным представлением объектов, анализом их геометрических свойств, построением чертежей и выполнением математических расчётов.

Одной из методических трудностей преподавания стереометрии является переход от плоского изображения пространственного объекта к пониманию его трёхмерной структуры. Использование динамических геометрических сред создаёт дополнительные возможности для исследования пространственных отношений. Метаанализ Suparman и соавторов [1] свидетельствует о потенциале применения Cabri 3D для развития пространственной визуализации, хотя результаты отдельных исследований неоднородны.

В казахстанском образовательном контексте представляет интерес исследование D. Kazimova и соавторов [2], посвящённое геометрическому моделированию конструкции казахской юрты. Авторы продемонстрировали возможности интеграции геометрических представлений, конструирования и культурно значимого содержания в рамках STEAM-образования. Вместе с тем исследование проводилось среди учащихся шестых классов, поэтому его результаты нельзя непосредственно переносить на старшеклассников.

Расширение возможностей искусственного интеллекта актуализирует вопросы его педагогически обоснованного использования. Согласно рекомендациям UNESCO [3],

применение генеративного ИИ в образовании должно учитывать возраст обучающихся, защиту данных, педагогическую целесообразность и сохранение ведущей роли человека в образовательном процессе.

В связи с этим актуальна разработка методического подхода, объединяющего геометрическое моделирование, конструктивную деятельность и интеллектуальную поддержку при изучении стереометрии.

Цель исследования — теоретически обосновать и разработать методический подход к развитию конструкторско-технического мышления старшеклассников средствами 2D/3D-моделирования и искусственного интеллекта при изучении стереометрии.

Материалы и методы исследования

Исследование носит теоретико-методический характер. Использованы методы анализа и обобщения научно-педагогической литературы, педагогического моделирования и проектирования учебных заданий.

Теоретическую основу составили исследования пространственной визуализации при обучении геометрии [1], применения математического моделирования в STEAM-образовании [2] и рекомендации по педагогически ответственному использованию генеративного искусственного интеллекта [3].

В настоящей работе конструкторско-техническое мышление рассматривается как интегративная способность учащегося анализировать пространственную структуру объекта, преобразовывать геометрические представления в конструктивное решение, учитывать заданные ограничения и обосновывать выбранный способ построения.

В его структуре условно выделены четыре взаимосвязанных компонента: пространственно-геометрический, конструктивно-проектировочный, расчётно-аналитический и рефлексивно-оценочный. Данное разделение представляет собой авторскую операционализацию понятия для целей проектирования учебной деятельности и последующей диагностики.

Результаты исследования

Предложенный подход включает пять этапов: геометрический анализ, пространственное моделирование, конструктивное проектирование, математическую проверку и рефлексию. Его особенность — последовательный переход от представления геометрического объекта к обоснованному выбору конструкции с учётом заданных ограничений. Компоненты мышления и наблюдаемые показатели представлены в таблице 1, организация учебной деятельности — в таблице 2.

Таблица 1 – Компоненты конструкторско-технического мышления

Компонент	Содержание	Наблюдаемый показатель
Пространственно-геометрический	Представление, анализ и преобразование пространственных форм	Правильное построение проекций, сечений и 3D-моделей
Конструктивно-проектировочный	Создание и изменение конструкций с учётом условий задачи	Способность предложить обоснованную конструкцию
Расчётно-аналитический	Использование геометрических зависимостей и математических вычислений	Корректность расчётов и проверки ограничений
Рефлексивно-оценочный	Сравнение вариантов, выявление ошибок, оценка решений	Аргументированный выбор и самостоятельная корректировка модели

Примечание. Компоненты и показатели являются авторской теоретической конструкцией; их диагностическая валидность экспериментально не установлена.

Таблица 2 – Методическая матрица организации учебной деятельности

Этап	Деятельность учащегося	Цифровой инструмент	Оцениваемый результат
Геометрический анализ	Выделяет элементы конструкции, устанавливает пространственные отношения	2D-чертёж, GeoGebra	Корректность пространственного анализа
Пространст-венное моделирование	Создаёт 3D-модель по чертежу и заданным параметрам	GeoGebra 3D	Соответствие модели исходным условиям
Конструктивное проектирование	Изменяет параметры, сравнивает варианты	3D-среда, ИИ для подсказок	Обоснованность проектного решения
Математическая проверка	Рассчитывает размеры, площади и объёмы	Формулы, цифровая модель	Точность расчётов
Рефлексия	Выявляет ошибки и корректирует конструкцию	ИИ-обратная связь	Самостоятельность аргументации

Инструменты ИИ используются для постановки наводящих вопросов, уточнения условий, поиска ошибок и обсуждения альтернатив. Построение модели, математические преобразования и окончательный выбор решения учащиеся выполняют самостоятельно. Ответы ИИ подлежат обязательной проверке.

Практическая реализация подхода раскрывается в задании «Проектирование крыши павильона». Основание павильона — квадрат со стороной 6 м. Крыша имеет форму правильной четырёхугольной пирамиды. Высота крыши может изменяться от 1 до 3 м. Необходимо определить, при каких значениях высоты площадь боковой поверхности крыши не превышает 45 м², и построить соответствующую 3D-модель.

Для квадратного основания со стороной a и высотой правильной пирамиды h площадь боковой поверхности определяется через апофему крыши:

$$S_{бок} = 2a\sqrt{h^2 + \frac{a^2}{4}}.$$

При a = 6 м ограничение площади кровли принимает вид:

$$12\sqrt{h^2 + 9} \leq 45.$$

После деления на 12 и возведения обеих неотрицательных частей в квадрат получаем $h^2 + 9 \leq 225/16$, откуда $h^2 \leq 81/16$. Поскольку $h > 0$, допустимая высота крыши с учётом исходного диапазона составляет $1 \leq h \leq 2{,}25$ м. Расчёт служит примером проектного ограничения. При реальном строительном проектировании потребовалось бы дополнительно учитывать прочность, нагрузки, соединения и свойства материалов.

Это задание демонстрирует переход от математической формулы к инженерно-ориентированному выбору конструкции. ИИ при этом используется не для выдачи готового ответа, а для обсуждения ошибок и альтернативных способов проверки.

Обсуждение

Анализ научных исследований показывает, что применение динамических геометрических сред создаёт предпосылки для развития пространственных представлений и более глубокого понимания геометрических понятий. В исследованиях S. A. Sorby [4] подчёркивается значение пространственных способностей для инженерной деятельности.

Результаты метаанализа F. T. Ramadhanti и D. Juandi [5] свидетельствуют о положительном влиянии проблемного обучения с использованием GeoGebra и Cabri 3D на понимание геометрических понятий. Вместе с тем развитие пространственной визуализации не тождественно формированию конструкторско-технического мышления, поскольку последнее предполагает также проектирование, математическое обоснование и оценку конструктивных решений.

Систематические обзоры A. Yohannes и H.-L. Chen [6], а также Suparman и соавторов [7] подтверждают актуальность использования динамических геометрических сред в математическом образовании. Однако педагогическая результативность таких средств определяется не только их функциональными возможностями, но и содержанием заданий, характером учебной деятельности и способами организации взаимодействия учащихся с цифровой моделью.

В предлагаемом подходе принципиальное значение имеет переход от визуального исследования геометрического объекта к его конструктивному преобразованию. Учащийся должен не просто построить пространственную фигуру, но и определить условия её изменения, рассчитать необходимые параметры, сопоставить возможные варианты и аргументировать принятое решение. Именно такая организация деятельности позволяет рассматривать стереометрическую задачу как основу учебного проектирования.

Использование искусственного интеллекта дополняет данный процесс возможностями диалоговой поддержки, уточнения условий задачи и анализа рассуждений. Однако ответы генеративных моделей требуют обязательной проверки. Поэтому самостоятельное выполнение математических преобразований и оценка правильности конструктивных решений остаются необходимыми условиями реализации предлагаемого подхода. Педагогически ответственное использование ИИ предполагает сохранение самостоятельности учащегося и учёт возрастных ограничений и защиты данных [3].

Следует подчеркнуть, что разработанная методика представляет собой теоретически обоснованное педагогическое предложение. Её влияние на развитие конструкторско-технического мышления старшеклассников должно быть установлено в последующем педагогическом эксперименте.

Заключение

Теоретико-методический анализ позволил разработать подход к развитию конструкторско-технического мышления старшеклассников при изучении стереометрии, основанный на последовательной интеграции геометрического анализа, 2D/3D-моделирования, конструктивного проектирования, математической проверки и рефлексивной оценки.

Предложены структурные компоненты исследуемого мышления, этапы организации учебной деятельности и критерии их последующей оценки. Практическая направленность подхода раскрыта на примере инженерно-ориентированного стереометрического задания.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку диагностического инструментария и экспериментальную проверку влияния предложенной методики на развитие конструкторско-технического мышления старшеклассников.

Список литературы:

1 Suparman, Marasabessy R., Helsa Y. Enhancing Spatial Visualization in CABRI 3D-Assisted Geometry Learning: A Systematic Review and Meta-Analysis // International Journal of Information and Education Technology. – 2024. – Vol. 14, No. 2. – P. 248–259. – URL: https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.2.2046 (дата обращения: 08.10.2026).

2 Kazimova D., Sadykova S., Kostangeldinova A., Tazhigulova G., Shertser A. Developing geometric thinking through culturally contextualized mathematical modeling: a yurt-

building lesson for middle-school students in Kazakhstan // Frontiers in Education. – 2025. – Vol. 10. – Article 1622697. – URL: https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1622697 (дата обращения: 08.10.2026).

3 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (дата обращения: 08.10.2026).

4 Sorby S. A. Educational Research in Developing 3-D Spatial Skills for Engineering Students // International Journal of Science Education. – 2009. – Vol. 31, No. 3. – P. 459–480. – URL: https://doi.org/10.1080/09500690802595839 (дата обращения: 08.10.2026).

5 Ramadhanti F. T., Juandi D. Problem-based learning assisted by GeoGebra and Cabri 3D for understanding of geometrical concepts: A systematic review and meta-analysis // AIP Conference Proceedings. – 2022. – Vol. 2468. – Article 070034. – URL: https://doi.org/10.1063/5.0102475 (дата обращения: 08.10.2026).

6 Yohannes A., Chen H.-L. GeoGebra in mathematics education: a systematic review of journal articles published from 2010 to 2020 // Interactive Learning Environments. – 2023. – Vol. 31, No. 9. – P. 5682–5697. – URL: https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2016861 (дата обращения: 08.10.2026).

7 Suparman, Marasabessy R., Helsa Y. Fostering spatial visualization in GeoGebra-assisted geometry lesson: A systematic review and meta-analysis // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2024. – Vol. 20, No. 9. – Article em2509. – URL: https://doi.org/10.29333/ejmste/15170 (дата обращения: 08.10.2026).

ӘОЖ 372.851

БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Мадияров Н. К.[1], **Турсынкулова Э. А.**[2]
[1]Педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: madnur69@mail.ru
[2]PhD, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қ., Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: tursynkulova_elmira0808@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада педагогикалық ЖОО-да болашақ математика мұғалімдерін дайындау үдерісінде жасанды интеллект технологияларын қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Жоғары білім беру үдерісінде жасанды интеллектті қолданудың негізгі бағыттары мен оны пайдаланудың мүмкіндіктері талданады. Жасанды интеллект оқытушыларды алмастыратын құрал емес, керісінше, оқу үдерісін ұйымдастыруға, болашақ математика мұғалімдерінің білімін бағалауға және жоғары оқу орындарындағы түрлі міндеттерді орындауға көмектеседі. Сонымен қатар жасанды интеллектті қолдану оқыту үдерісін жетілдіруге және оқытушылар мен болашақ математика мұғалімдерінің арасындағы өзара байланысты тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Жоғары білім беру жүйесінде жасанды интеллект технологияларын тиімді пайдалану әрбір білім алушының жеке қабілеттері мен білім алу қажеттіліктерін ескеруге, сондай-ақ еңбек нарығының талаптарына сәйкес келетін оқыту тәсілдерін таңдауға жағдай жасайды. Осылайша, жасанды интеллект білім беру сапасын арттыруға және оқыту үдерісін білім алушылардың жеке ерекшеліктеріне бейімдеуге ықпал ете алады.

Кілт сөздер: болашақ математика мұғалімдері, математика, жасанды интеллект, цифрлық трансформация, педагогикалық жоғарғы оқу орны.

Қазіргі уақытта жоғары білім беру жүйесі қоғамдағы өзгерістерге сәйкес жаңару кезеңін бастан өткеруде. Соңғы онжылдықтарда бұл үдеріс білім беру сапасын арттыру, ұлттық білім беру жүйесін халықаралық білім кеңістігімен ұштастыру және жоғары оқу орындарының әлемдік деңгейдегі бәсекеге қабілеттілігін нығайту қажеттілігінен туындады. Бұған қоса, елдегі әлеуметтік-экономикалық өзгерістер де жоғары білім беру жүйесінің даму бағытына әсер етті [1].

Білім беруді цифрлық трансформациялаудың негізгі мәні — цифрлық технологиялардың мүмкіндіктерін кеңінен пайдалану арқылы әрбір білім алушының қажетті оқу нәтижелеріне қол жеткізуін қамтамасыз ету болып табылады. Бұл үдерісте жасанды интеллект әдістері мен виртуалды шындық технологияларын қолдану, білім беру ұйымдарында цифрлық білім беру ортасын қалыптастыру, интернетке кең жолақты қолжетімділікті қамтамасыз ету және үлкен деректерді өңдеу маңызды рөл атқарады [2].

Соңғы жылдары жасанды интеллект технологиялары қарқынды дамып, оларды білім беру жүйесінде, соның ішінде математиканы оқыту үдерісінде қолдану мүмкіндіктері кеңейіп келеді. Бұл технологиялар болашақ математика мұғалімдерінің кәсіби даярлығын жетілдіруге, математикалық білімді меңгерту әдістерін түрлендіруге және білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, оқу үдерісін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Жасанды интеллект жүйелерін қызмет ету ерекшеліктері мен білім беру үдерісінде қолданылу мүмкіндіктеріне қарай бірнеше түрге бөлуге болады: *дербестендірілген оқытуға арналған жасанды интеллект жүйелері, математикалық есептеулер мен символдық түрлендірулерге арналған жүйелер, математикалық модельдеу мен визуализацияға арналған цифрлық құралдар, оқу нәтижелерін талдау мен бағалауға арналған жасанды интеллект құралдары* [3].

➢ **Дербестендірілген оқытуға арналған жасанды интеллект жүйелері.** Болашақ математика мұғалімдерін даярлау барысында ALEKS, DreamBox Math және Khan Academy платформасының Khanmigo құралын мысал ретінде қарастыруға болады. ALEKS жүйесі білім алушылардың математикалық білім деңгейін анықтап, олардың меңгеруге дайын тақырыптарына сәйкес жеке оқу траекториясын қалыптастырады [4]. DreamBox Math оқушылардың тапсырмаларды орындау барысына қарай оқу мазмұны мен күрделілік деңгейін бейімдейді. Ал Khanmigo жасанды интеллект негізіндегі оқу көмекшісі ретінде математикалық есептерді өздігінен шешуге бағытталған сұрақтар мен түсіндірмелер ұсынады. Болашақ математика мұғалімдері осы құралдарды зерделеу және педагогикалық практикада қолдану арқылы оқытуды дараландыру, білім алушылардың жеке қажеттіліктерін ескеру және цифрлық технологияларды педагогикалық мақсатта пайдалану дағдыларын дамыта алады.

1-кесте – Математикалық білім беруді дербестендіруге арналған цифрлық платформалар

Платформа атауы	**Сипаттамасы және оқыту үдерісіндегі мүмкіндіктері**
ALEKS 	Жасанды интеллект технологияларына негізделген математикаға арналған бейімделген оқыту жүйесі. Білім алушылардың деңгейін анықтап, меңгеруге дайын тақырыптарын ұсынып, жеке оқу траекториясын қалыптастырады.
DreamBox Math 	Білім алушылардың тапсырмаларды орындау барысын ескеріп, математикалық тапсырмалар мен оқу әрекеттерін оның деңгейіне бейімдейді.
Khan Academy 	Khan Academy оқушыға математика бойынша өз оқу деңгейіне сай жаттығуға және оқу жетістіктерін бақылауға мүмкіндік береді. Khanmigo — сұрақтар мен бағыттаушы кеңестер арқылы есепті өздігінен шешуге көмектесетін жасанды интеллект негізіндегі оқу көмекшісі

➢ **Математикалық есептеулер мен символдық түрлендірулерге арналған жүйелер.** Болашақ математика мұғалімдерін даярлау барысында Wolfram|Alpha, Maple, Wolfram Mathematica және SymPy сияқты математикалық есептеу жүйелерін пайдалануға болады. Wolfram|Alpha алгебралық өрнектерді ықшамдау, теңдеулерді шешу және туынды мен интегралды есептеу үшін қолданылады. Maple мен Wolfram Mathematica күрделі символдық түрлендірулерді орындауға, теңдеулер жүйесін шешуге және математикалық заңдылықтарды зерттеуге мүмкіндік береді. Ал SymPy ашық кодты құрал ретінде Python ортасында математикалық есептеулерді автоматтандыруға және символдық түрлендірулерді бағдарламалауға қолданылады. Бұл жүйелерді болашақ математика мұғалімдерін даярлауда пайдалану математикалық есептерді тексеру, шешу жолдарын салыстыру, есептеу нәтижелерін талдау және цифрлық технологияларды оқу үдерісіне кіріктіру дағдыларын дамытуға ықпал етеді [5].

2-кесте – Математикалық есептеулерге арналған бағдарламалық жүйелер

Бағдарламалық құралдың атауы	**Сипаттамасы және оқыту үдерісіндегі мүмкіндіктері**
Wolfram|Alpha 	Алгебралық өрнектерді ықшамдайды, теңдеулерді шешеді, туынды мен интегралды шешу қадамдарын көрсетеді
Maple 	Символдық және сандық есептеулерге арналған математикалық жүйе. Өрнектерді түрлендіреді, теңдеулерді шешеді, туынды, интеграл және дифференциалдық теңдеулерді шешуге арналған
Wolfram	Күрделі символдық түрлендірулерді, математикалық модельдерді,

Mathematica 	теңдеулер жүйесін және жоғары математиканың есептерін орындауға арналған
SymPy 	Өрнектерді ықшамдауға, көпмүшелерді жіктеуге, теңдеулерді шешуге және туынды мен интегралды есептеуге мүмкіндік береді.

➢ **Математикалық модельдеу мен визуализацияға арналған цифрлық құралдар.** Болашақ математика мұғалімдерін даярлау барысында GeoGebra, Desmos Graphing Calculator, Wolfram Mathematica және PhET Interactive Simulations платформаларын пайдалануға болады. GeoGebra функциялардың графиктерін салуға, геометриялық фигураларды модельдеуге және математикалық параметрлердің өзгерісін интерактивті зерттеуге мүмкіндік береді. Desmos функциялардың графиктерін салыстыруға және олардың қасиеттерін көрнекі түрде талдауға көмектеседі. Wolfram Mathematica күрделі математикалық есептеулерді орындау мен көпөлшемді математикалық модельдерді визуализациялауға қолданылады. Ал PhET интерактивті симуляциялары математикалық ұғымдарды модельдер арқылы түсіндіруге жағдай жасайды [6].

Аталған құралдарды кәсіби даярлық үдерісінде қолдану болашақ математика мұғалімдерінің математикалық модельдеу, графикалық интерпретациялау, цифрлық ресурстарды педагогикалық мақсатта пайдалану және оқушылардың абстрактілі математикалық ұғымдарды түсінуіне қолдау көрсету дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

3-кесте – Математикалық модельдеу мен визуализацияға арналған цифрлық құралдар

Платформа атауы	Сипаттамасы және оқыту үдерісіндегі мүмкіндіктері
GeoGebra 	Функциялардың графиктерін салуға, геометриялық фигураларды құрастыруға, үшөлшемді модельдер жасауға мүмкіндік береді.
Desmos Graphing Calculator 	Функциялардың графиктерін салуға, бірнеше функцияны салыстыруға, кестелік деректерді бейнелеуге және параметрлер өзгерісін интерактивті зерттеуге арналған
Wolfram Mathematica 	Күрделі математикалық есептеулерді орындауға, математикалық модельдерді құруға, функциялар мен деректерді екі және үш өлшемде визуализациялауға арналған
PhET Interactive Simulations 	Математикалық ұғымдарды интерактивті модельдер арқылы түсіндіруге және параметрлердің өзгеруін бақылауға мүмкіндік беретін білім беру симуляциялары

➢ **Оқу нәтижелерін талдау мен бағалауға арналған жасанды интеллект құралдары.** Жасанды интеллект негізіндегі құралдар тест нәтижелерін талдауға, жиі кездесетін қателерді анықтауға және білім алушыларға кері байланыс ұсынуға көмектеседі. Болашақ математика мұғалімдері бұл мүмкіндіктерді оқушылардың біліміндегі олқылықтарды анықтау және оқыту әдістерін жетілдіру мақсатында пайдалана алады. Алайда қорытынды бағалау кезінде мұғалімнің кәсіби пайымы мен педагогикалық жауапкершілігі сақталуы тиіс. Бұл бағытта Gradescope, ALEKS және Khanmigo сияқты платформаларды қолдануға болады. Gradescope математикалық тапсырмалар мен жазбаша жұмыстарды бағалауды жеңілдетіп, тапсырмалар бойынша нәтижелерді талдауға мүмкіндік береді. ALEKS білім алушылардың математикалық білім деңгейін анықтап, меңгерілуі қажет тақырыптарды айқындайды. Ал Khanmigo мұғалімдерге оқушылардың оқу барысын талдауға және қосымша оқу тапсырмаларын әзірлеуге көмектеседі [7].

4-кесте – Оқу нәтижелерін талдау мен бағалауға арналған жасанды интеллект құралдары

Платформа атауы	**Сипаттамасы және оқыту үдерісіндегі мүмкіндіктері**
Gradescope 	Математикалық есептерді, тесттерді және жазбаша жұмыстарды бағалауға, жиі кездесетін қателерді топтастыруға, әр тапсырма бойынша нәтижелерді талдауға арналған
ALEKS 	Математика бойынша білім деңгейін анықтап, оқушының меңгермеген тақырыптарын айқындайды және оқу жетістіктері туралы есептер ұсынады
Khanmigo 	Оқушылардың нәтижелерін талдауға, білімдегі олқылықтарды анықтауға және қосымша тапсырмалар әзірлеуге көмектеседі

Болашақ математика мұғалімдері аталған құралдарды педагогикалық даярлық барысында пайдалану арқылы оқу нәтижелерін интерпретациялау, білімдегі олқылықтарды анықтау және алынған деректер негізінде оқыту үдерісін жетілдіру дағдыларын дамыта алады. Бұл ретте жасанды интеллект ұсынған нәтижелер мұғалімнің кәсіби пайымымен тексеріліп, педагогикалық шешім қабылдауға көмекші ақпарат ретінде қарастырылуы тиіс [8].

Осылайша, жүргізілген зерттеу нәтижесінде жоғары білім беру жүйесінде жасанды интеллектті қолданудың перспективалы бағыттары айқындалып, оларға талдау жасалды. Аталған технологияларды оқу үдерісіне тиімді енгізу студенттердің жеке қабілеттері мен білім беру қажеттіліктеріне, сондай-ақ еңбек нарығының талаптарына сәйкес келетін оңтайлы оқыту стратегияларын таңдауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар жасанды интеллект жоғары оқу орындарында жүзеге асырылатын әртүрлі үдерістерді автоматтандыру мен жетілдіруге, оқу үдерісін тиімді ұйымдастыруға және білім беру субъектілері арасындағы қажетті коммуникацияларды қалыптастыруға ықпал етеді.

Болашақ математика мұғалімдерін даярлау тұрғысынан алғанда, жасанды интеллект технологияларын мақсатты қолдану математикалық білімді меңгеруді дараландыруға, оқу тапсырмаларын студенттердің дайындық деңгейіне бейімдеуге, білімді бағалау мен кері байланыс ұсыну үдерістерін жетілдіруге жағдай жасайды. Дегенмен, бұл технологияларды қолдану кезінде олардың нәтижелерін сыни тұрғыдан бағалау, математикалық дұрыстығын тексеру және академиялық адалдық қағидаларын сақтау маңызды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Жоғары білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты (Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2018 жылғы 31 қазандағы № 604 бұйрығы). https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1800017669#z73 20.10.2020.

2 «Қазақстан Республикасында жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы» ҚазақстанРеспубликасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы №248 қаулысы. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P230000024805.07.2023.

3 Айтхожин К.К. Искусственный интеллект в образовании // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Педагогическая». – 2024. – №2 (76). – С. 23-34.

4 Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. – 2020. – №. 3 (135). – С. 80-88.

5 Maryati I., Harun M., Gumilar S., Rahayu A. P. Adaptive Learning and Generative AI in Mathematics Teacher Education: A Systematic Review. – International Journal of Review in Mathematics Education, 2026, 1(1), 24–51. – DOI: https://doi.org/10.23917/ijrime.15936

6 E.Tursynkulova, N.Madiyarov. Applying Dynamic Geometry Environment Software as a Visualization Tool for Teaching Planimetry Construction Tasks // International Journal of Information and Education Technology, Vol. 13, No. 12, December 2023, IJIET 2023 Vol.13(12): 1950-1958, doi: 10.18178/ijiet.2023.13.12.2009. www.ijiet.org; https://www.ijiet.org/show-195-2622-1.html; https://www.ijiet.org/vol13/IJIET-V13N12-2009.pdf. (Q2)

7 Merino-Campos C. The Impact of Artificial Intelligence on Personalized Learning in Higher Education: A Systematic Review. – Trends in Higher Education, 2025, 4(2), 17. – DOI: https://doi.org/10.3390/higheredu4020017

8 Eti N., Mosia M. M., Egara F. O. The role of AI-driven personalised learning in enhancing mathematics problem-solving skills: a systematic review. – Frontiers in Computer Science, 2026. – DOI: https://doi.org/10.3389/fcomp.2026.1813431

УДК 371

ОКУУЧУЛАРДЫН ТААНЫП-БИЛҮҮ ИШМЕРДҮҮЛҮГҮН АКТИВДЕШТИРҮҮ ЖОЛДОРУ

Максатбекова Т. М.[1], **Сактанова Ж.**[2], **Смагулов Е. Ж.**[3]
[1]магистрант, Ош мамлекеттик университети, Ош ш. Кыргызстан, e-mail: maksatbekovatahmina1@gmail.com
[2]магистрант, Ош мамлекеттик университети, Ош ш., Кыргызстан, Илимий жетекчи
[3]педагогика илимдеринин доктору, профессор, И. Жансугуров атындагы Жетису унверситети, Талдыкорган ш., Казакстан

Аңдатпа. Бұл мақалада оқушылардың танымдық әрекетін белсендірудің теориялық негіздері мен практикалық жолдары қарастырылады. Білім беру үдерісінде оқушының белсенді ұстанымын қалыптастыру, өз бетінше ойлауын, шығармашылық қабілетін және зерттеушілік дағдыларын дамыту мәселелері талданады. Танымдық әрекеттің психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері ашып көрсетіліп, оны белсендірудің тиімді тәсілдері ретінде проблемалық оқыту, интерактивті әдістер, жобалық жұмыс, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану және саралап оқыту ұсынылады. Сонымен қатар мұғалімнің бағыт беруші және ынталандырушы рөлі атап өтіледі. Мақалада ұсынылған тәсілдер білім сапасын арттыруға және оқушылардың өз бетінше білім алу құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған.

Кілт сөздер: танымдық әрекет, интерактивті әдістер, проблемалық оқыту, жобалық жұмыс, саралап оқыту

Киришүү. Учурда билим берүү системасы коомдун өнүгүүсү менен бирге өзгөрүүгө дуушар болууда. Жаңы доор билимди жөн гана өздөштүргөн эмес, аны практикада колдоно алган, сынчыл ой жүгүрткөн, өз алдынча чечим кабыл ала алган инсандарды талап кылат. Ошондуктан билим берүү процессинде окуучулардын таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүү өзгөчө мааниге ээ [1].

Таанып-билүү ишмердүүлүгү – бул окуучунун билимди аң-сезимдүү кабыл алуусу, анализдөөгө, салыштырууга, жалпылоого жана жыйынтык чыгарууга багытталган акыл-эс аракеттеринин жыйындысы. Эгер окуучу сабакта пассивдүү угучу гана болсо, анда билим үстүртөн өздөштүрүлөт. Ал эми активдүү катышкан учурда билим терең жана туруктуу болот. Бул макаланын максаты – окуучулардын таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүүнүн теориялык негиздерин талдоо жана аны ишке ашыруунун натыйжалуу жолдорун көрсөтүү [2].

Таанып-билүү – бул адамдын курчап турган чөйрөнү аңдап-түшүнүүсүнө багытталган процесс. Ал сезүү, кабыл алуу, эс тутум, ой жүгүртүү жана кыял сыяктуу психикалык процесстер аркылуу ишке ашат.

Педагогикалык жана психологиялык изилдөөлөр көрсөткөндөй, окуучунун интеллектуалдык өнүгүүсү активдүү иш-аракет аркылуу гана калыптанат. Окуучу даяр маалыматты жаттап албастан, аны изилдеп, суроо берип, далилдеп, талкуулап үйрөнгөндө билим сапаттуу болот.

Таанып-билүү ишмердүүлүгүнүн негизги белгилери:

- максаттуулук;
- аң-сезимдүүлүк;
- өз алдынчалуулук;
- чыгармачылык;
- рефлексия.

Бул белгилер окуучунун активдүү позициясын аныктайт. Эгерде сабакта окуучу өз оюн эркин билдире алса, суроо бере алса жана жыйынтык чыгара алса, анда анын таанып-билүү ишмердүүлүгү өнүгөт [3].

Таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүү билим берүүнүн сапатын жогорулатат. Активдүү окуу процессинде:

- билим терең жана туруктуу өздөштүрүлөт;
- логикалык ой жүгүртүү өнүгөт;
- өз алдынча иштөө көндүмдөрү калыптанат;
- окууга болгон кызыгуу артат;
- жоопкерчилик сезими күчөйт.

Салттуу сабактарда мугалим негизги ролду аткарып, окуучу көбүнчө угучу болуп калат. Мындай шартта окуучунун чыгармачылыгы толук ачылбайт. Ал эми активдүү методдор колдонулганда окуучу билимдин субъектиси болуп калат.

Активдештирүүнүн негизги максаты – окуучуну өз алдынча билим алууга үйрөтүү.

Проблемалуу окутуу – бул сабакта атайын кырдаал түзүп, окуучуларды маселени өз алдынча чечүүгө багыттоо. Мугалим даяр жоопту бербейт, тескерисинче суроолор аркылуу окуучуну ойлонууга жетектейт [5]. Мисалы:

- «Эмне үчүн?» деген суроону көп колдонуу;
- карама-каршы мисалдарды берүү;
- гипотеза түзүүгө багыттоо.

Бул ыкма окуучунун аналитикалык ой жүгүртүүсүн өнүктүрөт.

Интерактивдүү методдор – бул окуучулардын өз ара аракеттенүүсүнө негизделген ыкмалар. Алар төмөнкүлөр:

- мээ чабуулу;
- дебат;
- ролдук оюн;
- кластер түзүү;
- аквариум методу.

Бул ыкмалар окуучунун сүйлөө жөндөмүн, пикир алмашуу маданиятын жана сынчыл ой жүгүртүүсүн өнүктүрөт.

Долбоордук иш – бул белгилүү бир темада изилдөө жүргүзүп, натыйжасын коргоо процесси. Окуучу маалымат издеп, талдап, жыйынтык чыгарат. Долбоордук иштин артыкчылыктары:

- өз алдынча иштөө көндүмү өнүгөт;
- жоопкерчилик артат;
- чыгармачылык жөндөм калыптанат;
- практикалык билим бекемделет.

Санариптик технологияларды колдонуу сабакты кызыктуу жана натыйжалуу кылат. Презентациялар, видео материалдар, онлайн тесттер окуучунун көңүлүн бурат [5].

Технологиялар:

- визуалдык кабыл алууну жакшыртат;
- убакытты үнөмдөйт;
- өз алдынча окууга шарт түзөт.

Ар бир окуучунун жөндөмү жана кабыл алуу деңгээли ар башка. Ошондуктан тапшырмаларды деңгээлине жараша берүү маанилүү.

Дифференцияланган окутуу:

- алсыз окуучуларга колдоо көрсөтөт;
- күчтүү окуучуларга кошумча мүмкүнчүлүк берет;
- ар бир окуучунун потенциалын ачат.

Таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүүдө мугалимдин ролу чоң. Ал:

- мотивация жаратат;

- жагымдуу психологиялык атмосфера түзөт;
- окуучунун демилгесин колдойт;
- багыт берүүчү жана кеңешчи болот.

Мугалим окуучуга ишеним көрсөтүп, анын пикирин баалаганда гана активдүүлүк жогорулайт. Ошондой эле сабактын максаты так коюлуп, рефлексия жүргүзүлүшү керек.

Корутунду. Окуучулардын таанып-билүү ишмердүүлүгүн активдештирүү – заманбап билим берүүнүн негизги талаптарынын бири. Активдүү окутуу ыкмалары билимдин сапатын жогорулатат жана чыгармачыл, өз алдынча ой жүгүрткөн инсанды тарбиялоого өбөлгө түзөт.

Проблемалуу окутуу, интерактивдүү методдор, долбоордук иш, санариптик технологиялар жана дифференцияланган окутуу – бул багыттагы натыйжалуу жолдор болуп саналат. Билим берүү процесси окуучунун активдүү катышуусуна негизделгенде гана сапаттуу натыйжа берет.

Колдонулган адабияттар:

1 Выготский Л.С. Ой жүгүртүү жана сүйлөө. – Москва, 1934.
2 Пиаже Ж. Баланын интеллектуалдык өнүгүүсү. – Москва, 1969.
3 Ушинский К.Д. Адам – тарбиянын предмети. – Москва, 1868.
4 Педагогика: ЖОЖдор үчүн окуу куралы. – Бишкек, 2015.
5 Заманбап билим берүү технологиялары. – Бишкек, 2020.

УДК 372.851

МАТЕМАТИКАНЫ ОКУТУУДА ТҮРДҮҮ ВАРИАНТТАГЫ ҮЙ ТАПШЫРМАЛАРДЫ КОЛДОНУУ

Мамыргазы кызы К.[1], **Сулайманова А. Ж.**[2], **Бабаев Д. Б.**[3]
[1]окутуучу, Ош мамлекеттик университети, Ош ш., Кыргызстан, e-mail: kmamyrgazykyzy@oshsu.kg
[2]магистрант, Ош мамлекеттик университети, Ош ш., Кыргызстан, e-mail: aigerimsulaimanova2402@gmail.com, Ош мамлекеттик университети, Ош ш., Кыргызстан,
Илимий жетекчи:
[3]педагогика илимдеринин доктору, профессор, Эл аралык Кувейт университети, Ош ш., Кыргызстан

Аңдатпа. мақалада математиканы оқытуда үй тапсырмасын әртүрлі нұсқада ұйымдастырудың ерекшеліктері қарастырылады. Мақаланың мақсаты – оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, үй тапсырмаларын деңгейлер бойынша құрастырудың тиімділігін анықтау. Зерттеуде педагогикалық бақылау, талдау және салыстыру әдістері қолданылған. Нәтижесінде әртүрлі нұсқадағы тапсырмалар оқушылардың өз бетінше жұмыс істеу қабілетін дамытып, логикалық ойлауын белсендіретіні және білімді меңгеру сапасын арттыратыны анықталған. Мақалада тапсырмаларды құрастыру қағидаттары мен практикалық мысалдар берілген.

Кілт сөздер: үй тапсырмасы, дербестендіру, нұсқалық және саралап оқыту

Киришүү. Азыркы билим берүү системасындагы негизги максат — ар бир окуучунун жеке өзгөчөлүгүн, жөндөмүн жана потенциалын өнүктүрүү [8]. Математика сабагы бул максатты ишке ашырууда маанилүү орунга ээ, анткени ал логикалык ой жүгүртүү, анализдөө жана системалуу ойлоо көндүмдөрүн калыптандырат [2]. Салттуу окутууда үй тапшырмасы бардык окуучулар үчүн бирдей берилет, бирок бул ыкма алардын билимин жана мүмкүнчүлүгүн толук чагылдырбайт [6]. Ошондуктан үй тапшырмасын түрдүү вариантта уюштуруу — ар бир окуучунун деңгээлине ылайык иштөөгө шарт түзүп, окутуунун натыйжалуулугун жогорулатуунун эффективдүү жолу болуп саналат [3].

Негизги бөлүм

Түрдүү варианттагы үй тапшырманын педагогикалык маңызы

Түрдүү варианттагы үй тапшырма — бир эле темага арналган, бирок мазмуну жана татаалдыгы боюнча айырмаланган бир нече тапшырмалардын топтому. Анын негизги максаты — ар бир окуучунун жеке өзгөчөлүгүн эске алуу менен билимди өздөштүрүүгө оптималдуу шарт түзүү. Бул ыкма төмөнкү педагогикалык милдеттерди чечет [2, 17-б.]:

- ✓ Окуучунун мүмкүнчүлүгүнө жараша тапшырма тандоо мүмкүнчүлүгүн берет;
- ✓ Сабакка болгон мотивацияны жогорулатат;
- ✓ Өз алдынча иштөө көндүмдөрүн өнүктүрөт;
- ✓ Мугалимге ар бир окуучунун билим деңгээлин обьективдүү баалоого шарт түзөт [4].

Түрдүү варианттагы үй тапшырманын психологиялык негиздери

Окуучулардын окуу ишмердүүлүгүндө мотивация негизги факторлордун бири болуп эсептелет [4]. Түрдүү варианттагы тапшырмалар ички мотивацияны жогорулатууга жардам берет. Себеби окуучу өзүнө ылайыктуу тапшырманы тандап, ийгиликке жетүү мүмкүнчүлүгүнө ээ болот.

Психологиялык изилдөөлөр көрсөткөндөй, ийгилик сезими окуучунун окууга болгон кызыгуусун арттырат.[4]. Эгер окуучу дайыма кыйын тапшырмаларды аткара

албай калса, анда ал предметке болгон кызыгуусун жоготот. Ал эми өтө жеңил тапшырмалар да өнүгүүгө шарт түзбөйт [5].

Ошондуктан түрдүү варианттагы тапшырмалар төмөнкү психологиялык принциптерге негизделиши керек:

- Жеткиликтүүлүк (тапшырма аткарууга мүмкүн болуусу керек);
- Кызыктуулук (окуучунун көңүлүн бурушу керек);
- Ийгиликке жеткирүү (окуучу жыйынтык көрүшү керек).

Бул факторлор окуучунун өзүнө болгон ишенимин бекемдеп, окууга болгон оң мамилени калыптандырат [5]. Түрдүү варианттагы үй тапшырма берүү заманбап билим берүү системасында окуучуга багытталган окутуунун негизги элементтеринин бири болуп эсептелет [5]. Бул ыкма окуучунун жеке билим деңгээлин, психологиялык өзгөчөлүктөрүн, кызыгуусун жана окуу ылдамдыгын эске алууга мүмкүндүк берет. Салттуу окутууда бардык окуучуларга бирдей тапшырма берүү алардын билим деңгээлиндеги айырмачылыктарды эске албайт болчу, натыйжада айрым окуучулар үчүн тапшырма өтө жеңил, башкалары үчүн өтө оор болуп калган [6].

Түрдүү варианттагы тапшырмалар окуучулардын “жакынкы өнүгүү зонасына” ылайык түзүлөт [4]. Бул түшүнүк окуучунун мугалимдин же теңтуштарынын жардамы менен аткара ала турган иш-аракеттерин камтыйт. Демек, туура тандалган тапшырма окуучунун өнүгүүсүнө түздөн-түз таасир этет [3]. Практика көрсөткөндөй, окуучуга тандоо мүмкүнчүлүгүн берүү анын жоопкерчилигин арттырат. Окуучу тапшырманы өзү тандаганда, аны аткарууга көбүрөөк кызыгуу менен мамиле кылат.

Түрдүү варианттагы тапшырмаларды иштеп чыгуу принциптери. Түрдүү варианттагы тапшырма берүүдө мугалим төмөнкү принциптерди сактоого тийиш:

1. Дифференциация принциби — тапшырмалар жеңилден татаалга карай түзүлөт.
2. Жекелештирүү принциби — окуучу өзүнө ылайык деңгээлди тандайт.
3. Мотивация принциби — тапшырма окуучунун кызыгуусун арттырат.
4. Илимийлик жана практикалуулук принциби — тапшырма турмуштук кырдаалдар менен байланыштуу болот.

Мисалы, “Пропорция” темасы боюнча тапшырмалар төмөнкүдөй берилиши мүмкүн:

- ✓ А вариант: жөнөкөй пропорцияны чечүү 5:2 = x:4;
- ✓ В вариант: тексттик маселе аркылуу пропорцияны колдонуу;
- ✓ С вариант: өз алдынча маселе түзүү жана аны пропорция аркылуу чечүү [7, 43-б.].

Үй тапшырмасын варианттагы негизде уюштуруунун түрлөрү

Мугалим төмөнкү формаларды колдонсо болот:

- ✓ Деңгээлине жараша тапшырмалар (А, В, С варианттары);
- ✓ Темалык айырмачылык боюнча тапшырмалар;
- ✓ Форматы боюнча айырмаланган тапшырмалар — тест, мисал, чыгармачылык тапшырма, долбоор ж.б.
- ✓ Бул ыкмалар окуучулардын сабакка активдүү катышуусун камсыздап, билимди өз алдынча издөө көндүмүн калыптандырат.

Санариптик технологияларды колдонуу аркылуу түрдүү варианттагы тапшырмаларды уюштуруу

Азыркы учурда билим берүү процессинде санариптик технологиялар кеңири колдонулууда.[8]. Түрдүү варианттагы үй тапшырмаларды уюштурууда да бул мүмкүнчүлүктөрдү натыйжалуу пайдаланууга болот. Мисалы:

- ✓ Google Classroom аркылуу деңгээл боюнча тапшырмаларды бөлүштүрүү;
- ✓ WhatsApp же Telegram аркылуу кошумча материалдарды жөнөтүү;
- ✓ Онлайн тесттерди (Quizizz, Kahoot) колдонуу.

Санариптик платформалар мугалимге төмөнкү мүмкүнчүлүктөрдү берет:

- ✓ Тапшырмаларды автоматтык текшерүү;
- ✓ Окуучунун прогрессин көзөмөлдөө;
- ✓ Ар бир окуучу үчүн өзүнчө тапшырма берүү.

Бул ыкма убакытты үнөмдөп, окутуунун сапатын жогорулатат [8].

Түрдүү варианттагы үй тапшырмаларды баалоонун өзгөчөлүктөрү. Түрдүү варианттагы тапшырмаларды баалоо салттуу баалоодон айырмаланат [1]. Бул жерде негизги максат — окуучунун аракетин, прогрессин жана логикалык ой жүгүртүүсүн баалоо болуп саналат. Баалоодо төмөнкү критерийлер колдонулушу мүмкүн:

- Тууралык (жооптун тууралыгы);
- Ыкма (чыгаруу жолунун негиздүүлүгү);
- Логика (ой жүгүртүүнүн ырааттуулугу);
- Чыгармачылык (өз алдынча мисал түзүү ж.б.).

Мындан тышкары, формативдик баалоо колдонулушу сунушталат. Бул баалоо окуучуга дароо кайтарым байланыш берип, каталарын оңдоого жардам берет [3].

Практикалык тажрыйба жана жыйынтыктар

6-класстын окуучулары менен жүргүзүлгөн практикалык эксперименттин жүрүшүндө ар түрдүү деңгээлдеги түрдүү варианттагы тапшырмалар берилди (“Кошуу жолу менен теңдемелер системасын чечүү” темасы боюнча). *Натыйжада:*

- ✓ А варианты – 90% туура иштөө көрсөткүчү;
- ✓ В варианты – 78% туура иштөө көрсөткүчү, окуучулар тапшырманы негизинен туура аткарышкан, бирок айрым эсептөө жана логикалык каталар байкалды;
- ✓ С варианты – 60%, бирок чыгармачылык иш жогорку деңгээлде болгон.

Бул эксперименттик маалыматтар түрдүү варианттык тапшырманын окуучуларды активдүү, жоопкерчиликтүү жана чыгармачыл иштөөгө түрткү берерин көрсөттү [1, 59-б.]

Биздин байкообуз боюнча, түрдүү варианттагы тапшырмаларды колдонуу окуучулардын сабакка болгон кызыгуусун гана жогорулатпастан, алардын өзүнө болгон ишенимин да бекемдейт. Айрыкча орто деңгээлдеги окуучулар В вариантындагы тапшырмаларды аткарууда активдүүлүгүн көрсөтүштү. Бул алардын мүмкүнчүлүгүнө ылайык тапшырмалар туура тандалганын далилдейт.

Артыкчылыктары жана көйгөйлөрү

Артыкчылыктары:

- ✓ Окуучунун билим деңгээлине жараша иштөө мүмкүнчүлүгү;
- ✓ Сабакка болгон кызыгуу жана жоопкерчилик жогорулайт;
- ✓ Өз алдынча иштөө, анализдөө, салыштыруу жөндөмү өнүгөт;
- ✓ Мугалимге баалоо процессин так жүргүзүүгө шарт түзүлөт.

Көйгөйлөрү:

- ✓ Варианттарды иштеп чыгууга көп убакыт талап кылынат;
- ✓ Айрым окуучулар жеңил тапшырмалар менен эле чектелет;
- ✓ Баалоо системасын илимий жактан так иштеп чыгуу зарыл [6, 22-б.]

Түрдүү варианттагы тапшырмаларды уюштурууда мугалимдин ролу. Бул методду ийгиликтүү колдонууда мугалимдин ролу абдан чоң [5]. Мугалим:

1. Окуучулардын деңгээлин туура аныкташы керек;
2. Тапшырмаларды системалуу жана максаттуу түзүшү зарыл;
3. Ар бир окуучуга колдоо көрсөтүшү керек;
4. Мотивация жарата билиши керек.

Мугалим жөн гана маалымат берүүчү эмес, багыт берүүчү жана уюштуруучу ролду аткарат [5]. Биздин тажрыйбада мугалим тапшырмаларды туура деңгээлде тандап берген учурда окуучулардын натыйжалуулугу кыйла жогорулай турганы байкалды. Ошондуктан

мугалимдин туура багыт берүүсү бул методдун ийгиликтүү иштешинин негизги шарты болуп саналат.

Методикалык сунуштар

- ✓ Ар бир тема боюнча үч деңгээлдеги тапшырмалар даярдалсын (A, B, C);
- ✓ Тапшырмаларды санариптик платформа аркылуу берүү (Google Classroom, WhatsApp, ж.б.) [8];
- ✓ Баалоодо чыгармачылык жана логикалык ой жүгүртүү өзүнчө эске алынсын;
- ✓ Тапшырмаларга реалдуу жашоо мисалдарын жана оюн элементтерин кошуу сунушталат [7].

Корутунду. Математиканы окутууда үй тапшырмасын түрдүү вариантта берүү — билим берүү процессин жекелештирүүнүн жана дифференциалдаштыруунун натыйжалуу жолу. Бул ыкма окуучуларды өз алдынча иштөөгө, чыгармачылыкка, логикалык ой жүгүртүүгө жана жогорку натыйжага жетүүгө үндөйт [5].

Мугалим үчүн бул метод — окутуунун сапатын жогорулатуунун жана окуучулардын жетишкендиктерин обьективдүү баалоонун заманбап куралы.Заманбап билим берүү шартында бул методду санариптик технологиялар менен айкалыштыруу өзгөчө мааниге ээ. Ошентип, түрдүү варианттагы үй тапшырма берүү – математиканы үйрөтүүдө жекелештирилген, эффективдүү жана инновациялык окутуунун маанилүү компоненти болуп саналат.Жүргүзүлгөн изилдөөнүн негизинде, бул ыкманы практикага кеңири киргизүү окуучулардын билим сапатын жогорулатууда натыйжалуу жыйынтык берери аныкталды.

Колдонулган адабияттар:

1 Абдраева, Н. Математика сабагында индивидуалдуу окутуунун формалары // Педагогика жана психология. 2023. №3, 55–61 бб.

2 Баймуратова, А. Математиканы окутуунун заманбап методдору. Бишкек: Аргумент, 2021. 112 б.

3 Келдибекова А.О., Мендигалиева Г.Х., Смагулов Е.Ж. Подходы к решению проблемных ситуаций, возникших при тестировании обучающихся с целью определения качества образования // Информация и образование: границы коммуникаций. 2024. № 16 (24). С. 397-399.

4 Келдибекова А.О., Жакыпова Ж.А. Влияние ситуации успеха при обучении математике на деятельность ученика: этапы и приемы создания // Журнал педагогических исследований. 2020. Т. 5. № 6. С. 43-48.

5 Келдибекова А.О., Токоева Д.Т., Абдыллажан У.А., Фазилов Р.Р. Построение личностно-ориентированной урочной и внеурочной деятельности – залог эффективности современного образования // Мир педагогики и психологии. 2019. № 1 (30). С. 76-88.

6 Кожомкулова, А. Окутууда жекелештирүү принциби. Бишкек: Илим, 2020. – 78 б.

7 Токтосунова, Г. Дифференциалдуу окутуунун методикалык негиздери. ОшМУнун жарчысы, 2022. №2, 40–46 бб.

8 Ministry of Education and Science of the Kyrgyz Republic. STEM in Kyrgyz Education: Methodological Guide, 2024. https://edu.gov.kg/stem-guide-2024

ӘОЖ 373.5.016:514

ГЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕГІ СТАНДАРТТЫ ЕМЕС ЕСЕПТЕРДІҢ МӘНІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУДАҒЫ РӨЛІ

Мансур Г. Н.
Магистрант, Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: gulnaz.nurgalikyzy@bk.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада геометрияны оқытуда стандартты емес есептерді қолданудың теориялық және әдіснамалық негіздері қарастырылған. Олардың оқушылардың зерттеушілік ойлауын дамытудағы рөлі талданады. Есептерді талдау, болжау, шешім табу, дәлелдеу және нәтижені тексеру кезеңдері қарастырылған.

Кілт сөздер: геометрияны оқыту, стандартты емес есептер, зерттеушілік ойлау.

Қазіргі білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі – оқушыларға дайын білімді меңгертумен қатар, олардың өз бетінше ойлау, мәселені талдау, болжам ұсыну, дәлелді қорытынды жасау және алған білімін жаңа жағдайда қолдану қабілеттерін дамыту. Бұл міндет математиканы оқытуда ерекше маңызға ие, өйткені математикалық білім логикалық байланыстарды анықтауға, заңдылықтарды түсінуге және тұжырымдардың дұрыстығын дәлелдеуге негізделеді.

Геометрия оқушылардың кеңістіктікті елестетуін, логикалық ойлауын және дәлелдеуге үйретеді. Геометриялық есептерді шешу барысында оқушылар фигуралардың қасиеттерін анықтайды, олардың арасындағы байланысты талдайды, теоремаларды қолданады және математикалық тұжырымдардың дұрыстығын дәлелдейді. Алайда белгілі формулалар мен дайын алгоритмдерді қолдануға негізделген есептер оқушылардың зерттеушілік ойлау қабілеттерін толық дамытуға жеткіліксіз болады.

А.Е. Әбілқасымованың математиканы оқыту теориясы мен әдістемесіне арналған еңбектерінде математикалық білімді меңгерту үдерісінің дидактикалық және әдістемелік негіздері қарастырылады [1]. Осы бағытта есептерді оқыту құралы ретінде мақсатты пайдалану, оқушының танымдық әрекетін ұйымдастыру және математикалық білімді саналы меңгерту мәселелері маңызды орын алады.

Стандартты емес геометриялық есептер оқушының дайын алгоритмді механикалық түрде қайталауымен шектелмей, есептің шартын талдауына, тиімді шешу жолын іздеуіне және өз пайымдауын дәлелдеуіне мүмкіндік береді. Мұндай есептерді шешу кезінде қосымша салу жүргізу, бірнеше геометриялық қасиетті байланыстыру немесе бір есептің әртүрлі шешу тәсілдерін салыстыру қажеттілігі туындауы мүмкін.

Дж. Пойя математикалық есепті шешу үдерісін есептің шартын түсіну, шешу жоспарын құру, жоспарды жүзеге асыру және алынған нәтижені тексеру кезеңдері арқылы сипаттайды [2]. Бұл тәсіл стандартты емес геометриялық есептерді шешу барысында оқушының ойлау әрекетін жүйелі етуге негіз бола алады.

Негізгі мектептің 7–9-сыныптарында стандартты емес есептерді қолданудың маңызы зор. Бұл кезеңде оқушылар геометриялық ұғымдарды жүйелі меңгеріп, теоремаларды дәлелдеуге және күрделірек логикалық байланыстарды түсінуге үйренеді. Сондықтан зерттеушілік ойлауын дамытуға арналған тапсырмаларды оқу үдерісіне енгізу оқушылардың математикалық ойлауын дамытуға бағытталған маңызды әдістемелік міндет болады.

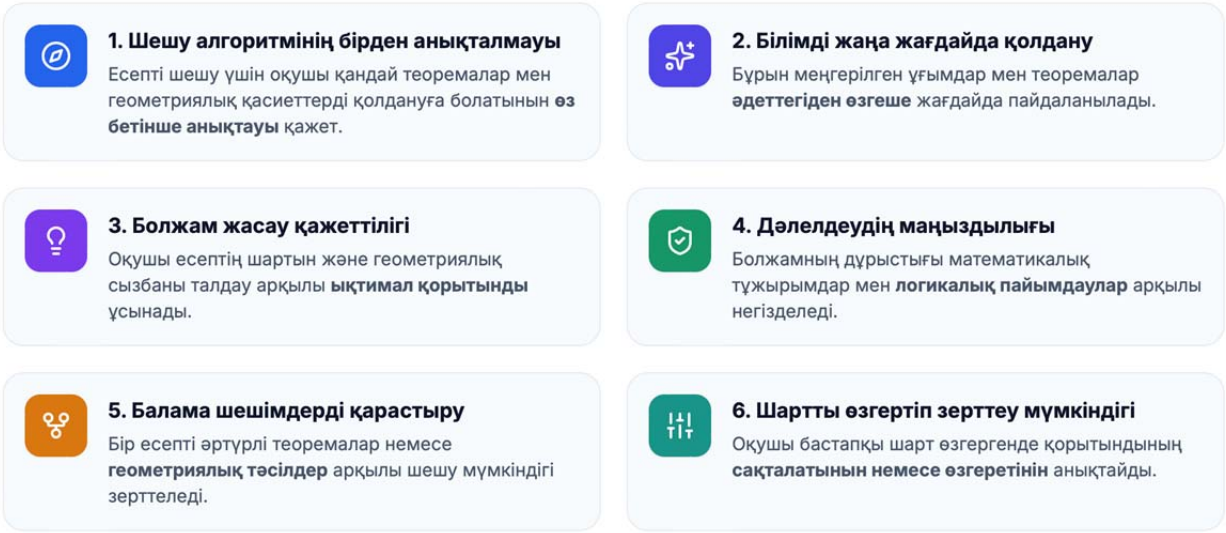
Математиканы оқытуда есептер оқушылардың білімін қалыптастырудың, оны қолданудың және ойлау қабілеттерін дамытудың негізгі құралдарының бірі екені белгілі. Есептерді шешу барысында оқушы математикалық ұғымдарды меңгереді, теоремаларды

қолданады, логикалық байланыстарды анықтайды және алынған нәтижелерді негіздеуге үйренеді.

Стандартты есептер, әдетте, бұрын меңгерген ереже, формула немесе белгілі шешу алгоритмі арқылы орындалады. Оқушы есептің шартын талдап, оған сәйкес тәсілді таңдайды және бұрынғы білімін қолданады. Мұндай есептер теориялық білімді бекітуге және нақты математикалық дағдыларды қалыптастыруға көмектеседі.

Ал стандартты емес есептерді шешу барысында дайын алгоритмді тікелей қолдану жеткіліксіз болады. Оқушы есептің ерекшелігін анықтап, шешудің тиімді жолын өз бетінше іздейді. Ол бұрын меңгерген білімін жаңа жағдайда қолданады, болжам жасайды және бірнеше тәсілді салыстырады.

Стандартты емес геометриялық есептердің негізгі ерекшеліктері төменде көрсетілген (1-сурет).



1-сурет – Стандартты емес геометриялық есептердің негізгі ерекшеліктері

А.Х. Шоенфельд математикалық есептерді шешу үдерісінде білімді қолданумен қатар, шешу стратегияларын таңдау және ойлау әрекетін бақылау маңызды екенін көрсетеді [5]. Бұл көзқарас стандартты емес есептерді шешуде оқушының дайын білімді пайдаланумен шектелмей, өзінің әрекетін жоспарлауына және шешімінің дұрыстығын бағалауына назар аудару қажеттігін негіздейді.

Стандартты емес есептің күрделілігі оның жалғыз белгісі болып саналмайды. Бір оқушы үшін шешу жолы белгісіз есеп екінші оқушы үшін бұрыннан таныс тәсілмен орындалуы мүмкін. Сондықтан есептің стандартты немесе стандартты емес сипатын анықтауда оның мазмұнымен қатар, оқушының білім деңгейі мен математикалық тәжірибесін де ескерген жөн.

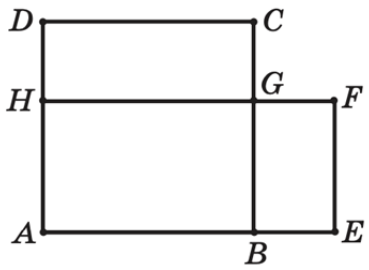
Геометрияда стандартты емес есептерге күрделі дәлелдеу тапсырмалары, қосымша салуды қажет ететін есептер, геометриялық заңдылықты анықтауға арналған тапсырмалар, кері есептер және бірнеше шешу жолы бар есептер жатады. Оларды жүйелі қолдану оқушылардың математикалық білімін тереңдетуге және есептерді шешуге саналы түрде қатысуына мүмкіндік береді.

Зерттеушілік ойлау – мәселені анықтау, оны талдау, болжам ұсыну, дәлелдерді салыстыру, болжамды тексеру және қорытынды жасау әрекеттерімен байланысты ойлау үдерісі. Математиканы оқытуда бұл әрекеттер оқушының есептерді өз бетінше шешуі және математикалық тұжырымдарды негіздеуі арқылы көрініс табады.

В.А. Крутецкийдің математикалық қабілеттер психологиясына арналған еңбегінде оқушылардың математикалық материалды қабылдауы мен математикалық ойлау ерекшеліктері зерттеледі [4]. Осы тұрғыдан алғанда, стандартты емес есептер

оқушылардың математикалық байланыстарды байқауына, заңдылықтарды анықтауына және есепті шешу барысында өз бетінше пайымдауына мүмкіндік беретін тапсырмалар ретінде қарастырылуы мүмкін.

1-есеп. Периметрі бірдей барлық тіктөртбұрыштардың ішінде ең үлкен ауданға квадрат ие екенін дәлелдеңдер (2-сурет).



2-сурет

1-кезең. Есепті талдау. $ABCD$ — квадрат, ал $AEFH$ — периметрі онымен бірдей тіктөртбұрыш болсын. Дәлелдеу керек: $S_{AEFH} \leq S_{ABCD}$

Тіктөртбұрыштың периметрі $P = 2(a + b)$, ал ауданы $S = a \cdot b$ формулаларымен анықталады. Периметрлер тең болғандықтан, қабырғалардың қосындылары да тең: $AB + AD = AE + AH$. Демек, мәселе қосындысы тұрақты екі оң санның көбейтіндісі ең үлкен мәнге қашан ие болатынын анықтауға келіп тіреледі.

2-кезең. Шешу жолын іздестіру. Квадраттың барлық қабырғалары тең. Ал квадрат емес тіктөртбұрышта бір қабырға квадраттың қабырғасынан ұзын, екіншісі қысқа болады.

Квадраттың қабырғасын x, ал тіктөртбұрыштың қабырғаларын $(x + t)$ және $(x - t)$ деп белгілейік (мұнда $0 < t < x$). Периметрлер тең болғандықтан, қабырғалар қосындысы өзгермейді:

$$(x + t) + (x - t) = 2x$$

Тіктөртбұрыштың ауданы:

$$S = (x + t)(x - t) = x^2 - t^2$$

Ал квадраттың ауданы:

$$S_{\text{кв}} = x^2$$

$t > 0$ болғандықтан, $x^2 - t^2 < x^2$. Демек, квадраттың ауданы үлкен.

3-кезең. Шешу жоспары

1. Периметрлері тең квадрат пен тіктөртбұрышты қарастырамыз.
2. Олардың қабырғаларының қосындылары тең екенін пайдаланамыз.
3. Тіктөртбұрыштың қабырғаларын $(x + t)$ және $(x - t)$ түрінде өрнектейміз.
4. Екі фигураның аудандарын салыстырамыз.
5. Теңдік тек $t = 0$, яғни тіктөртбұрыш квадрат болған жағдайда орындалатынын анықтаймыз.

4-кезең. Есептің шешуі. Квадраттың қабырғасын x деп аламыз. Онда оның периметрі $4x$, ал ауданы:

$$S_{\text{кв}} = x^2$$

Периметрі дәл сондай тіктөртбұрыштың қабырғаларын a және b деп белгілесек:

$$2(a + b) = 4x$$

Осыдан:

$$a + b = 2x \Longrightarrow b = 2x - a$$

Тіктөртбұрыштың ауданы:

$$S_{\text{тік}} = a \cdot b = a(2x - a)$$

Квадраттың ауданымен салыстырайық:

$$S_{\text{кв}} - S_{\text{тік}} = x^2 - a(2x - a)$$

Өрнекті түрлендіреміз:

$$x^2 - 2ax + a^2 = (x - a)^2$$

Сондықтан:

$$S_{\text{кв}} - S_{\text{тік}} = (x - a)^2 \geq 0$$

Демек:

$$S_{\text{тік}} \leq S_{\text{кв}}$$

5-кезең. Дәлелдеу. Алынған теңсіздік бойынша кез келген тіктөртбұрыштың ауданы периметрі бірдей квадраттың ауданынан аспайды. Теңдік тек $a = x$ болғанда орындалады. Бұл кезде $b = 2x - a = x$, яғни тіктөртбұрыш квадратқа айналады. Осылайша берілген периметр кезінде ең үлкен ауданға квадрат ие болатыны дәлелденді.

6-кезең. Зерттеушілік тұрғыдан талдау. Мұндай есеп оқушыны геометриялық тұжырымды алгебралық әдіспен дәлелдеуге жетелейді.

Берілген есепті шешу барысында стандартты емес есептерде геометриялық және алгебралық білімдерді біріктірудің маңызын көрсетеді. Оқушы дайын формуланы қолданумен шектелмейді, шамалар арасындағы тәуелділікті анықтайды, болжамын математикалық дәлел арқылы негіздейді. Бұл зерттеушілік ойлаудың маңызды құрамдастары – талдау, жалпылау, дәлелдеу және қорытынды жасау дағдыларын қалыптастырады.

Геометрияны оқыту үдерісіндк стандартты емес есептерді қолдану оқушылардың білімін тереңдетудің және зерттеушілік ойлауын дамытудың маңызды әдістемелік мүмкіндіктерінің бірі . Мұндай есептер оқушыны дайын алгоритмді қайталаумен шектемей, есептің шартын талдауға, болжам жасауға, шешу жолын іздеуге, математикалық тұжырымдарды дәлелдеуге және алынған нәтижені тексеруге бағыттайды.

Негізгі мектептің 7–9-сыныптарында стандартты емес геометриялық есептерді мақсатты түрде қолдану оқушылардың логикалық пайымдауын, дәлелдеу мәдениетін және математикалық заңдылықтарды анықтау қабілетін дамытуға жағдай жасайды. Мұндай тапсырмалар оқушыларға өз бетінше ізденуге, әртүрлі шешімдерді салыстыруға және алынған қорытындыларын негіздеуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар оқушының зерттеушілік ойлауын дамыту үшін есептердің мазмұны ғана емес, оларды шешу үдерісін ұйымдастыру да маңызды. Мұғалім оқушылардың бастапқы білімін ескеріп, бағыттаушы сұрақтар ұсынуы, өз бетінше ізденуге мүмкіндік беруі және дәлелдеу әрекетін бағалауы қажет.

Осылайша, стандартты емес геометриялық есептерді жүйелі қолдану оқыту мазмұнын байытып қана қоймай, оқушылардың зерттеушілік ойлауын дамытуға бағытталған әдістемелік құрал ретінде маңызды орын алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. – Алматы: Мектеп, 2014. – 224 б.

2 Pólya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. 2nd ed. – Princeton, NJ: Princeton University Press, 1957. – 253 p.

3 Schoenfeld A.H. Mathematical Problem Solving. – Orlando, FL: Academic Press, 1985. – 409 p.

4 Krutetskii V.A. The Psychology of Mathematical Abilities in Schoolchildren. – Chicago: University of Chicago Press, 1976. – 417 p.

УДК 372.851

НАЦИОНАЛЬНАЯ И МЕЖДУНАРОДНАЯ СТАТИСТИКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Мартынова Н. М.
Магистрант, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: 777martynova@gmail.com

Аннотация. В статье обосновывается теоретико-методологический подход к использованию национальной и международной статистики для формирования исследовательских компетенций школьников на уроках математики. Раскрывается образовательный потенциал открытых данных Бюро национальной статистики Республики Казахстан и международных исследований. Охарактеризованы компоненты исследовательской компетенции, систематизированы доступные источники статистических данных и определены критерии их отбора для учащихся 7-9 классов. Представлена последовательность перехода от анализа статистических данных к построению математических моделей, сформулированы дидактические требования и условия применения реальной статистики в школьном математическом образовании.

Ключевые слова: исследовательские компетенции, математическое моделирование, статистическая грамотность, национальная статистика, международные исследования, открытые данные.

Современное математическое образование направлено не только на освоение правил и способов решения задач, но и на умение применять математику в реальной жизни. Для этого учащимся важно уметь анализировать информацию, проверять достоверность данных, находить закономерности и обосновывать свои выводы. Эти задачи связаны с развитием функциональной грамотности, критического мышления и исследовательских умений школьников [1]. Однако учебные задания часто содержат заранее подготовленные числа и не требуют самостоятельного поиска информации. В результате учащиеся могут успешно выполнять вычисления, но испытывать трудности при работе с реальными данными.

Актуальность исследования обусловлена несколькими обстоятельствами. Во-первых, формирование исследовательских компетенций предполагает самостоятельную постановку вопросов, поиск решений и интерпретацию результатов. Во-вторых, сегодня учителям доступны открытые статистические данные, которые можно использовать на уроках математики. В-третьих, школьники ежедневно сталкиваются с диаграммами, процентами и прогнозами в новостях, рекламе и социальных сетях. Поэтому важно научить их не только воспринимать такую информацию, но и критически ее оценивать.

Проблема исследования заключается в том, что, несмотря на образовательный потенциал национальной и международной статистики, ее использование для формирования исследовательских компетенций школьников пока не всегда имеет системный характер. Цель статьи – обосновать возможности использования национальной и международной статистики на уроках математики и определить условия ее эффективного применения. Для достижения цели необходимо раскрыть содержание и структуру исследовательской компетенции, определить образовательные возможности реальных статистических данных, рассмотреть доступные казахстанской школе источники информации, сформулировать критерии отбора данных и требования к учебным заданиям, а также определить последовательность развития умений работы с данными у учащихся разных возрастов. В исследовании использованы анализ научной и

методической литературы, нормативных документов и открытых статистических ресурсов, а также обобщение педагогического опыта.

В научной литературе исследовательская деятельность школьников рассматривается как способ организации обучения, при котором учащиеся проходят основные этапы познания: ставят вопрос, выдвигают предположение, выбирают способы проверки и формулируют выводы. Такой подход представлен, в частности, в работах А. И. Савенкова и А. В. Леонтовича [2; 3]. Компетентностный подход, отраженный в трудах А. В. Хуторского и И. А. Зимней, акцентирует внимание на способности применять знания для решения практических задач [4; 5]. На основе этих подходов исследовательскую компетенцию школьника можно определить как способность самостоятельно ставить познавательные вопросы, планировать исследование, использовать подходящие методы, анализировать результаты и оценивать обоснованность выводов.

В структуре исследовательской компетенции целесообразно выделить четыре взаимосвязанных компонента. Мотивационно-ценностный компонент включает интерес к исследованию, стремление находить ответы и опираться на доказательства. Когнитивный компонент охватывает знание математических понятий, методов анализа данных и основных этапов исследования. Операционно-деятельностный компонент предполагает умение формулировать вопросы, находить и анализировать данные, выполнять расчеты и представлять результаты. Рефлексивно-оценочный компонент связан со способностью выявлять ошибки, оценивать достоверность выводов и понимать ограничения проведенного исследования. Все эти компоненты должны развиваться в комплексе. Например, построение диаграммы формирует практические умения, но полноценная исследовательская работа также предполагает объяснение полученных результатов и оценку их достоверности.

Обычная учебная задача, как правило, содержит готовые числа и предполагает выполнение определенных действий. При работе с реальной статистикой учащиеся сталкиваются с дополнительными вопросами: кто собрал данные, насколько они достоверны, можно ли сравнивать показатели и какие выводы действительно подтверждаются информацией. Использование реальных данных имеет несколько преимуществ. Они связаны с жизнью учащихся и помогают увидеть практическое значение математики, учат учитывать неполноту информации и проверять предположения. Кроме того, один и тот же набор данных можно использовать для заданий разной сложности – от чтения таблиц и построения диаграмм до анализа тенденций и создания математических моделей.

Статистические данные позволяют связывать математику с географией, историей, биологией и другими предметами. Сравнение национальных и международных показателей помогает понять, почему при анализе информации важно учитывать способы ее сбора и представления. Особое значение имеют данные международных исследований качества образования. Они позволяют рассматривать статистику не только как материал для математических расчетов, но и как основу для обсуждения результатов обучения и их интерпретации. Таким образом, реальные статистические данные помогают объединить математические знания с исследовательской деятельностью и развивать критическое отношение к информации.

Для использования на уроках математики можно выделить две основные группы источников. К первой относится национальная официальная статистика. Бюро национальной статистики Республики Казахстан публикует данные о населении, занятости, уровне жизни, ценах, промышленности, образовании, здравоохранении и экологии [6]. Материалы представлены в статистических сборниках, бюллетенях и других публикациях. Дополнительным источником является портал открытых данных data.egov.kz, где размещаются наборы данных с описанием их содержания [7].

Вторая группа включает международные статистические ресурсы. Базы данных ООН, ЮНЕСКО, Всемирного банка и ОЭСР позволяют изучать показатели разных стран и сравнивать их изменения во времени [8-11]. Такие материалы помогают учащимся работать с большими массивами информации и понимать особенности международных сопоставлений. При выборе источника важно обращать внимание на происхождение данных, время их сбора, используемую методику и ограничения. Для этого учащимся можно предложить составлять краткий «паспорт данных», указывая, кто и когда собрал информацию, каким способом и для каких целей она предназначена.

Не каждый статистический набор подходит для школьного занятия. При выборе материалов необходимо учитывать возраст учащихся, уровень их математической подготовки, сложность данных и возможность использовать их для решения учебной задачи. Для систематизации отбора предлагается выделить семь критериев, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Критерии отбора

Критерий	**Содержание**	**Типичная ошибка при нарушении**
Доступность	Данные открыты, бесплатны, не требуют специального ПО	Ученик не может воспроизвести работу дома
Постижимость	Объем и структура соответствуют возрасту	Данные слишком большие или сложные
Контекстность	Данные касаются знакомой учащемуся реальности	Показатель абстрактен, интерес не возникает
Верифицируемость	Источник называет метод сбора и погрешность	Ученик воспринимает цифру как абсолютную истину
Вариативность	Данные позволяют сравнение (годы, регионы, страны)	Нет основания для вывода и обобщения
Дискуссионность	Возможны разные интерпретации	Задание сводится к одному правильному ответу
Математическая содержательность	Данные допускают применение изучаемых понятий	Математика в задании декоративна

Критерий постижимости особенно важен при выборе международных статистических данных. Полные массивы могут содержать большой объем информации, сложные обозначения и специальные параметры обработки, поэтому их использование затруднительно для школьников. Для уроков целесообразнее выбирать сводные таблицы, отчеты, инфографику и другие материалы, подготовленные на основе исходных данных. При этом учащиеся должны понимать, откуда получена информация и какие ограничения необходимо учитывать при ее анализе.

Работу со статистическими данными следует организовывать последовательно, постепенно переходя от простых действий к самостоятельному исследованию. На первом этапе учащиеся учатся читать таблицы, диаграммы и графики, находить необходимые значения и сравнивать показатели. На втором этапе они вычисляют проценты, доли и средние значения, а также определяют изменения показателей во времени. На третьем этапе школьники выявляют тенденции, оценивают темпы роста и снижения, анализируют временные ряды и разброс данных. На четвертом этапе они переходят к математическому моделированию: выбирают вид зависимости, строят функцию, проверяют ее соответствие данным и используют для прогнозирования. На заключительном этапе учащиеся самостоятельно формулируют проблему, выбирают источник информации, строят и проверяют модель, интерпретируют результаты и оценивают ограничения исследования.

Главное отличие математического моделирования от обычного анализа состоит в том, что ученик не только описывает наблюдаемые изменения, но и создает математическую модель, позволяющую объяснить их или сделать прогноз. Например, учащимся можно предложить данные о численности населения города за несколько лет и задать вопрос: можно ли спрогнозировать численность населения через пять лет? Для этого необходимо проанализировать данные, предположить характер изменения, выбрать подходящую функцию и проверить, насколько хорошо она описывает имеющиеся значения. Если прогноз отличается от фактических данных, учащиеся обсуждают возможные причины и ограничения модели. Такой подход объединяет математические знания, практические действия и критическую оценку результатов.

Для формирования исследовательской компетенции учебные задания должны отвечать нескольким требованиям. Прежде всего, они должны содержать вопрос, допускающий самостоятельный поиск решения, и опираться на реальный, проверяемый источник данных. Полученные результаты необходимо не только вычислить, но и объяснить с учетом исходной ситуации. Важно, чтобы учащиеся могли выявлять ограничения выбранной модели и понимать, что первоначальное предположение может не подтвердиться. Результаты исследования желательно представлять в виде таблиц, графиков или диаграмм, а задания предусматривать на разных уровнях сложности.

Эффективность такого подхода зависит и от условий его реализации. Учителю необходимо уметь находить открытые статистические данные, оценивать их качество и подбирать задания с учетом возраста учащихся. Работа с реальной статистикой требует времени, поэтому ее можно включать в факультативные занятия, проектную деятельность и курсы по выбору. Для большинства заданий достаточно компьютера или мобильного устройства и электронных таблиц; использование сложного программного обеспечения не является обязательным. Важна и регулярность: отдельные задания дают ограниченный эффект, тогда как систематическая работа с данными помогает постепенно развивать исследовательские умения.

Проведенный теоретический анализ позволяет сделать несколько выводов. Исследовательская компетенция школьника включает мотивационно-ценностный, когнитивный, операционно-деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты. Для ее формирования необходимо использовать задания, предполагающие самостоятельный анализ информации, поиск решений и оценку полученных результатов.

Национальная и международная статистика обладает значительным образовательным потенциалом, поскольку позволяет изучать реальные процессы, сравнивать показатели и строить математические модели. Доступные источники, включая Бюро национальной статистики Республики Казахстан, портал открытых данных и международные статистические базы, предоставляют материал для разработки заданий различной сложности. При их отборе следует учитывать доступность, постижимость, контекстность, верифицируемость, вариативность, дискуссионность и математическую содержательность данных.

Формирование исследовательских умений целесообразно организовывать поэтапно: от чтения и сравнения показателей до выявления тенденций, построения моделей и проведения самостоятельного исследования. Для успешной реализации этого подхода необходимы подготовка учителя, доступ к статистическим ресурсам, достаточное учебное время и регулярное использование подобных заданий.

Список литературы:

1 Государственный общеобязательный стандарт основного среднего образования. Приложение 3 к приказу Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего,

технического и профессионального, послесреднего образования» – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029836/links (дата обращения: 14.10.2026г).

2 Леонтович А. В. Исследовательская деятельность учащихся как образовательная технология // Исследовательская работа школьников. – 2003. – № 1.

3 Савенков А. И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению. – М.: Ось-89, 2006.

4 Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Эйдос: интернет-журнал. – 2002. – URL: http://www.khutorskoy.ru/books/2002/0423.htm (дата обращения: 15.10.2026).

5 Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.

6 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Официальная статистическая информация. – URL: https://stat.gov.kz/ (дата обращения: 24.10.2026).

7 Портал открытых данных Республики Казахстан. – URL: https://data.egov.kz/ (дата обращения: 24.10.2026).

8 OECD. PISA 2022 Results: Learning During and From Disruption. – Paris: OECD Publishing, 2023. – URL: https://doi.org/10.1787/a97db61c-en (дата обращения: 20.09.2026).

9 TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science. – Boston College: IEA, 2024. – URL: https://timss.bc.edu/ (дата обращения: 01.10.2026).

10 IEA. TIMSS 2023 Assessment Frameworks. – Amsterdam: IEA, 2021. – URL: https://timss.bc.edu/timss2023/frameworks/index.html (дата обращения: 01.10.2026).

11 Национальный отчет о результатах международного исследования TIMSS-2023. – Астана: АО «Информационно-аналитический центр», 2024.

УДК 372.851

ОЛИМПИАДАЛЫК МАСЕЛЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУДА ЭВРИСТИКАЛЫК ЫКМАЛАРДЫ КОЛДОНУУНУН МЕТОДИКАЛЫК СУНУШТАРЫ

Махамад-Иминжан кызы З.[1], **Потолаев Б.**[2], **Смагулов Е. Ж.**[3]
[1]магистрант, Ош мамлекеттик университети, Ош ш., Кыргызстан, e-mail: mahamadzulhumar47@gmail.com
[2]магистрант, Ош мамлекеттик университети, Ош ш., Кыргызстан
[3]илимий жетекчи, педагогика илимдеринин доктору, профессор, И. Жансугуров атындагы Жетису университети, Талдыкоргон ш., Казакстан

Аңдатпа. Мақалада математикалық олимпиадалық есептерді шығаруда эвристикалық тәсілдердің рөлі мен тиімділігі қарастырылады. Стандартты емес есептерді талдауда отандық ғалымдардың стратегиялары мен әдістемелік ұсыныстары талданады. Инвариант, аналогия, экстремалдық принцип және кері ойлау әдістерінің практикалық қолданылуы мысалдар арқылы дәлелденеді.

Кілт сөздер: эвристика, олимпиадалық есептер, инвариант, индукция, математикалық ойлау

Киришүү. Математикалык олимпиадалык маселелерди чыгаруу стандарттык алгоритмдер менен гана чектелбейт. Математикалык олимпиадалар — бул алгоритмдик билимди текшерүүчү эмес, логикалык жана чыгармачыл ой жүгүртүүнү баалоочу интеллектуалдык аянтча. Олимпиадалык маселелер, адатта, даяр формулаларды механикалык колдонуу менен эмес, терең анализ жана стратегиялык изденүү аркылуу чечилет.

Практика көрсөткөндөй, көпчүлүк окуучулар стандарттык типтеги маселелерди ийгиликтүү чыгарышканы менен, жаңы структурадагы маселелерде кыйынчылыкка туш болушат. Мунун негизги себеби — эвристикалык ой жүгүртүү көндүмдөрүнүн жетишсиз калыптанышы. Джордж Пойа белгилегендей, маселени чечүүнүн ийгилиги көп учурда туура стратегияны тандоого байланыштуу [7]. Окуучулардын көпчүлүгү стандарттык ыкмаларга таянып, жаңы типтеги маселелерди чыгарууда кыйынчылыкка туш болушат.

Негизги бөлүм

Эвристикалык ыкма – бул окутуунун жана үйрөнүүнүн издөө мүнөзүндөгү формасы. Бул ыкманын жардамында окуучу даяр жоопту албайт, тескерисинче, аны өзү изилдеп табат.

Эвристикалык ыкмалар — бул маселени чечүүдө колдонулуучу универсалдуу стратегиялар. Алар так формула же алгоритм бербейт, бирок туура багыт көрсөтөт. Эвристика — бул татаал маселелерди чечүүдө колдонулуучу логикалык жана интуитивдик ыкмалардын жыйындысы. Ал алгоритмдик ыкмадан айырмаланып, так көрсөтмөлөргө эмес, изденүүчүлүккө таянат. Д. Пойанын аныктамасы боюнча, эвристика — бул маселелерди чечүү процессиндеги ачылыштардын жана табылгалардын илими [7].

Эвристикалык ыкмалардын тарыхы жана методикасы

Эвристикалык ыкмалардын тарыхы математикадагы изденүүчү ой жүгүртүүнүн өнүгүшү менен байланыштуу. Пойа маселени чечүүнүн жалпы стратегияларын сунуштап, “кантип ойлонуу керек” деген суроого жооп берген. Л. Ловас комбинатордук ой жүгүртүүнү өнүктүрүп, инварианттардын ролун көрсөткөн [3]. И.Ф. Шарыгин болсо геометриялык маселелерди чыгарууда логикалык ыкмаларды системалаштырган [10]. Кыргыз окумуштуулары К. Масанов, А. Султанов жана Т. Абдиев да бул багытта методикалык колдонмолорду иштеп чыгышкан [4, 9, 1].

Негизги эвристикалык методдор

1. Аналогия методу: бир маселени башка, окшош маселе аркылуу түшүнүү. Бул ыкма жаңы темаларды түшүндүрүүдө жана окшош структураларды табууда колдонулат. Бирок аналогияны далил катары кабыл алуу логикалык катага алып келет [4].

2. Инвариант методу: кээ бир касиеттердин өзгөрбөстүгүнө таянуу. Бул ыкма оюндарда жана процесс маселелеринде натыйжалуу. Инвариантты табуу — чечүүнүн негизги баскычы [3].

3. Экстремалдык принцип: эң чоң же эң кичине элементти талдоо аркылуу маселени жөнөкөйлөтүү. Бул ыкма көп элементтерди камтыган маселелерде колдонулат [10].

4. Тескери ой жүгүртүү: акыркы натыйжадан баштапкы абалга кайтуу. Бул ыкма түз жол менен чыгаруу татаал болгон учурда натыйжалуу [1].

Бул методдор окуучунун ой жүгүртүүсүн ийкемдүү кылат. Алар маселенин татаал шартын "бөлүп ал да, башкар" принциби менен майда бөлүктөргө бөлүп, чечүүгө мүмкүн болгон деңгээлге түшүрөт.

Практикалык мисалдарга анализ

1-мисал (Гаусс эвристикасы): 1ден 100гө чейинки сандардын суммасын табууда түз эсептөө эмес, четки мүчөлөрдүн суммасынын туруктуулугун байкоо методу колдонулат.

• Анализ: Формула жатталбастан, симметрияны байкоо аркылуу табылган.

2-мисал (Тегиздикти түз сызыктар менен бөлүү):

* Маселе: Тегиздикте n даана түз сызык берилген (эч бири параллель эмес жана үчөө бир чекитте кесилишпейт). Алар тегиздикти канча бөлүккө бөлөт?

Чечүү: учурларын кароо менен рекурренттик байланышты табуу. Ар бир жаңы сызык мурунку сызыкты кесип өтүп, жаңы бөлүк кошот. Формула:

$$L_n = L_{n-1} + n$$

$$L_n = 1 + (1 + 2 + 3 + \cdots + n) = 1 + \frac{n(n+1)}{2}$$

• Анализ: мында индукция жана моделдөө колдонулуп, маселе Эйлердин формуласы менен байланыштырылат [3]. Бул маселеде "Индукция" жана "Моделдөө" методдору колдонулду. Биз дароо n үчүн формула ойлоп таппастан, маселени кичинекей кадамдарга бөлдүк (n=1, 2, 3). Бул окуучуга маселенин "жүрүм-турумун" сезүүгө мүмкүндүк берет. "Жөнөкөйдөн татаалга" принциби аркылуу татаал маселени чечүүгө боло тургандыгын далилдейт [1].

Бул маселе республикалык олимпиадалардын "Комбинаторика" же "Графтар" бөлүмүндө кездешет. Бул жерде эвристикалык "рекурренттик байланыш" аспектиси колдонулат.

Стандарттык геометриялык формулаларды издөөнүн ордуна, окуучу "жаңы элемент кошулганда эмне өзгөрөт?" деген суроону коёт. Бул — олимпиадалык маселелерди чечүүнүн эң натыйжалуу стратегиясы [2].

Маселе Эйлердин формуласы (V - E + F = 2) менен тыгыз байланыштуу. Теориялык изилдөөлөр көрсөткөндөй, окуучулар формуланын келип чыгышын (генезисин) түшүнгөндө, аны башка татаал маселелерге (мисалы, тегиздикти эмес, мейкиндикти тегиздиктер менен бөлүүгө) оңой өткөрө алышат.

Демек, эвристиканы колдонгон окуучулар формуланы жаттап алгандардан айырмаланып, n=4 же n=5 болгондогу каталарды тез байкап, оңдой алышат [3].

Республикалык олимпиадада мындай маселелерди чыгарууда окуучунун "логикалык ийкемдүүлүгү" текшерилет.

• ал маселени 3-5 мүнөттө чечет. Ал эми алгоритмдик жолду гана билген окуучу түз сызыктарды чийип жатып чаташып кетиши мүмкүн.

• Талаптарга дайындык: Олимпиаданын талабы — жоопту эле табуу эмес, анын логикалык негизин (рекурсияны) көрсөтүү. Эвристика бул жерде далилдөөнүн скелетин түзүп берет [4].

Олимпиадаларда эвристикалык ыкмалардын эффективдүүлүгү

Математикалык олимпиадалардын маселелери атайын эвристикалык чечимди талап кыла тургандай түзүлөт. Жеңүүчүлөрдүн анализи көрсөткөндөй, алар бир эле жол менен чектелбестен, бир нече эвристикалык гипотезаларды катар коюп, эң ылайыктуусун тез тандап алышат. Бул "интеллектуалдык ийкемдүүлүк" деп аталат.

Изилдөөлөрдүн көрсөткүчтөрү:

• Көрсөткүч 1: эвристикалык ыкмалар анализдөө убактысын 1.5 эсеге кыскартат.

• Көрсөткүч 2: окуучулардын 85% эвристикалык моделдерди колдонгондо далилдөөдө кыйналышпайт.

• Көрсөткүч 3: олимпиадалык маселелердин 90% эвристикалык элементтерди камтыйт.

Эвристикалык ыкмалар — бул олимпиадалык маселелерди чыгаруунун эң натыйжалуу инструменти. Алар стандарттык алгоритмдерди толуктап, математикалык интуицияны бекемдейт. Аналогия жаңы теманы түшүндүрүүдө, инвариант оюн маселелеринде, ал эми экстремалдык принцип чоң системаларды жөнөкөйлөтүүдө маанилүү. Мугалимдер үчүн эвристикалык окутууну методиканын ажырагыс бөлүгү катары колдонуу сунушталат.

Корутунду. Эвристикалык ыкмалар математикалык олимпиадаларга даярдоонун өзөктүк компоненти болуп эсептелет. Алар:

- алгоритмдик билимди толуктайт;
- математикалык интуицияны бекемдейт;
- логикалык маданиятты калыптандырат;
- чыгармачыл ой жүгүртүүнү өнүктүрөт.

Мугалимдер олимпиадалык даярдыкта эвристикалык стратегияларды системалуу жана максаттуу колдонууга тийиш. Мындай ыкма окуучунун жөн гана жооп табуусуна эмес, маселенин маңызын түшүнүүсүнө шарт түзөт.

Колдонулган адабияттар:

1 Абдиев, Т. Математикадагы эвристикалык ыкмалар. – Бишкек: Билим, 2015. – 220 б.

2 Веретенников, В. Н. Эвристические методы решения задач. СПб.: РГГМУ, 2014. 156 с.

3 Ловас, Л. Комбинаторные задачи и упражнения. – М.: Мир, 1980. – 250 с.

4 Масанов, К. Математикалык ой жүгүртүү методдору. – Бишкек: КР ИА, 2002. – 180 б.

5 Окунев, А. А. Спасибо за урок, дети!: О развитии творческих способностей учащихся. – М.: Просвещение, 1988. – 128 с.

6 Паньоль, М. Искусство решать задачи. – М.: Мир, 1980. – 184 с.

7 Пойа, Д. Как решать задачу. – М.: Наука, 1976. – 320 с.

8 Психология мышления. Под ред. А. М. Матюшкина. – М.: Прогресс, 1971. – 480 с.

9 Султанов, А. Олимпиадалык маселелерди чыгаруу жолдору. – Ош: ОшМУ басмасы, 2010. – 150 б.

10 Шарыгин, И. Ф. Задачи по геометрии. – М.: Просвещение, 1985. – 200 с.

ӘОЖ 51

БӨЛШЕКТЕРДІҢ МАССА ЦЕНТРЛЕРІ МЕН ИНЕРЦИЯ МОМЕНТТЕРІН ЕСЕПТЕУДЕ АНЫҚТАЛҒАН ИНТЕГРАЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ

Мелдебекова З. С.[1], **Кокетаев А. И.**[2]
[1]Аймақтық инновациялық университеті, аға оқытушы, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: fari-nari@mail.ru
[2]Техника ғылымдарының кандидаты, Аймақтық инновациялық университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Бұл жұмыста машина жасау мәселелерінде күрделі пішінді бөлшектердің массалық-геометриялық сипаттамаларын есептеу кезінде анықталған интегралдарды қолдану зерттелді. Болаттан жасалған сатылы біліктің мысалында денені цилиндрлік бөліктерге бөлу арқылы масса центрінің координаттары мен инерцияның осьтік моменті аналитикалық есептеліп, содан кейін Ньютон-Лейбниц формуласы бойынша интеграцияланды. Масса центрінің нақты мәндері (базадан z_c≈90 мм) және инерция моменті (L_z≈0,000692 кг· м^2) анықталды, сонымен қатар берілген бұрыштық жылдамдықта центрифугалық күш бағаланды. Нәтижелерді кестелік деректермен салыстыру арқылы тексеру жүргізілді, қателік 1%-дан аз болды. Алынған нәтижелер айналмалы қондырғыларды жобалауда, біліктерді теңестіруде, электр жетектерін жинауда және машина элементтерінің динамикалық тұрақтылығын бағалауда тікелей пайдаланылуы мүмкін.

Кілт сөздер: анықталған интеграл, масса центрі, инерция моменті, сатылы білік, статикалық момент, Ньютон-Лейбниц формуласы.

Анықталған интгерал-шексіз шамалардың қосындыларын зерттейтін және доғалардың аудандарын, көлемін, ұзындығын есептеуге, сондай-ақ физика мен техниканың қолданбалы есептерін шешуге мүмкіндік беретін математиканың бөлімі. Үздіксіз үлестірілген шаманың жиынтық сипаттамасына сандық баға беру қажет болған кезде анықталған интеграл қажет. Машина жасауда бұл есептеулер айналмалы бөліктердің динамикалық тепе-теңдігін қамтамасыз ету үшін ауадай қажет болып табылады. [1]

Кесте 1.

Механика мен техникада есептеу үшін анықталған интеграл қолданылады

Біртекті емес өзекшенің массасы $m=\int_a^b \rho(x)dx$	Оське қатысты статикалық момент ауданы $S=\int_a^b x\cdot\rho(x)dx$	Оське қатысты инерция моменті $I=\int_a^b x^2\rho(x)dx$	Ауыспалы күштің жұмысы: $A=\int_a^b F(x)dx$

мұндағы ρ(x) - x нүктесіндегі тығыздық, ұзындығы бойынша интегралдаймыз; x - оське дейінгі қашықтық; F(x) - жол бойында өзгеретін күш. [2]

Қатты дененің масса центрі – радиус-векторы мына формуламен анықталатын нүкте: $\overrightarrow{(r)_c}=\frac{1}{m}\iiint v(\vec{r})\cdot\rho\big((\vec{r})\big)dV$

Біртекті денеге арналған координаталық формада (ρ=const):

$$x_c=\frac{1}{V}\iiint_v xdV,\qquad y_c=\frac{1}{V}\iiint_v ydV,\qquad z_c=\frac{1}{V}\iiint_v zdV$$

OZ симметрия осі бар айналу денесі үшін масса центрі осы осьте жатыр, x_c=0, yc=0. Zc координаты төмендегі формула бойынша есептеледі:

$$z_c = \frac{\int_{z_1}^{z_2} z \cdot \pi R^2(z) dz}{\int_{z_1}^{z_2} \pi R^2(z) dz}$$

OZ осіне қатысты инерция моменті дененің (J) айналу инерциясын сипаттайды:

$$J_z = \iiint_v (x^2 + y^2) \cdot \rho dV$$

Есептерді шешуді қарастырайық.

№1 тапсырма. Болаттан жасалған сатылы білік (ρ=7800 кг/м^3) екі цилиндрлік бөліктен тұрады: R=0,02 м, L=0,1 м және R=0,03 м, L=0,05 м. Егер координаттардың басталуы бірінші бөліктің соңына сәйкес келсе, z_c масса центрінің координатын табыңыз.

Шешуі. Сонымен білік OZ осіне қатысты симметриялы, олай болса $x_c=0$, $y_c=0$. Формула бойынша zc табамыз:

$$z_c = \frac{\int_0^{L_1} z \cdot \pi R_1^2 dz + \int_{L_1}^{L_1+L_2} z \cdot \pi R_2^2 dz}{\pi R_1^2 L_1 + \pi R_2^2 L_2}$$

Интеграл екі қосылғышқа бөлінеді – біліктің әр бөлігі үшін бір-бірден. Біз қосылғыштарды есептейміз: Ньютон-Лейбниц формуласын қолданамыз-алғашқы функциялардың шектерін қойып, табамыз:

$$\int_0^{0,1} z dz = 0{,}005 \int_{0,1}^{0,15} z dz = 0{,}00625$$

$$S = \pi \cdot (0{,}02^2 \cdot 0{,}005 + 0{,}03^2 \cdot 0{,}00625) \approx 2{,}396 \cdot 10^{-5}.$$

Бөлгіш (көлем): $V = \pi \cdot (0{,}02^2 \cdot 0{,}1 + 0{,}03^2 \cdot 0{,}05) \approx 2{,}670 \cdot 10^{-4}$.

Біз статистикалық сәтті көлемге бөліп, масса центрінің координатын аламыз: $z_c = \frac{2{,}396 \cdot 10^{-5}}{2{,}670 \cdot 10^{-4}} \approx 0{,}0897\ м = 89{,}7\ мм$.

Жауабы: z_c≈90 мм.

№2 тапсырма. № 1 есептегі білік үшін OZ айналу осіне қатысты инерция моментін есептеңіз. [3]

Шешуі: Біз қадамдық айналу денесі үшін формуланы қолданамыз, біліктің әр бөлігінің инерция моменттерін қосамыз:

$$I_z = \frac{\pi \rho}{2} \cdot (R_1^4 \cdot L_1 + R_2^4 \cdot L_2)$$

R_1, R_2 мәндерін ауыстыра отырып, біз J_z≈0,000692 кг×м^2 аламыз.

Кесте 2.

Участок	Салмағы, кг	$I=\frac{1}{2} m \cdot R^2,\ кг \cdot м^2$
1	0,98	0,000196
2	1,10	0,000495
Қосындысы	2,08	0,000691

Кеткен қателік:

$\delta = \frac{|0{,}000692 - 0{,}000691|}{0{,}000691} \cdot 100\% \approx 0{,}14\% < 1\%$- әдіс дұрыс жұмыс істейді.

Жауабы: J_z≈0,000692 кг×м^2.

№3 тапсырма. Егер масса центрі осіне қатысты e=0,1 мм-ге ығысқан болса, біліктің бұрыштық w=100 рад/с жылдамдықпен айналуында пайда болатын орталықтан тебу күшін бағалаңыз.

Шешуі: Орталықтан тепкіш күш мына формула бойынша есептеледі:

$F=m \cdot w^2 \cdot e$

$F=2{,}08 \cdot 100^2 \cdot 0{,}0001 = 2{,}08$ Н

Күш жылдамдық квадратына пропорционалды түрде өседі.

Жауабы: F≈2,1 Н - мойынтіректердің дірілдеуіне және тозуына әкелетін күш.

Қорытындылай келе, инженер бөлшектердің параметрлерін есептеу, механизмдердің динамикалық тепе-теңдігін бақылау және дірілдің алдын алу үшін күнделікті жұмысында интегралды есептеуді жиі қолданатынын атап өткім келеді. Интегралды есептеу әдістерін біле отырып, күрделі пішіндегі бөлшектердің параметрлерін дәл есептеп, сенімді механизмдерді құрастыруға болады.[4]

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Берман Г. Н. Математикалық талдау курсы бойынша есептер жинағы. – М.: Жоғары мектеп, 1985. – 520 б.

2 Демидович Б. П. Математикалық талдау бойынша есептер мен жаттығулар жинағы. – М.: Ғылым, 1985.-528 б.

3 Жоғары математика бойынша есептеу-графикалық жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар. – Ливны: ЛФ ОГУ, 2020.-24 б.

4 Полежаев В.Д., Панченко Е. И., Галимова Л. А. – Анықталған интеграл және оның қосымшасы. – Омбы: ОмГТУ Баспасы, 2005.-15 б.

ӘОЖ 372.851

МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ӨНДІРІСТІК ЕСЕПТЕРДІ КӘСІБИ БАҒЫТТАП ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ТУРАЛЫ ПІКІРЛЕРІ

Мендигалиева Г. Х.[1], **Смагулов Е. Ж.**[2]
[1]докторант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: gulzhuzimhamitovna@gmail.com
[2]ғылыми жетекші п.ғ.д., профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: smagulovezh@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада өндірістік мазмұнды есептер арқылы математиканы кәсіби бағыттап оқытуда цифрлық технологияларды пайдалану жөніндегі мұғалімдердің көзқарасы қарастырылады. Сауалнамаға Атырау қаласы мен аймақтағы мектептердің 243 математика мұғалімі қатысты. Респонденттер цифрлық құралдар оқу материалын түсінуді жеңілдететіні туралы пікірмен келісті, алайда олардың оқушылардың қызығушылығын арттыру және бірлесіп жұмыс істеу дағдыларын дамыту мүмкіндігіне сенімсіздік танытты. Жынысы, еңбек өтілі мен мектеп түрі көзқарасқа ықпал етпеді; ал цифрлық сауаттылық, кәсіби құзыреттілік және біліктілікті арттыру қажеттілігі бойынша топтар арасында статистикалық айырмашылық анықталды.

Кілт сөздер: цифрлық технологиялар, математиканы оқыту, өндірістік есептер, кәсіби бағыттау, математика мұғалімі, цифрлық құзыреттілік.

Кіріспе. Қазіргі қазақстандық мектепте математиканы кәсіби бағыттап оқыту, яғни оқушылардың білімін нақты өндірістік жағдаяттардан алынған есептер арқылы қалыптастыру, өзекті педагогикалық міндеттердің біріне айналды. Мұндай оқытуда мұғалімнің рөлі ерекше: ол сабақты ұйымдастырып қана қоймай, цифрлық ресурстарды, интерактивті тақталар мен планшеттерді, модельдеу құралдарын да орынды қолдана алуы қажет. Зерттеулерде оқушылардың білімін практикаға бағытталған есептерде қолдануда жиі қиындыққа тап болатыны атап өтіледі [1]. Цифрлық құралдар, өз кезегінде, материалды тереңірек меңгеруге және есепті дербес шығару дағдысын қалыптастыруға ықпал ете алады [2]. Бірақ олардың нәтижелілігі педагогикалық қолдауға, мұғалімнің әдістемелік дайындығы мен цифрлық сауаттылығына байланысты [3].

Бұл жұмыстың мақсаты – өндірістік есептерге сүйенетін кәсіби бағытталған математикалық білім беруде цифрлық технологияны қолданудың педагогикалық тәсілдері жөнінде мұғалімдердің көзқарасын анықтау және ол көзқарастың мұғалімнің жеке сипаттамаларына байланысты өзгеретін-өзгермейтінін тексеру. Мақалада авторлардың бұрын жарияланған зерттеуінің [4] деректері пайдаланылған; мұнда нәтижелер мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі тұрғысынан қайта талданады.

Зерттеу әдісі. Зерттеу сандық тәсілмен, көлденең кесінді (cross-sectional) дизайнымен жүргізілді [5]. 2024–2025 оқу жылында автор әзірлеген сауалнама арқылы дерек жиналды. Сауалнама мұғалімдердің цифрлық технологияға қатынасын, цифрлық ресурстарды қолдану жиілігін, өз құзыреттілігін бағалауын және өндірістік есептерді шешудегі педагогикалық тәсілдерін қамтыды. Тұжырымдар бес деңгейлі Лайкерт шкаласымен бағаланды; ішкі үйлесімділікті көрсететін Кронбах альфасы 0,88 болды. Қатысушылар – Атырау қаласы мен өңірдегі мектептердің 243 математика мұғалімі (ерікті негізде): 159-ы ер адам (65,4 %), 84-і әйел (34,6 %). Өз компьютерлік сауаттылығын 50,2 % «жақсы», 21,4 % «өте жақсы» деп бағалады. Біліктілікті арттыру қажеттілігі 50,2 %-да жоғары, 16,5 %-да өте жоғары болды. Орташа балдарды түсіндіру үшін шкала бес интервалға (әрқайсысының ені 0,8) бөлінді. Деректер қалыпты таралмағандықтан, SPSS

бағдарламасында параметрлік емес Манн–Уитни және Краскел–Уоллис критерийлері пайдаланылды.

Нәтижелер. 1-кестеден көрініп тұрғандай, мұғалімдер цифрлық технологиялардың артықшылықтарымен (4,34) және оқушыға бағытталған оқыту әдістерін дамытудағы рөлімен (4,21) толық келісті. Олардың өндірістік есептердің дамуына әсері де оң бағаланды (4,02), ал қолданудағы қиындықтар мен шектеулер елеулі саналмады (2,51).

1-кесте – Мұғалімдердің цифрлық технологияларды қолдану туралы пікірлерінің факторлар бойынша орташа мәндері (N = 243)

Фактор	Тұжырым саны	Орташа мән	Келісу деңгейі
Цифрлық технологияларды кәсіби бағытталған оқытуда қолданудың артықшылықтары	4	4,34	толық келіседі
Цифрлық технологиялардың өндірістік есептерді дамытуға әсері	4	4,02	келіседі
Цифрлық технологияларды қолданудағы қиындықтар мен шектеулер	4	2,51	келіспейді
Цифрлық технологиялардың оқушыға бағытталған оқыту әдістеріне әсері	4	4,21	толық келіседі

Жеке тұжырымдарға келсек, ең жоғары келісім интерактивті тақтадағы қосымша элементтерге (4,31) және интернеттегі мәтіндік-көрнекі материалдарға (4,27) қатысты тіркелді. Мұғалімдер цифрлық технологиялар оқу материалын түсінуді жеңілдетеді (4,17) және мектеп зертханасында көрсету мүмкін емес процестерді түсінуге көмектеседі (4,16) деген пікірмен келісті. Сонымен бірге «цифрлық технологиялар оқушының қызығушылығын арттырмайды» деген тұжырымға келісу деңгейі жоғары болды (4,06), ал «цифрлық технологиялар командалық дағдыларды дамытпайды» тұжырымымен келісу ең төмен көрсеткішті берді (3,53), дегенмен ол да келісу аймағында қалды.

Жынысқа, еңбек өтіліне және мектеп түріне байланысты пікірлер статистикалық тұрғыдан өзгешеленбеді (2-кесте).

2-кесте – Пікірлердің мұғалімдердің сипаттамаларына байланысты айырмашылықтары

Сипаттама	Критерий	Мәні	p	Айырмашылық
Жынысы	Манн–Уитни	U = 6351,0	0,688	жоқ
Еңбек өтілі	Краскел–Уоллис, df = 4	χ^2 = 3,837	0,430	жоқ
Мектеп түрі	Краскел–Уоллис, df = 3	χ^2 = 6,049	0,109	жоқ
Компьютерлік сауаттылық	Краскел–Уоллис, df = 3	χ^2 = 13,104	0,004	бар
Зертханалық жабдықпен жұмыс дағдысы	Краскел–Уоллис, df = 3	χ^2 = 9,245	0,026	бар
Кәсіби құзыреттілік	Краскел–Уоллис, df = 2	χ^2 = 7,394	0,025	бар
Біліктілікті арттыру қажеттілігі	Краскел–Уоллис, df = 2	χ^2 = 17,035	< 0,001	бар
Жаңа бағдарлама туралы хабардарлық	Краскел–Уоллис, df = 3	χ^2 = 15,277	0,002	бар

Компьютерлік сауаттылығын «өте жақсы» деп бағалаған мұғалімдердің технологияға көзқарасы «жақсы» және «орташа» деңгейдегі әріптестеріне қарағанда әлдеқайда оң болды. Дәл осындай үрдіс зертханалық жабдықпен жұмыс дағдысы мен кәсіби құзыреттілік бойынша да байқалды. Біліктілікті арттыру қажеттілігін өте жоғары деп санайтын мұғалімдер де цифрлық технологияға неғұрлым оң қарады. Күтпеген нәтиже: жаңа математика бағдарламасымен таныс емес мұғалімдердің көзқарасы бағдарламаны ішінара білетіндерге қарағанда оң болды. Мұны бағдарламаны жақсы білетін мұғалімдердің цифрлық технологияны көптеген құралдың бірі ғана деп санауымен түсіндіруге болады, бірақ бұл болжамды терең сұхбат арқылы тексеру қажет.

Қорытынды. Зерттеу көрсеткендей, мұғалімдер цифрлық технологияны өндірістік есептерді модельдеуде, көрнекілендіруде және мектепте жүзеге асыру қиын процестерді түсіндіруде пайдалы құрал деп санайды. Алайда технологияның өзі оқушының қызығушылығын оята алмайды деген көзқарас бар: нәтиже есептің өзектілігіне, оқушының дербестігіне және практикаға бағытталған жобаларға тәуелді. Көзқарастың цифрлық сауаттылық пен кәсіби құзыреттілікке байланыстылығы мұғалімнің оң көзқарасы қажет, бірақ жеткіліксіз шарт екенін білдіреді; сондықтан мақсатты дайындық пен әдістемелік қолдау керек [3]. Практикалық тұрғыдан мынадай шаралар ұсынылады: мұғалімдерге өндірістік есептерге арналған цифрлық сценарийлерді құруды үйрететін біліктілік арттыру курстарын ұйымдастыру; оқушылардың бірлескен жұмысына мүмкіндік беретін сценарийлер әзірлеу; цифрлық құралдар мен тірі педагогикалық қарым-қатынас арасындағы тепе-теңдікті сақтау. Зерттеудің шектеуі – деректердің мұғалімдердің өзін-өзі бағалауына сүйенуі, сондықтан болашақта сұхбат, сабақты бақылау және оқушылардың оқу нәтижелерімен салыстыру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Егупова М.В. Practice-oriented tasks for schools: Methodology for future mathematics teachers // Математика и информатика. – 2020. – Т. 63, № 6. – С. 590–600.

2 Santos-Trigo M. Mathematical problem solving and the use of digital technologies // Liljedahl P., Santos-Trigo M. (Eds.) Mathematical Problem Solving: Current Themes, Trends, and Research. – Cham: Springer, 2019.

3 Falloon G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework // Educational Technology Research and Development. – 2020. – Vol. 68. – P. 2449–2472. – URL: https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4 (дата обращения: 20.10.2026).

4 Mendigaliyeva G., Karazhigitova T., Bilyalova Z., Yessengali S., Rakhmetov M. The study of pedagogical approaches to the use of ICT in the process of professionally oriented mathematics education based on production tasks // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. – 2025. – Vol. 8, No. 6. – P. 872–887. – URL: https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i6.9740 (дата обращения: 20.10.2026).

5 Maier C., Thatcher J.B., Grover V., Dwivedi Y.K. Cross-sectional research: A critical perspective, use cases, and recommendations for IS research // International Journal of Information Management. – 2023. – Vol. 70. – Art. 102625. – URL: https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102625 (дата обращения: 20.10.2026).

ӘОЖ 372.851

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫН ҚОЛДАУҒА БАҒЫТТАЛҒАН ПРОБЛЕМАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ

Миятбек Е.[1], **Каршыгина Г. Ж.**[2]

[1]магистрант, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: ymiyatbek@gmail.com

[2]ғылыми жетекші, педагогика ғылымдарының докторы, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: karshygina84@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада математика сабақтарында оқушылардың оқу мотивациясын қолдауға бағытталған проблемалық есептерді қолдану әдістемесі қарастырылады. Проблемалық оқытудың теориялық негіздері талданып, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға мүмкіндік беретін педагогикалық тәсілдер жүйеленді. Зерттеу аясында 5, 7 және 8-сыныптарға арналған өмірлік жағдаяттарға негізделген есептер ұсынылды. Оларды ұйымдастырудың бес кезеңді әдістемелік моделі әзірленді. GeoGebra және жасанды интеллект құралдарын қолдану мүмкіндіктері сипатталды. Сонымен қатар оқушылардың оқу әрекетін бақылауға арналған бағалау парағы мен сауалнама үлгісі жасалды. Ұсынылған әдістеме мұғалімдерге проблемалық тапсырмаларды тиімді жоспарлауға және оқушылардың дербес ізденісін қолдауға бағытталған. Жұмыста практикалық қолдану жолдары көрсетілді.

Кілт сөздер: проблемалық оқыту, математика, оқу мотивациясы, танымдық белсенділік, цифрлық құралдар, рефлексия.

Кіріспе

Қазіргі кезде математиканы оқытудың маңызды міндеттерінің бірі – оқушыға дайын білімді меңгерту ғана емес, оны өздігінен ойлануға, есепті талдауға және қабылдаған шешімін негіздеуге үйрету. Оқушылар есеп шығару алгоритмін білгенімен, сол білімді таныс емес жағдаятта қолдануға қиналуы мүмкін. Мұндай қиындық математикалық ұғымды түсінбеуімен шектелмейді. Оның артында тапсырманың өмірлік маңызын сезінбеу және өз шешіміне сенімсіздік мәселелері келеді.

Оқу мотивациясын қалыптастыруды тек қызықты тапсырмалар ұсынумен шектеуге болмайды. Оқушы математикалық әрекеттің мақсатын түсініп, өз болжамын тексеруге мүмкіндік алғанда және нәтижесінің мәнін сезінгенде оқу үдерісіне саналы түрде белсене қатысады. Проблемалық есептер математикалық мазмұн мен өмірлік қажеттілікті байланыстыратын тәсілдердің бірі.

Проблемалық оқыту мәселесі педагогика ғылымында кеңінен зерттелген. Бұл бағыттың теориялық негізін қалыптастыруға М.И. Махмутов, И.Я. Лернер және А.М. Матюшкин елеулі үлес қосты. Ғалымдар проблемалық оқытудың ерекшеліктерін әртүрлі қырынан қарастырған.

Проблемалық оқытудың теориялық негіздерін зерттеген М.И. Махмутов оқушының өздігінен ізденуі мен танымдық белсенділігіне ерекше мән берсе [1, 22-б.], И.Я. Лернер білімді дайын күйінде қабылдаудан гөрі оны ізденіс арқылы меңгерудің маңызын атап көрсеткен [2, 31-б.]. Ал А.М. Матюшкин проблемалық жағдаяттың психологиялық ерекшеліктерін қарастырып, танымдық міндеттер оқушыны бұрынғы білімін қайта қарауға, жаңа шешім жолдарын іздеуге және өздігінен қорытынды жасауға жетелейтінін тұжырымдаған [3, 15-б.]. Осы ғалымдардың еңбектерін біріктіретін негізгі идея – проблемалық оқытуда мұғалім бағыттаушы рөл атқарып, оқушы білімді белсенді ізденіс пен дербес ойлау арқылы меңгереді.

Соңғы жылдары проблемалық оқытуға деген қызығушылық артып келеді. Зерттеушілер бұл тәсілдің оқушылардың оқу мотивациясымен байланысына назар

аударуда. Мәселен, Л. Вейния және әріптестері проблемалық оқытудың оқуға деген қызығушылық пен ынтаға қатысты нәтижелерін талдаған [4, 16-б.].

Қазақстандық ғалымдар да осы бағытта зерттеулер жүргізуде. Э. Тұрсынқұлова және әріптестері геометриялық салу есептерін проблемалық тәсілмен оқытуды қарастырған. Олар есеп шығару барысында оқушылардың танымдық дағдыларын дамыту мәселесіне көңіл бөлген [5, 9-б.].

Ал Г. Сыздықова және әріптестері проблемалық оқытуды алгоритм құрастыру әдісімен байланыстыра зерттеген. Ғалымдар оқушылардың өз әрекетін талдауына және шығарған есебінің шешу жолын бағалауына мән берген. Бұл жұмыстарда рефлексиялық дағдыларды дамыту мүмкіндіктері қарастырылған [6, 102-б.].

Зерттеудің мақсаты – математика сабақтарында оқушылардың оқу мотивациясын қолдауға арналған проблемалық есептерді қолдану жолдарын қарастыру және оларды сабақта ұйымдастырудың тиімді әдістемелік моделін ұсыну.

Осы мақсатқа жету үшін проблемалық оқытуға қатысты ғылыми еңбектер қарастырылды. Ғалымдардың пікірлері салыстырылып, негізгі тұжырымдары талданды. Сонымен қатар математикалық тапсырмаларды сабақта қолдану жолдары жүйеленді. Проблемалық есептермен жұмыс істеудің кезеңдері анықталып, әдістемелік модель құрастырылды.

Әдістемелік бөлім

Зерттеу нысаны ретінде жалпы білім беретін мектепте математиканы оқыту үдерісі алынды. Ал зерттеу пәні проблемалық есептерді қолдану арқылы оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және оқу мотивациясын қолдауға бағытталған педагогикалық тәсілдерді қамтиды.

Жұмысты жүргізу барысында математика сабақтарына арналған проблемалық есептер іріктелді. Ең алдымен тапсырмалардың оқу бағдарламасына сәйкестігі ескерілді. Оқушылардың жас ерекшелігі мен білім деңгейі де назардан тыс қалмады. Есептің шарты түсінікті әрі өмірмен байланысты болуына мән берілді. Сонымен бірге оқушының өздігінен ойлануына мүмкіндік беретін тапсырмалар таңдалды. Әсіресе бірнеше тәсілмен шығаруға болатын және шешімін дәлелдеуді қажет ететін есептерге басымдық берілді.

Жұмыста цифрлық технологияларды қолдану мәселесіне де көңіл бөлінді. Атап айтқанда, GeoGebra бағдарламасы арқылы функциялардың графиктерін салыстыруға арналған тапсырма үлгісі дайындалды. Жасанды интеллект көмегімен проблемалық сұрақтар құрастырудың жолдары қарастырылды.

Нәтижелер, талдау және талқылау

1. Проблемалық оқытудың теориялық негіздері

Проблемалық жағдаят оқушы белгілі білімі арқылы мәселені бірден шеше алмайтынын түсінгенде туындайды. Проблемалық есеп осы қайшылықты математикалық әрекет арқылы шешуге бағытталады.

Э. Деси мен Р. Райанның өзін-өзі анықтау теориясында дербестік, құзыреттілікті сезіну және әлеуметтік байланыс мотивациямен байланысты негізгі қажеттіліктер ретінде қарастырылады [7, 182-б.]. Математика сабағында оларды шешу тәсілін таңдау, қолжетімді қиындықты еңсеру және дәлелдерді бірге талқылау арқылы қолдауға болады.

М. Стайн, Б. Гровер және М. Хеннингсен математикалық тапсырманың танымдық күрделілігі сабақта қалай сақталатынын зерттеген [8, 456-б.]. Егер мұғалім барлық қадамды алдын ала көрсетсе, оқушының дербес ізденісі азаяды. Қазақстандық еңбектерде проблемалық оқыту математикалық құзыреттілік [9, 21-б.], геометриялық есептер [5, 9-б.] және рефлексиялық дағдылар [6, 102-б.] тұрғысынан қарастырылған.

Проблемалық есептермен жұмыс істеу бес кезең бойынша ұйымдастырылады. Бірінші кезеңде оқушылар берілген мәселені түсініп, нені анықтау керектігін белгілейді. Екінші кезеңде өз болжамдарын ұсынады. Үшінші кезеңде есептің шешу жолдарын іздеп, әртүрлі тәсілдерді салыстырады. Төртінші кезеңде алынған нәтижені тексеріп, өз шешімін

дәлелдейді. Бесінші кезеңде қолданған тәсілін талдап, кездескен қиындықтар туралы ой бөліседі. Мұғалім әр кезеңде дайын жауапты ұсынбай, бағыттаушы сұрақтар арқылы оқушылардың ізденісін қолдайды.

Әдістемелік жұмыстың нәтижесінде 5, 7 және 8-сыныптарға арналған үш проблемалық есеп іріктелді. Оларды таңдауда оқу мақсаты, тапсырманың өмірмен байланысы және оқушының өз шешімін түсіндіру мүмкіндігі ескерілді. Есептердің мазмұны мен бағыттаушы сұрақтары 1-кестеде жинақталды.

1-кесте – Проблемалық есептердің оқу мақсаттарымен байланысы

Есеп, сынып	Оқу мақсаты	Проблемалық жағдай	Бағыттаушы сұрақтар
«Қай тариф тиімді?» 7-сынып	7.4.2.4 – екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер жүйесін графиктік тәсілмен шешу	Екі тарифтің төлемі пайдалану көлеміне қарай өзгереді.	Қай кезде тарифтер теңеседі? Графиктің қиылысуы нені білдіреді?
«Қоршаудың тиімді өлшемі» 8-сынып	8.4.1.2 – квадраттық функциялардың қасиеттерін білу және графиктерін салу	24 м қоршаумен ең үлкен ауданды алу керек.	Бірдей периметрде аудан өзгере ме? Қандай өлшем тиімді?
«Әділ бөлісу мүмкін бе?» 5-сынып	5.5.1.2 – мәтінді есептерде ЕҮОБ пен ЕКОЕ қолдану	18, 24, 30 заттан қалдықсыз ең көп бірдей пакет құрастыру қажет.	Неше пакет жасауға болады? Неге ЕҮОБ қолданылады?

Бірінші есепте оқушылар y=1200+80x және y=600+110x тарифтерін салыстырады.

$$\begin{cases} y = 1200 + 80x \\ y = 600 + 110x \end{cases}$$

Нәтиже график арқылы тексеріледі.

Екінші есепте периметрі 24 м бақшаның ауданы $S(x)=x(12-x)=36-(x-6)^2$ формуласымен сипатталады. Ең үлкен аудан 36 м², өлшемдері 6 м және 6 м. Оқушылар алдымен бірнеше нұсқаны есептеп, содан кейін заңдылықты функция көмегімен түсіндіреді.

Үшінші есепте ЕҮОБ(18, 24, 30)=6 екені анықталады. Демек, әрқайсысына 3 дәптер, 4 қарындаш және 5 өшіргіш салынатын алты бірдей пакет жасауға болады. Оқушылар ЕҮОБ таңдаудың себебін түсіндіреді.

GeoGebra және жасанды интеллект құралдарын қолдану

«Қай тариф тиімді?» есебінде оқушылар алдымен 5, 10, 20 және 30 пайдалану бірлігі үшін бағаларды қолмен есептеп, болжам жасайды. Содан кейін GeoGebra енгізу жолағына f(x)=1200+80x және g(x)=600+110x функцияларын енгізеді.

Intersect(f, g) командасы арқылы (20;2800) қиылысу нүктесін анықтайды. Оқушылар графикті алгебралық нәтижемен салыстырып, қиылысу нүктесінің экономикалық мағынасын түсіндіреді. Кейін бірінші тарифтің тұрақты төлемін 1500 теңгеге өзгертіп, жаңа шекаралық мәнді зерттейді. Егер пайдалану көлемі 20 бірліктен аз болса, екінші тариф тиімді. 20 бірлікте екі тарифтің төлемі теңеседі. Ал пайдалану көлемі 20 бірліктен асқанда бірінші тариф тиімді болады.

ЖИ құралын мұғалім бағыттаушы сұрақтарды әзірлеу үшін қолдана алады. Үлгі сұраныс: «7-сыныптың сызықтық функция тақырыбы бойынша екі тарифті салыстыруға арналған проблемалық есеп құрастыр. Дайын шешімді берме. Болжам, функция, график, дәлел және рефлексияға арналған бес сұрақ ұсын».

ЖИ ұсынған есептің математикалық дұрыстығын және оқу мақсатына сәйкестігін мұғалім тексеруі тиіс. Оқушылардың жеке деректерін ашық ЖИ сервистеріне енгізуге болмайды. Цифрлық құрал ойлауды алмастырмай, оны тексеруге қызмет етеді.

Оқу мотивациясын бақылау құралдары

Оқушылардың проблемалық есептермен жұмыс істеу кезіндегі белсенділігін бақылау үшін арнайы бағалау парағы ұсынылды. Онда оқушының тапсырманы өздігінен бастауы, болжам жасауы, шешім іздеуі, қиындықты еңсеруі және жауабын түсіндіруі ескеріледі. Әр көрсеткіш 0–2 балл аралығында бағаланады. Ең жоғары жинақтық балл – 10.

Сонымен қатар сабақ соңында қолдануға арналған бес тұжырымнан тұратын қысқаша сауалнама әзірленді. Ол оқушының тапсырмаға қызығушылығын, қиындықты жеңуге ұмтылысын және өз ойын еркін жеткізу мүмкіндігін қалай бағалайтынын анықтауға бағытталған.

Бақылау парағы
(мұғалім толтырады)

Көрсеткіш	0 балл	1 балл	2 балл
Жұмысқа кірісуі	Кіріспейді	Көмекпен кірісады	Өздігінен кірісады
Болжам ұсынуы	Ұсынбайды	Сұрақпен ұсынады	Дербес ұсынады
Шешім іздеуі	Іздемейді	Бір тәсіл қолданады	Балама тәсіл қарастырады
Қиындықты еңсеруі	Тоқтайды	Қолдаумен жалғастырады	Өздігінен еңсереді
Түсіндіруі	Түсіндірмейді	Жартылай түсіндіреді	Дәлелмен түсіндіреді
Жинақтық балл (0–10): _____			
Ескерту: бұл бағалау оқушының нақты сабақтағы оқу әрекетін сипаттайды және оның жалпы мотивация деңгейін анықтамайды.			

Оқушы сауалнамасы
(оқушы толтырады)

№	Сауалнаманың тұжырымы	1	2	3	4	5
1	Есептің қандай мәселені шешуге арналғанын түсіндім.	○	○	○	○	○
2	Есепті шешудің басқа жолын іздегім келді.	○	○	○	○	○
3	Қиындық кездессе де, шешуді жалғастыруға тырыстым.	○	○	○	○	○
4	Өз ойымды айтуға және дәлелдеуге мүмкіндік алдым.	○	○	○	○	○
5	Осыған ұқсас жаңа есепті шешіп көргім келеді.	○	○	○	○	○

Жалпы ұпай (5–25): _____

Бағалау шкаласы: *1 – мүлде келіспеймін, 2 – келіспеймін, 3 – нақты айта алмаймын, 4 – келісемін, 5 – толық келісемін.*

Ескерту: *сауалнама оқушының осы сабақтағы өзіндік қабылдауын сипаттайды, тұрақты мотивацияның толық өлшемі емес.*

1-сурет – Бақылау парағы мен оқушы сауалнамасының үлгісі (ChatGPT жасанды интеллект құралының көмегімен жасалды).

Бұл құралдар оқушының сабақтағы әрекетін бақылауға және оның пікірін ескеруге мүмкіндік береді. Жиналған ақпаратты мұғалім келесі тапсырмаларды жоспарлау және кері байланысты нақтылау үшін пайдалана алады. Дж. Хэтти мен Х. Тимперли өз зерттеулерінде тиімді кері байланыстың оқушының мақсатын, қазіргі нәтижесін және келесі қадамын түсінуге көмектесетінін атап көрсетеді [10, 86-б.]. Сондықтан мұғалім тек «жақсы орындадың» деп бағалаумен шектелмей, оқушының нақты әрекетіне назар аударғаны жөн. Мысалы, «Екі функцияны дұрыс салыстырдың. Енді графиктердің қиылысу нүктесі нені білдіретінін түсіндір» деген сұрақ оқушыны өз шешімін тереңірек талдауға бағыттайды.

Қорытынды

Зерттеу барысында математика сабақтарында оқу мотивациясын қолдауға бағытталған проблемалық есептерді қолданудың әдістемелік мүмкіндіктері қарастырылды. Нәтижесінде 5, 7 және 8-сыныптардың оқу мақсаттарына сәйкес проблемалық есептер ұсынылып, оларды ұйымдастырудың бес кезеңді моделі әзірленді. Сонымен қатар оқушылардың танымдық белсенділігін бақылауға арналған бағалау парағы мен сауалнама жасалды. Ұсынылған әдістеме оқушылардың дербес ізденуіне, болжам жасауына және шешімдерін дәлелдеуіне жағдай жасауға бағытталған. Алдағы уақытта әдістемені тәжірибеде сынақтан өткізіп, оның оқу мотивациясына ықпалын бағалау және әртүрлі сыныптарда қолдану тиімділігін салыстыру жоспарланады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Махмутов М.И. Проблемное обучение: основные вопросы теории. – Москва: Педагогика, 1975. – 367 с.

2 Лернер И.Я. Проблемное обучение. – Москва: Знание, 1974. – 64 с.

3 Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. – Москва: Педагогика, 1972. – 208 с.

4 Wijnia L., Noordzij G., Arends L.R. et al. The Effects of Problem-Based, Project-Based, and Case-Based Learning on Students' Motivation: A Meta-Analysis // Educational Psychology Review. – 2024. – Vol. 36. – Article 29. – DOI: 10.1007/s10648-024-09864-3.

5 Tursynkulova E., Madiyarov N., Sultanbek T., Duysebayeva P. The Effect of Problem-Based Learning on Cognitive Skills in Solving Geometric Construction Problems: A Case Study in Kazakhstan // Frontiers in Education. – 2023. – Vol. 8. – Article 1284305. – DOI: 10.3389/feduc.2023.1284305.

6 Syzdykova G., Zhampeissova G., Janabekova S. Developing Students' Reflection Skills Through the Integration of Problem-Based Learning and the Method of Building Algorithms // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. – 2024. – Т. 87. – № 3. – DOI: 10.51889/2959-5894.2024.87.3.008.

7 Deci E.L., Ryan R.M. Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health // Canadian Psychology. – 2008. – Vol. 49. – № 3. – P. 182–185.

8 Stein M.K., Grover B.W., Henningsen M. Building Student Capacity for Mathematical Thinking and Reasoning // American Educational Research Journal. – 1996. – Vol. 33. – № 2. – P. 455–488.

9 Утекова Н.С. Қашықтықтан оқыту кезінде проблемалық оқыту әдісін қолдана отырып оқушыларға математикадан құзыреттілік қалыптастыру // Вестник ЗКУ. – 2022. – Т. 85. – № 1. – DOI: 10.37238/1680-0761.2022.85(1).58.

10 Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77. – № 1. – P. 81–112. ЖИ ҚҰРАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНУ ТУРАЛЫ МӘЛІМДЕМЕ Мақала мәтінін редакциялау және құрылымдау барысында жасанды интеллект құралы пайдаланылды. Авторлар ғылыми дереккөздердің, есептердің және қорытындылардың дұрыстығын тексеруге жауап береді.

ӘОЖ 378.091.12:51

МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМІНІҢ ЗЕРТТЕУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ АЛҒЫШАРТТАРЫ

Мурат А.[1], **Сеитова С. М.**[2]
[1]докторант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, e-mail: akkagaz18@gmail.com
[2]п.ғ.д., профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, e-mail: s.m.seitova@mail.ru

Аңдатпа. Бүгінгі таңда, болашақ педагогтердің зерттеу дағдыларының дамуы бүгінгі күннің өзекті мәселерінің бірі. Мақалада зерттеу құзыреттілігін дамытудың психологиялық -педагогикалық ерекшеліктері және болашақ математика мұғалімдерінің психологиялық -педагогикалық дайындығы туралы атап өтіледі. Зерттеу құзыреттілігін ұйымдастыру: когнитивтік, рефлексивтік, іс-әрекеттік, мотивациялық сияқты критерийлер арқылы сипатталды. Ұсынылған жұмыстың мақсаты, болашақ математика мұғалімінің зерттеу құзыреттілігін дамытуға қажетті психологиялық-педагогикалық алғышарттарды теориялық тұрғыда талдау, отандық және шетелдік әдебиеттерге шолу жасалынды.

Кілт сөздер: зерттеу құзыреттілігі, құзыреттілік, математика мұғалімдері, педагогика, тәжірибе, педагогикалық құзыреттілік

Кіріспе. Бүгінде педагогтердің үздіксіз технологиялық өзгерістермен бірге педагогикалық және психологиялық дайындықтары заман талабы. Соның ішінде математика мұғалімдерінің зерттеу құзыреттілігін дамыту негізгі компонент болып саналады, себебі ол өз кезегінде зерттеушіге өз бетінше ізденуіне ықпалдаса отырып, кәсіби тұрғыдан өсуіне мүмкіндік береді. Қазірге кезде педагогикалық практика білімгерлердің жоғары оқу орнында алған білімдерін практикамен ұштастырудың мүмкіндігі бар. Мысалы, Испанияда заңнамалық түрде практика оқу бағдарламасының 25%-ін құрайды. Алайда университеттегі міндетті өту практикасы теориялық тұрғымен мектептегі практикалық әрекет ету орны арасында алшақтық сақталуда [1]. Осы аталған мәселелерді шешуде келесі ғылыми еңбектерді қарастырдық:

- B. R. Kaskatayeva, J. Tastanova, R. Abdullaeva зерттеулерінде жобалап оқыту әдісі (Project method) арқылы магистранттардың зерттеу құзыреттелігін дамытуды қарастырады [2].
- Boris Koichu және Alon Pinto шетелдік ғалымдардың пайымдауынша, зерттеу қабілетін мектеп зерттеу альянсы **(TRAIL)** ретінде сипаттайды [3]
- Келесі шетел ғалымдары Jorge-Agustín Zapatero-Ayuso1 , Azahara Díaz-Carretero2, María-Isabel Gil-García2 and Pedro Gil-Madrona2 студенттердің педагогикалық пратика өту кезінде олардың зерттеу құзыреттілігін қалыптастыруда сапалы Кейс- Стади әдісімен жүргізуді көздейді [4].

«Құзыреттілік» ұғымы латын тілінде «competence» сөзінен шығып дағды мен әрекеттір және белсенді зерттеу қабілеттірінің жиынтығы [5]. А.В. Хуторскийдің концепциясында зерттеу құзыреттілігі танымдық құзырет түрінің интегралды құрылымы және оның әдістемелік көрсеткіштері: мақсат қою, жоспарлау, талдау, рефлексия сияқты әрекеттерді қамтиды деп көрсетеді [6]. Осы құзыреттілік түрінен мұғалімнің теориялық сауаттылығынан бастап психологиялық-педагогикалық зерттеу дағдыларын меңгерумен қатар, эмпирикалық деректерді жинау, қорытынды жасау, зерттеу нәтижерін ұсынумен көрінеді.

Ресей ғалымы В.А. Сластенин [7] болашақ мұғалімнің психологиялық-педагогикалық дайындығына қойылатын талаптарды бөліп көрсетті. Ғалым бұл

дайындықты өзара байланысқан бірнеше элементтерден тұратын күрделі жүйе деп тұжырымдайды.

Автор мұғалімнің психологиялық-педагогикалық дайындығын мына компоненттерден тұратынын көрсетеді:

- **психофизиологиялық дайындық** – педагогикалық іс-әрекетке керек жеке қасиеттерді дамытуға мүмкіндік беретін алғышарттар мен бейімділіктер**;**
- **физикалық дайындық** – денсаулық пен дене дамуының кәсіби талаптарға сәйкестігі;
- **психологиялық дайындық** – педагогикалық қызметке тұрақты қызығушылық пен назардың болуы**;**
- **ғылыми-теориялық дайындық** –психологиялық- педагогикалық және әлеуметтік білімдерді жүйелі түрде меңгеру;
- **практикалық дайындық** – жоғары кәсіби дайындық және дағдылар

Жоғарыдағы аталған компоненттердің сапалы қалыптасуы мен жоғары деңгейде орындалуы мұғалімнің психологиялық-педагогикалық құзыреттілігін (ППҚ) қалыптастырады деп санаймыз.

Сонымен қатар төменде Ресей ғалымдары психологиялық-педагогикалық алғышарттарды келесідей тұжырымдайды.

М.И. Лукьянова [8] бойынша:

- психологиялық-педагогикалық сауаттылық – кәсіби білім;

- психологиялық-педагогикалық алғышарттар – тиімді педагогикалық қарым-қатынас орнату қабілеті;

-психологиялық-педагогикалық алғышарттар – оқушыға педагогикалық әсер ету құралы.

Ал, **А.К.Маркова** өз зерттеулерінде мұғалімнің педагогика мен психологияны байланыстыра білу қабілетін ерекше атап өтеді. Кәсіби құзыреттілікке педагогикалық және психологиялық білім, оларды пайдалану дағдылары және мұғалімнің психологиялық қасиеттері жататын көрсетеді **[9]** . Ал **С.Б. Серякова [10]** ППҚ-ның бес компонентін бөліп көрсетеді:

- **мотивациялық-құндылық** – педагогикалық қызметтің мотивтері, құндылықтары;
- **когнитивтік** – психологиялық-педагогикалық білім;
- **әлеуметтік-коммуникативтік** – педагогикалық қарым-қатынас, топпен жұмыс;
- **кәсіби-белсенділік** – кәсіби дағдылар, өзін-өзі реттеу;
- **рефлексивті-реттеушілік** – педагогикалық қызметті талдау және жетілдіру.

1-кесте – Психологиялық-педагогикалық алғышарттар ұғымын талдау

Автор	**Анықтамасы**	**Негізгі идеясы**
В.А. Сластенин [7]	Психологиялық-педагогикалық құзыреттілік – педагогикалық қызметте көрініс табатын психологиялық-педагогикалық және арнайы білімдердің, практикалық біліктер мен дағдылардың жиынтығы.	Психологиялық-педагогикалық білімдердің, біліктер мен практикалық дағдылардың жиынтығы.
С.Б. Серякова [10]	ППА – кәсіби педагогикалық қызметке қажетті мотивацияны, ерік-жігерді, құндылық бағдарларды, білімдерді, қабілеттер мен дағдыларды қамтитын тұлғаның интегралды психологиялық-педагогикалық сипаттамасы.	Педагогикалық қызмет компоненттері жүйесінің өзара байланысы.
Н.В. Кухарев [11]	ППА – мұғалім тұлғасының психологиялық-педагогикалық даярлығының жоғары	Мұғалімнің тұлғалық қасиеттері мен

Автор	**Анықтамасы**	**Негізгі идеясы**
	деңгейімен және педагогикалық міндеттерді оңтайлы шешу қабілетімен анықталатын жеке тұлғалық қасиеттердің жиынтығы.	психологиялық-педагогикалық даярлығы.
Н.В. Кузьмина [12]	ППА оқу-тәрбие міндеттерін нәтижелі шешуге мүмкіндік беретін дифференциалды-психологиялық, әлеуметтік-психологиялық, автопсихологиялық білімдер мен тұлғалық қасиеттердің жиынтығы.	Мұғалімнің білімі, тұлғалық қасиеттері
А.К. Маркова [13]	ППА – мұғалім меңгеруі тиіс кәсіби біліктердің, психологиялық қасиеттердің және олардың педагогикалық қызметтің үдерісі мен нәтижесіне ықпалының өзара байланысы.	Біліктер, тұлғаның психологиялық қасиеттері және мұғалім еңбегінің психологиясы.

1-кесте – де «психологиялық-педагогикалық алғышарттар» деген ұғымды үш түрлі тәсілмен көрсетеді:

1. **Бірінші көзқарас** – бұл ППА-ның негізі – мұғалімнің жеке басының қасиеттері, яғни оның мінезі, көзқарасы, адамгершілік сапасы.
2. **Екінші көзқарас** – бұл жерде басты назарда – мұғалімнің білімі мен тәжірибелік дағдылары, яғни оның психология мен педагогикадан не білетіні және оны іс жүзінде қалай қолданатыны.
3. **Үшінші көзқарас** – алдыңғы екеуін біріктіреді: мұғалімнің тұлғалық қасиеттері де, білімі де маңызды деп санайды.

Қорытынды. Сонымен, психологиялық-педагогикалық алғышарттарға мыналар жатады: мұғалімнің қабілеті, кәсіби дайындығы, нақты іс-әрекеттері, оның сабақ берудегі белсенділігі, жинаған тәжірибесі және басқа да көрсеткіштері.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Barba-Martín R. A. et al. Evaluación formativa con los estudiantes en prácticas, para reducir la brecha teoría-práctica en la formación inicial del profesorado // Educación Física y Deporte. – 2020. – Vol. 39, № 1. – URL: https://doi.org/10.17533/udea.efyd.v39n1a02.

2 Kaskatayeva B. R., Tastanova J., Abdullaeva R. Project Method as a Means of Developing the Research Competence of the Mathematics Education Master Students // American Journal of Educational Research. – 2015. – Vol. 3, No. 12B. – P. 26–30. – URL: https://doi.org/10.12691/education-3-12B-6 (қаралған күні: 11.10.2026).

3 Koichu B., Pinto A. Developing Education Research Competencies in Mathematics Teachers Through TRAIL: Teacher-Researcher Alliance for Investigating Learning // Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education. – 2018. – Vol. 18, No. 1. – P. 68–85. – DOI: 10.1007/s42330-018-0006-3. – URL: https://doi.org/10.1007/s42330-018-0006-3 (қаралған күні: 20.10.2026).

4 Zapatero-Ayuso J.-A., Díaz-Carretero A., Gil-García M.-I., Gil-Madrona P. Competence development of pre-service teachers during Practicum: a qualitative study from the perspective of its protagonists // Journal of New Approaches in Educational Research. – 2026. – Vol. 15, No. 1. – Article 11. – DOI: 10.1007/s44322-026-00057-0. – URL: https://doi.org/10.1007/s44322-026-00057-0 (қаралған күні: 20.10.2026).

5 Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс]. 2002. URL: https://www.khutorskoy.ru/books/2002/0423.htm (дата обращения: 20.10.2026).

6 Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58–64.

7 Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / под ред. В. А. Сластенина. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 576 с.

8 Лукьянова М. И. Психолого-педагогическая компетентность учителя: диагностика и развитие: монография. – Ульяновск: Ульяновский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, 2002. – 183 с.

9 Маркова А. К. Психология труда учителя: книга для учителя. – М.: Просвещение, 1993. – 192 с.

10 Серякова С. Б. Компетентность педагога: психолого-педагогические аспекты: монография. – М.: Прометей, МПГУ, 2008. – 232 с.

11 Кухарев Н. В. На пути к профессиональному совершенству: книга для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 159 с.

12 Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения. – М.: Высшая школа, 1990. – 117 с.

13 Маркова А. К. Психология труда учителя: книга для учителя. – М.: Просвещение, 1993. – 192 с.

ӘОЖ 372.851:004

МАТЕМАТИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ ЦИФРЛЫҚ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ

Мұстафа А. М.[1], **Бакирова Э. А.**[2]
[1]Докторант, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: akmaral_mustafa@mail.ru
[2]ф.-м.ғ.к., профессор м. а., Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail:

Аңдатпа. Қазіргі таңда білім беруде цифрлық білім беру ресурстарын, жасанды интеллектті қолдану білім беру ұйымдарының маңызды мәселелерінің бірі болып отыр. Цифрлық білім беру ресурстары оқу үдерісін тиімді ұйымдастырумен қатар, білім алушылардың құзіреттіліктерін, өзін-өзі дамытуға зор мүмкіндік беретін құрал. Цифрлық білім беру дегеніміз білім беру процесінде сандық технологияларды қолдану арқылы оқу үдерісін ұйымдастыру.Цифрлық технологияларды қолдану тек қана білім беріп қоймай, түрлі ресурстарды қолдану, білім алушылардың қызығушылығын арттыру, оларды ынталандыру және заманауи білім алу әдістерімен таныстыруға мүмкіндік алады. Цифрлық білім беру ресурстары – білім беру процесін тікелей жүзеге асыруда қолданылатын ресурстар. Бұл мақалада цифрлық білім беру арқылы білім алушылардың математикалық құзіреттіліктерін дамыту қарастырылады.

Кілт сөздер: білім беруді цифрландыру, цифрлық білім беру ресурстары, математикалық құзіреттілік.

Цифрландырудағы ең басты мақсат — бәсекелестікке қабілеттілікті арттыру, оқу-тәрбие процесін жеңілдету және қарқынын күшейту, сондай-ақ халықтың өмір сүру сапасын жақсарту болып табылады. Бұл арқылы білім алушылар барлық салада, оның ішінде білім беру саласында да халықаралық стандарттарға сай болуға тиіс. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңында «Білім беру жүйесінің басты міндеті – ұлттық және жалпы адамзаттың құндылықтар, ғылым мен тәжірибе жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау, оқытудың жаңа технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру» — деп көрсетілген [1]. Ақпараттық қоғамның талаптарына, сондай-ақ ақпараттық білім беру ортасының техникалық, бағдарламалық және дидактикалық мүмкіндіктеріне сәйкес, қоғамның әлеуметтік-экономикалық тапсырысына және жалпы білім берудің, мемлекеттік білім беру стандартының талаптарына сәйкес оқушылардың математикалық құзыреттілігін дамытудың жаңа модельдерін әзірлеу өзекті болып отыр. Халықаралық зерттеулер (PISA) сандық математикалық құралдарды қолдану оқушылардың нәтижелерін 10-12% арттыратынын көрсетеді. ЮНЕСКО мәліметтері бойынша, студенттердің 73% - ы АКТ-ны қолдану кезінде оқуға деген қызығушылықтың артқанын атап өтті. Отандық зерттеулер сонымен қатар педагогтарды даярлауға бейімделу технологияларын енгізу қажеттілігін растайды. Осылайша, әлемдік тәжірибе цифрлық құралдардың тиімділігін көрсетеді, бұл оларды Қазақстанда қолдануды өзектендіреді [2].

Жаңа білім мен дағдыларды игеру процесінде АКТ-ның кең спектрін қолдану оқушылардың математикалық мазмұнды көрнекі түрде қабылдауына, математикалық ұғымдар арасындағы байланысты түсінуіне және алған білімдерін практикалық жағдаяттарда қолдану дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Математикалық құзыреттілік, ең алдымен, құрылым мен логикаға сәйкес қалыптасуы керек. Математикалық құзыреттілік математикалық әдістерді меңгеруді және олардың барабар болуын қамтиды.

Математикалық құзыреттіліктің негізгі компоненттері: мотивациялық, когнитивтік, практикалық-белсенділік, рефлексивті-бағалау және коммуникативті.

1-кесте – Математикалық құзыреттіліктің даму деңгейлерінің мазмұны

Көрсеткіш	Төмен деңгей	Орташа деңгей	Жоғары деңгей
Білім	Жеке фактілерді, терминдер мен формулаларды жүйелі түсінбестен білу.	Негізгі формулаларды, ережелерді және типтік алгоритмдерді білу, бөлімдер арасындағы қатынастарды саналы түсіну.	Іргелі математикалық ұғымдарды, заңдылықтарды және олардың өзара байланыстарын білу.
Дағдылар	Әрекеттерді тек дайын үлгі немесе тікелей нұсқаулық бойынша орындау мүмкіндігі.	Үлгі бойынша типтік міндеттерді шеше білу және білімді ұқсас жағдайларға ауыстыру.	Стандартты емес, көпсалалы және кәсіби міндеттерді шешу.
Иелену	Ойлану деңгейінде қарапайым есептеу дағдыларын меңгеру.	Базалық есептеу дағдыларын және сандық құралдарды меңгеру.	Математикалық аппаратты, сандық есептеу құралдарын және нәтижелерді тексеру құралдарын меңгеру.
Қабілеттері	Тек бір сатылы, репродуктивті мәселелерді шешу мүмкіндігі.	Дайын алгоритмдерді қолдану және шешім әдісін ішінара негіздеу мүмкіндігі.	Шешім стратегиясын өз бетінше жобалау, түзетуді, талдауды және стратегияны түрлендіруді орындау.

Бүгінгі таңда білім беру процесінде инновациялық технологияларды, педагогикалық және ақпараттық технологияларды қолдануға сұраныс пен назар күн сайын артып келеді. Себебі дәстүрлі білім беруде оқушыларға тек дайын білім алуға үйретіледі, ал заманауи технологияларды қолданатын білім беруде оқушылар пән бойынша ақпарат іздеуге, өз бетінше үйренуге, оны талдауға, оны дұрыс қолдануға үйретеді.олардың күнделікті іс-әрекеттері. Математиканың негізгі міндеті-оқушылардың логикалық ойлау ауқымын кеңейту. Сондықтан бүгінде "кейс-стади" оқыту әдісіне назар аударылады. Бірақ, өкінішке орай, дәстүрлі оқыту әдісі білім алушыларға кеңірек ойлауға үйретудің орнына бірдей формулалар бойынша есептеулер жүргізуді талап етеді. Сондықтан білім алушының ойлау қабілеті, әсіресе мәселені әр қырынан талдау қабілеті төмендейді. Ол үшін басқатырғыштар мен тапсырмалардың әртүрлі әдістерімен жұмыс істеу керек [3].

Сандық құзыреттілік адамдардың дағдылары мен білімдерін талқылау кезінде маңызды тұжырымдамаға айналды. Бұл құзыреттерге ақпаратты басқару, ынтымақтастық, қарым-қатынас және бөлісу, мазмұн мен білім құру, этика мен жауапкершілік, мәселелерді бағалау және шешу кіреді. Білім беру әлеміндегі бүгінгі мәселелер мұғалімдер мен білім алушылардан жоғары интеллект, дағдылар мен цифрлық бақылауды талап етеді. Цифрлық технологиялар дәстүрлі білім беруді өзгертеді және дамып келе жатқан цифрлық ортада қажетті дағдыларды жұмылдырады. Бұл сандық құзыреттілікке ие болуды білдіреді.

Математикада сандық дағдыларды қолдану сандық ойлау дағдылары ретінде түсіндіріледі. Бұл анықтаманың негізгі элементтері компьютерлермен байланысты күрделі мәселелерді шешу үшін қажетті дағдыларға, қарым-қатынастарға және әдеттерге бағытталған.Бүгінгі инновациялар технологияға және олардың проблемаларды,

қажеттіліктер мен мәселелерді шешу кезінде адамдармен қалай қарым-қатынас жасайтынына байланысты. Сандық құзыреттілік сандық ортаны тиімді пайдалану үшін қажетті когнитивті және эмоционалды дағдыларды, сондай-ақ әлеуметтанулық білімді қоса алғанда, көптеген дағдыларды қамтиды.

Оқушылардың цифрлық ойлау дағдыларын анықтау үшін келесі тапсырмалар түрлері беріледі.

Сандық құралдарды пайдалануды және олардың математикалық есептерді шешуге әсерін зерттеу адамдар, технологиялық құралдар және оқу ортасы арасындағы өзара әрекеттесу сыныпта немесе мектептен кейінгі когнитивті процестерді қалай қалыптастыратынын зерттеуді қажет етеді.

Математиканы оқытудағы технологияның рөлі туралы көптеген әртүрлі көзқарастар ұсынылды. Математикалық ойлауды дамыту мақсатында технологияны қолдану барысында когнитивті субъект пен оны қолдаушы құрал арасындағы функционалдық шекара көмескіленеді, өйткені аталмыш құрал интеллектуалды ресурс ретінде жоғары дәрежеде органикалық сипатқа ие.

Сандық технологиялар арқылы проблемаларды шешу және тұжырымдау белгілі бір мәселенің қалай шешілгені туралы әңгіме құруға әкелетіні көрсетілген. Бұл экспрессивті сандық математикалық дискурс қолданылатын математикалық және технологиялық құралдарға негізделген және түстерді, сызбаларды, кескіндерді немесе фотосуреттерді қолданумен, табиғи және символдық тілді қолданумен және басқа файлдардан жасалған файлдарды қолданумен сипатталады [4].

Виртуалды аудитория қосымшаларын интеграциялау нәтижесінде жоғары білім беру жүйесі түбегейлі трансформацияға ұшырады. Виртуалды сынып қолданбалары мобильді құрылғыларды, технологиялық құралдарды және технологияның даму қарқынын біріктіру арқылы жаңа оқу және оқыту ортасын құруға күш салуда. Білім берудегі осы жаңа әзірлемелердің арқасында дәстүрлі сыныптардағы бетпе-бет сабақтар жаңа әдістер мен қолданбалары бар интерактивті оқытудың технологиялық платформасымен ауыстырылды. Бұл платформаларда әр түрлі ортадағы және виртуалды сынып қосымшаларындағы бір мезгілде (синхронды) сабақтарға арналған.

Математиканы оқыту кезінде білім алушылар АКТ-ны қолдана отырып білім алып, үнемі өздері ізденуі керек. Себебі АКТ-ны қолданудың келесі артықшылықтары бар:

1. Оқуға деген ынтаны арттырады.

2. Танымдық белсенділікті белсендіреді.

3. Математикалық кештер оқуға, бақылауға, ақпарат алмасуға, қойылымдарды, оқиғаларды, қызықты бейнероликтерді, электронды оқулықтарды тікелей бақылауға мүмкіндік береді.

4. Ғылым туралы әртүрлі қызықты ақпаратты жинау өңдеу, беру, көбейту, ойлаудың жаңа тәсілдерін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

5. Білім сапасын арттырады. Бұл ойлаудың жаңа тәсілдерін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

6. Электрондық пошта, Skype арқылы хат алмасуды және байланыс орнатуды қамтамасыз етеді.

7. Ғылымға, электрондық кітапханаларға, ғылыми сайттар, порталдар, Zionet, Интернет желілері арқылы ЭД-ге қатысты түрлі қызықты ақпаратқа қол жеткізуді, жинақтауды, өңдеуді, жіберуді қамтамасыз етеді.

8. Акт білім алушыларды ынталандырады және олардың қызығушылығын арттырады.

9. Суреттерді, кестелерді, графиктерді, диаграммаларды, формулаларды жылдам салуға, құрастыруға, қарауға, зерттеуге мүмкіндік береді.

10. Уақытты үнемдейді, жүздеген басылымдарда басылған кітаптарға қарағанда үнемді.

Бұл деңгей сыныптағы математиканы оқудың жеке бағыттарының бірі ретінде қарастырылуы мүмкін, мұнда білім алушылар оқу іс-шараларына, тапсырмаларды орындауға да, мәселелерді шешуге де қатысады. Бұл рейтинг білім алушылардың цифрлық құзыреттілігіне негізделген. Сандық құзыреттілік-бұл қол жеткізуге болатын мақсаттарды көрсету үшін жиі нормативті және мақсатты түрде қолданылатын технологияға қатысты мүмкіндіктерді сипаттайтын тұжырымдама. Сыныптағы білім алушыларға оқуда цифрлық технологияны қолдану сирек ұсынылады. Олар тапсырмаларды тек мұғалім сипаттаған және оқулықта не көрсетілгеніне сәйкес орындайды. Қазір уақыт пен қоршаған орта талаптарына байланысты қашықтықтан білім беру модельдері іске асырудың ең ақылды таңдауы болып табылады. Сондықтан білім алушылардың цифрлық ойлау дағдыларын меңгеруі және математикалық құзыреттіліктерін жүйелі түрде жетілдіруі қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы. – Астана, 2017. https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827/links

2 Республиканский информационно-аналитический журнал «Современное образование». – 2026. – 19 февраля. – URL: https://www.bilim.expert/post/(дата обращения: 24.10.2026).

3 Намозова Н.Ш. Формирование цифровых компетенций студентов посредством методики решения задач по математике с помощью цифровых технологий//Universum Международный научный журнал.-2023.-№11.-с.10-16.

4 Абилхасимова, А.Е. Цифрлық білім беру ресурстарын білім беру үдерісінде қолдану / А. Е. Абилхасимова. // Молодой ученый, 2020. – № 14 (304). – С. 292–295.

ӘОЖ 372.851

МЕКТЕП ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНДАҒЫ ЕСЕПТЕРДІ КОСИНУСТАР ТЕОРЕМАСЫН ПАЙДАЛАНЫП ШЕШУДІ ҮЙРЕТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Мұхитова А. Ғ.[1], **Санақбай Е. Е.**[2], **Серікбай С. С.**[3], **Қожашева Г. О.**[4]
[1]Студент, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: akdianamukhitova@gmail.com
[2]Студент, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: akdianamukhitova@gmail.com
[3]Студент, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: akdianamukhitova@gmail.com
[4]Ғылыми жетекші, Педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Мақалада мектеп геометрия курсында косинустар теоремасын қолданып есеп шығаруды үйретудің теориялық және әдістемелік негіздері қарастырылады. Отандық және шетелдік еңбектерге, оқулықтарға және PISA 2022 деректеріне сүйене отырып, есептерді деңгейлеп ұсыну, кезеңдік шешу алгоритмі және цифрлық көрнекілікті пайдалану жолдары жинақталады.

Кілт сөздер: косинустар теоремасы, геометрияны оқыту, есеп шығару әдістемесі, деңгейлеп оқыту, математикалық сауаттылық, GeoGebra.

Кіріспе. Математиканы оқытуда есеп шығару оқушылардың теориялық білімін практикада қолдануына, логикалық пайымдауына және математикалық байланыстарды түсінуіне мүмкіндік береді. Есепті шешу барысында оқушы шартты талдап, белгілі және белгісіз шамаларды анықтап, әдіс таңдап, нәтижені тексеруі қажет. Математикалық есептерді шығару тәсілдерін үйретуге арналған зерттеулерде шешім жолын таңдау мен логикалық ойлаудың маңызы қарастырылады [1]. Геометрияда теоремаларды дұрыс қолдану сызбамен жұмыс істеуді және фигура элементтері арасындағы байланысты түсінуді талап етеді. Косинустар теоремасы екі қабырға мен олардың арасындағы бұрыш арқылы үшінші қабырғаны, сондай-ақ үш қабырға арқылы бұрышты табуға мүмкіндік береді [2]. Сондықтан бұл теореманы меңгерту формуланы жаттатумен шектелмей, оны есеп шартына сәйкес таңдауға және негіздеуге бағытталуы керек. Өзектілігін математикалық сауаттылыққа қатысты халықаралық деректер де көрсетеді. PISA 2022 нәтижесі бойынша Қазақстан оқушыларының 50%-ы математикадан кемінде 2-деңгейге жеткен, OECD орташа көрсеткіші 69%; 5–6-деңгейге жеткендер Қазақстанда 2%, OECD-де 9% болған [3]. Бұл деректер косинустар теоремасын меңгеру деңгейін тікелей өлшемейді, бірақ математикалық білімді қолдану дағдыларын дамыту мәселесінің маңызын көрсетеді.

Зерттеудің мақсаты – косинустар теоремасын пайдаланып есеп шығаруды үйретудің ғылыми-әдістемелік негіздерін талдау және оқушылардың есеп шығару дағдыларын дамытуға арналған әдістемелік жүйе ұсыну.

Міндеттері: 1) ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау; 2) есептерді түрлері мен күрделілігіне қарай жіктеу; 3) есеп шығаруды үйрету кезеңдерін және цифрлық көрнекілік тәсілдерін ұсыну; 4) әдістеменің тиімділігін бағалау өлшемдерін анықтау.

Зерттеу әдістері ретінде әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу, есептерді жіктеу және статистикалық деректерді сипаттамалық талдау қарастырылады.

Негізгі бөлім.

Ғылыми әдебиеттерге қысқаша талдау. Ә. Н. Шыныбековтің 9-сыныпқа арналған геометрия оқулығы мектеп бағдарламасындағы теориялық материал мен

есептерді қарастыруға негіз болады [2]. Оқулықты талдағанда теореманың берілу ретін, есептердің типтерін және оқушыдан талап етілетін амалдарды қарастырған жөн. Мақала үшін негізгі сұрақтар: қандай шамалар берілген, қандай шамалар табылады және оқушы формуланы неге дәл осы түрде қолданады? Пойя есеп шығаруды төрт кезеңге бөледі: есепті түсіну, жоспар құру, орындау және нәтижені тексеру [4]. Бұл модельді косинустар теоремасына келтіргенде оқушы алдымен берілгендерді анықтайды, сызба салады, тиісті формуланы таңдайды, есептеулер жүргізеді және жауабын тексереді. Геометриялық ойлауды дамытуға арналған ван Хиле моделіне сүйенген зерттеулер де көрнекі қабылдаудан қасиеттерді талдауға және логикалық негіздеуге біртіндеп өтудің маңызын қарастырады [5; 6]. Бұл зерттеу косинустар теоремасын мектеп оқушыларына оқытуды тікелей тексермейді, алайда тапсырмаларды күрделілік бойынша ұйымдастыруға әдістемелік негіз бола алады. Цифрлық геометриялық орталарды қолдану туралы зерттеулерде GeoGebra және Live Geometry сияқты құралдардың фигураларды кескіндеу мен геометриялық байланыстарды көрнекі көрсету мүмкіндіктері қарастырылады [7; 8]. Оларды үшбұрыштың бұрышы мен қабырғаларын өзгертіп, үшінші қабырғаның қалай өзгеретінін бақылау үшін қолдануға болады. Дегенмен цифрлық құралдың тиімділігі нақты оқушылармен жүргізілген тәжірибе арқылы тексерілуі қажет.

Косинустар теоремасы және есептерді жіктеу. ABC үшбұрышында$a = BC$, $b = AC$, $c = AB$деп алсақ, косинустар теоремасы төмендегі формулалармен беріледі:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos A$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2 \cdot a \cdot c \cdot \cos B$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos C$$

Есептерді төрт топқа бөлу ұсынылады:

1) екі қабырға мен олардың арасындағы бұрыш арқылы үшінші қабырғаны табу;

2) үш қабырға арқылы бұрышты анықтау;

3) бірнеше амалдан тұратын құрама есептер;

4) практикалық мазмұндағы есептер.

Бұл жіктеу мақалада ұсынылған әдістемелік жүйе болып табылады және деңгейлеп оқыту қағидаларымен үйлеседі. Мысалы, үшбұрыштың екі қабырғасы 6 см және 8 см, олардың арасындағы бұрыш 60°. Үшінші қабырғаны табыңдар.

1-әдіс. Косинустар теоремасы арқылы

Формула:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos C$$

Берілгендерді формулаға қоямыз:

$$c^2 = 6^2 + 8^2 - 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \cos 60^\circ$$
$$c^2 = 36 + 64 - 96 \cdot \frac{1}{2}$$
$$c^2 = 100 - 48 = 52$$
$$c^2 = 2\sqrt{13}$$

2-әдіс. Координаталық әдіс арқылы

Үшбұрышты координаталық жазықтықта орналастырайық. A(0;0), B(8;0) болсын. AC=6 және $\angle BAC = 60^\circ$ болғандықтан:

$$C = (6\cos 60^\circ ; 6\sin 60^\circ)$$
$$C = (3; 3\sqrt{3})$$

Екі нүктенің арақашықтығы формуласын қолданамыз:

$$BC = \sqrt{(8-3)^2 + (0-3\sqrt{3})^2}$$
$$BC = \sqrt{25+27} = 2\sqrt{13}$$

Салыстыру: екі әдіс те бірдей нәтиже береді. Косинустар теоремасы есепті тікелей шығаруға мүмкіндік береді, ал координаталық әдіс геометриялық есепті аналитикалық тәсілмен шешеді.

2-есеп. Үш қабырға арқылы бұрышты табу

Есеп шарты. Үшбұрыштың қабырғалары 5 см, 6 см және 7 см. Ең үлкен қабырғаға қарсы жатқан бұрышты табыңдар.

1-әдіс. Косинустар теоремасы арқылы

$$\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

$$\cos C = \frac{5^2 + 6^2 - 7^2}{2 \cdot 5 \cdot 6}$$

$$\cos C = \frac{25 + 36 - 49}{60} = \frac{12}{60} = 0{,}2$$

Олай болса:

$$C = \arccos(0{,}2)$$

$$C \approx 78.46^{\circ}$$

2-әдіс. Синустар теоремасы арқылы

Алдымен *C* бұрышына қарсы жатқан қабырға c=7 см екенін ескереміз. Синустар теоремасы бойынша:

$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c} = 2R$$

Мысалы, А бұрышын табу үшін:

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

Бұл өрнек косинустар теоремасын қолданады. Сондықтан бұрышты косинустар теоремасын мүлде пайдаланбай табу үшін Герон формуласы мен аудан арқылы синусқа көшеміз.

Жарты периметр

$$p = \frac{5 + 6 + 7}{2} = 9$$

Герон формуласы бойынша аудан:

$$S = \sqrt{9(9-5)(9-6)(9-7)}$$

$$S = \sqrt{9 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2} = 6\sqrt{6}$$

Үшбұрыштың ауданының формуласы:

$$S = \frac{1}{2} ab \sin C$$

$$6\sqrt{6} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6 \cdot \sin C$$

$$\sin C = \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

$$C = \arcsin(\frac{2\sqrt{6}}{5})$$

$$C \approx 78.46^{\circ}$$

Маңызды ескерту: Герон формуласы мен аудан арқылы есептегенде $sin\,C$мәні 0,9798-ге жуық болады, бірақ синустың бір мәніне екі түрлі бұрыш сәйкес келуі мүмкін. Үшбұрыштың қабырғалары бойынша бұрыштың доғал емес екенін қосымша негіздеу керек. Осы есеп үшін ең қысқа әрі сенімді жол — косинустар теоремасы.

3-есеп. Құрама есеп

Есеп шарты. Үшбұрыштың екі қабырғасы 7 см және 5 см, олардың арасындағы бұрыш 60°. Үшінші қабырғаны және үшбұрыштың периметрін табыңдар.

1-әдіс. Косинустар теоремасы арқылы

Үшінші қабырғаны с деп белгілейміз:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos C$$
$$c^2 = 7^2 + 5^2 - 2 \cdot 7 \cdot 5 \cdot \cos 60^\circ$$
$$c^2 = 49 + 25 - 35 = 39$$
$$c = \sqrt{39}$$

Периметр:

$$P = 7 + 5 + \sqrt{39}$$
$$P \approx 18{,}245\text{см}$$

2-әдіс. Координаталық әдіс арқылы

Үшбұрыштың төбелерін координаталық жазықтықта орналастырамыз:

A(0;0), B(7;0)

AC=5 см және $\angle BAC=60^\circ$ болғандықтан:

$$C = (5\cos 60^\circ ; 5\sin 60^\circ)$$
$$C = (2{,}5; \frac{5\sqrt{3}}{2})$$

Екі нүктенің арақашықтығы формуласын қолданамыз:

$$BC = \sqrt{(7 - 2.5)^2 + (\frac{5\sqrt{3}}{2})^2}$$
$$BC = \sqrt{20{,}25 + 18{,}75} = \sqrt{39}$$

Периметр:

$$P = 7 + 5 + \sqrt{39}$$
$$P \approx 18{,}245\text{см}$$

Салыстыру: косинустар теоремасы арқылы есептеу тікелей орындалады, ал координаталық әдіс геометриялық фигураны координаталар арқылы сипаттауға негізделеді.

Есеп шығаруды үйрету әдістемесі. Ұсынылатын алгоритм бес кезеңнен тұрады:

-есеп шартын талдау;

- геометриялық сызба құру;
- шешу жоспарын таңдау;
- есептеулерді орындау;
- нәтижені тексеру.

Бұл кезеңдер Пойяның есеп шешу моделіне сүйеніп бейімделген [4]. Мұғалім оқушыға «Не белгілі?», «Қай бұрыш екі қабырғаның арасында?», «Қандай формула сәйкес келеді?», «Жауапты қалай тексеруге болады?» деген жетекші сұрақтар қоя алады. А деңгейіндегі тапсырма формуланы тікелей қолдануға, В деңгейі формуланы түрлендіріп бұрышты табуға, ал С деңгейі практикалық жағдайды геометриялық модельге айналдыруға бағытталады. Мысалы, қабырғалары 5 см, 6 см және 7 см үшбұрышта 7 см қабырғаға қарсы жатқан бұрыш үшін$\cos C = \frac{5^2+6^2-7^2}{2\cdot5\cdot6} = 0{,}2$; демек, C ≈ 78,46°.

GeoGebra көмегімен үшбұрыштың бұрышын өзгертіп, үшінші қабырғаның өзгерісін бақылау ұсынылады [8; 9]. Оқушылар алдымен болжам жасап, кейін оны формула арқылы тексереді. Бұл тәсіл формуланың геометриялық мағынасын түсіндіруге бағытталған, бірақ оның нақты нәтижелілігі тәжірибемен бағалануы керек.

Қорытынды

Ғылыми әдебиеттерді талдау косинустар теоремасын үйретуде формуланы түсіндірумен қатар, есепті талдау, сызба құру, шешу жоспарын таңдау және нәтижені тексеру дағдыларын қалыптастыру қажеттігін көрсетеді. Пойяның есеп шығару кезеңдері, деңгейлеп оқытуға арналған қазақстандық зерттеу және геометрияны цифрлық ортада

оқытуға қатысты еңбектер ұсынылған әдістемелік жүйені негіздеуге мүмкіндік береді. PISA 2022 деректері математикалық сауаттылықты дамыту мәселесінің маңызын көрсеткенімен, косинустар теоремасын оқыту әдісінің тиімділігін тікелей дәлелдемейді. Сондықтан ұсынылған әдістеменің нәтижесін мектеп жағдайында тәжірибелік тексеру, оқушылардың бастапқы және қорытынды көрсеткіштерін салыстыру және статистикалық талдау арқылы бағалау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Asadov M. Математикалық есептерді шығарудың тәсілдерін үйрету // Journal of Educational Sciences. – 2023. – Т. 74, № 1.– 140–144-б.

2 Шыныбеков Ә. Н. Геометрия. 9-сынып. – Алматы: Атамұра, 2019. – 176 б.

3 OECD. PISA 2022 Results: Country Note – Kazakhstan. – Paris: OECD Publishing, 2023. – https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/kazakhstan_8c403c04-en.html [Қолданылған күні: 15.10.2026]

4 Pólya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. – Princeton: Princeton University Press, 2004.

5 Abdullah A. H., Zakaria E. Enhancing Students' Level of Geometric Thinking Through Van Hiele's Phase-based Learning // Indian Journal of Science and Technology. – 2013. – № 5 (6).

6 Çelik H. S., Yılmaz G. K. Analysis of Van Hiele Geometric Thinking Levels Studies in Turkey: A Meta-Synthesis Study // International Journal of Curriculum and Instruction. – 2022. – № 1 (14). – 473–501–б.

7 Утеулиев Н. С., Ажибеков К. Ж., Мадияров Н. Қ. Білім беруді цифрландыру жағдайында болашақ математика мұғалімдеріне мектеп геометрия курсын оқыту әдістері // ЕҰУ хабаршысы. – 2023. – № 4 (141).

8 Көкеш А. Н., Калимбетов Б. Т., Мадияров Н. Қ. Цифрлық технологияларды қолданып болашақ математика мұғалімдерін геометриялық фигураларды кескіндеуге оқыту әдістері // Gumilyov Journal of Pedagogy. – 2025. – № 1 (150). – 248–266–б.

УДК 001(091)

ОТРАЖЕНИЕ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУХАММАДА ЗАКАРИЙА АР-РАЗИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ АБДУЛХАЯ КОМИЛИ

Низоми М. М.
ТГПУ имени Садриддина Айни. mmnizomi@mail.ru, город Душанбе, Республика Таджикистан

Аннотация. Данная статья посвящена отражению жизни и творчеству известного персидско-таджикского энциклопедиста Абу Бакра Мухаммада Закарийа ибн Яхйа ар-Рази в исследованиях профессора Абдулхая Комили. В статье впервые показаны точные даты рождения и смерти Абу Бакра ар-Рази по разным календарям из книг «Жизнеописание Мухаммада Закарийа ар-Рази» и «Розинома» Абдулхая Комили. В ней в основном упоминаются и обсуждаются физические трактаты Мухаммада Закарийа ар-Рази, которые исследовал устад Абдулхай Комили. Конечно, был также упомянут вклад Абу Бакра Мухаммада Закарийа ар-Рази в области медицины, философии и химии. Следует сказать, что данная статья будет полезна не только специалистам по истории науки и техники, особенно истории физики, но и широкому кругу читателей философам, историкам и востоковедам, особенно «Разиведам».

Ключевые слова: Закарийа ар-Рази, творчество, жизнь, исследование, Абдулхай Комили.

Абу Бакр Мухаммад Закария ибн Яхья ар-Рази (865-925) относится к числу всемирно известных персидско-таджикских учёных, внёсших значительный вклад практически во все области знаний своего времени. Он получил известность, прежде всего, как высококвалифицированный врач и выдающийся философ. Что касается его медицинского статуса, престижа и известности, Абдулхай Комили представляет сведения, собранные Алиасгаром Халаби, следующим образом: «Медицины не существовало, Гиппократ (460-377 гг. до н. э.) создал её; медицина была мертва, Гален (129-200 гг. н. э.) возродил её; медицина была разрозненна, Закария ар-Рази (865925 гг. н. э.) собрал её воедино; медицина была несовершенна, Ибн Сина (Авиценна) (9801037 гг. н. э.) довел её до совершенства». [7, с. 5].

Помимо философии и медицины, Абу Бакр Мухаммад Закария ар-Рази также также называют в истории науки иногда «отцом химии». Его научная репутация была такова, что он снискал уважение и признание ещё при жизни, участвуя в дебатах и дискуссиях с учёными своей эпохи. Наиболее ясным свидетельством и важнейшим источником, подтверждающим его известность, служит трактат Абу Райхана аль-Бируни (973-1048) под названием «Фихрист кутуб Мухаммад ибн Закарийя ар-Рази» («Библиография книг Мухаммада ибн Закарийи ар-Рази»). Этот значимый труд был полностью переиздан в Париже в 1936 году чешским востоковедом еврейского происхождения Паулем Краусом (1904-1944). [12].

Следует отметить, что, начиная с эпохи жизни Абу Бакра Мухаммада Закарии ар-Рази и вплоть до наших дней, в разных странах на различных языках было опубликовано множество исследований, посвященных ему.

В своих трудах «Биография Закарии Рази» [7] и «Разинома» [9] Абдулхай Комили классифицирует исследования видных ученых, занимавшихся изучением творчества Рази, на две группы, представляя их в следующем хронологическом порядке:

«Аль-Фихрист» Ибн ан-Надима (909-999), «Фихрист Кутуб Мухаммад ибн Закария ар-Рази» Абу Райхана аль-Бируни (973-1048), «Джами аль-Хикматейн» Насира Хусрова (1004-1088), «Татиммат Сиван аль-Хикма» Абу аль-Касима Зайд аль-Байхаки (1100-1169), «Мизан аль-Хикма» Абд аль-Рахмана аль-Хазини (1077-1155), «Китаб аль-Мубахис аль-

Машрикия фи 'Ильм аль-Илахият ва-ль-Таби'ийят» Фахра ад-Дина ар-Рази (1149-1209), «Китаб Ахбар аль-Улама би-Ахбар аль-Хукама» Ибн аль-Кифти (1172-1248), «Уюн аль-Анба фи Табакат аль-Атибба» Ибн Аби Усайбиа (1203-1270) и «Китаб Вафаят аль-Айан ва Анба Абна аз-Заман» Ибн Халликан (1211-1282).

Впоследствии Абдулхай Комили упоминает также видных современных исследователей творчества ар-Рази, расположив их также в хронологическом порядке следующим образом: Юлиус Фердинанд Руска (09.02.1867-11.02.1949), Махмуд Наджмабади (1904-2001), Убайдулло Исроилович Каримов (1920-1997), Махди Мохаккек (1930 г.р.), Мусо Диноршоев (07.11.1934-29.09.2020), Парвиз Азкай (1939 г.р.). Интересная особенность исследования Абдулхая Комили, касающегося авторов цитируемых источников и исследователей творчества ар-Рази, заключается в том, что он также приводит конкретные, лаконичные, энциклопедические сведения о них самих и об их трудах. Ещё одним новаторским аспектом его исследования биографии Мухаммада Закарии ар-Рази стало открытие того, что во всех работах, выполненные учёными в бывшем Советском Союзе, закралась одна ошибка относительно дата рождения и смерти ар-Рази. При переводе дата рождения и смерти Мухаммада Закарии ар-Рази из лунного календаря хиджры в григорианский календарь европейские исследователи использовали юлианский календарь. На самом деле, 1-е число месяца шаабан 251 года хиджры (дата его рождения) – в пересчете на используемый сегодня григорианский календарь – соответствует 31 августа 865 года н. э., а не 27 августа 865 года н. э., как указывается в большинстве научных работ, посвященных ар-Рази. Похожая ошибка закралась и в сведения о дате его смерти.

Таким образом, Абдулхай Комили впервые представил даты рождения и смерти Мухаммада Закарии ар-Рази, согласно различным календарям, в виде таблицы, которую мы теперь предлагаем вниманию наших читателей [7; 9].

Дата рождения Абу Бакра Мухаммада ибн Закарийи ибн Яхьи ар-Рази согласно различным хронологическим системам					
Лунный хиджри	Солнечная хиджра	Григорианский	Юлианский	Зороастрийский	Еврейский
01 Шаабан 251	11 Мордад (Сунбула) 234	**31** август (01сентябрь) 865	**27**/28 август 865	05 Амурдад (Amərətətātō) 1254	02 Элул 4625
Дата смерти Абу Бакра Мухаммада ибн Закарийи ибн Яхьи ар-Рази согласно различным хронологическим системам					
Лунный хиджри	Солнечная хиджра	Григорианский	Юлианский	Зороастрийский	Еврейский
05 Шаабан 313	25 Мехр (Акраб) соли 294	**30**/31 октябрь 925	**25**/26 октябрь 925	19 Митра (Miθrahe) 1314	04 Хешван 4686

Что касается даты 31 августа (1 сентября) 865 года, или, как вариант, 27/28 августа 865 года, то следует отметить: на наш взгляд, Абдулхай Комили учел различия в определении начала новых суток в хиджри (лунном) и григорианском (солнечном) календарях. В григорианском календаре новые сутки начинаются после полуночи (24:00), тогда как в календаре хиджри, с заходом солнца. Хорошо известно, что время наступления вечера меняется в зависимости от дня и времени года.

Хотя другие аспекты его исследования биографии Мухаммада Закарии ар-Рази, например, уточнение дат его рождения и смерти, не привносят существенных новых данных по сравнению с работами Махмуда Наджмабади, У. И. Каримова, Махди Мохаггега, М. Диноршоева и Парвиза Азкаи, примечательно, что автор не ограничивается

лишь установлением факта наличия у ар-Рази детей (дочерей). Он характеризует интеллектуальное наследие ар-Рази как его «прославленное потомство» и впервые представляет труды мыслителя в области медицины и естественных наук на четырех языках: языке оригинала (арабском), а также на английском, русском и таджикском [9; 10].

Помимо основополагающих работ У. И. Каримов [5], М. Диноршоев [3] и Х. Хикматуллаева [11] существуют также перевод и подготовка некоторых трудов Мухаммада Закария ар-Рази видными таджикскими учёными профессором Т. Мардони и доцентом А. Девонакуловым. Кроме того, опубликованы немало книг и статей Гаффора Ашурова, Назирджона Кулматова, Комила Бекзоды, Абдувохида Шамолова, Абдугаффора Шарипова, Сабохат Хайдаровой и других. Они в основном исследуют философские, медицинские и химические аспекты этого известного персидско-таджикского эрудита.

Абдулхай Комили - один из первых исследователей, занявшихся изучением физики Мухаммада Закарии ар-Рази. В этой области он добился значительных успехов. Тридцать пять лет назад (в 1991 году) он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Физика ар-Рази и Ибн Сины». К настоящему времени он опубликовал пять книг и более 30 статей, на таджикском, русском и английском языках, посвященных жизни и творчеству Мухаммада Закарии ар-Рази; все эти работы получили признание в мировом научном сообществе как серьезные и значимые исследования.

По сути, Абдулхай Комили первым провел комплексное исследование физических взглядов этого ученого; данная работа получила признание за рубежом в США, Бельгии, Германии, Турции, Китае и Российской Федерации, а его книга «Физика Абу Бакра ар-Рази», наряду с «Физикой Ибн Сины» на протяжении ряда лет была представлена на международных книжных ярмарках в Москве, Минске, Пекине, Франкфурте и Стамбуле.

Абдулхай Комили совершенно справедливо отмечает, что Мухаммад Закария ар-Рази известен во всем мире как «отец химии» благодаря своим 22 трудам по этой дисциплине. Кроме того, он написал 33 работы в области физики - факт, который мало кому известен, - что свидетельствует о том, что он был также выдающимся физиком своего времени. Сам он поясняет, что признание Мухаммада Закарии ар-Рази великим химиком - заслуга именно специалистов по истории химии, в частности таких выдающихся ученых, как Юлиус Руска, Пауль Краус, Убайдулло Исроилович Каримов и другие. Однако, поскольку специалистов по истории физики в исламском мире крайне мало, труды Мухаммада Закарии ар-Рази в области физики до сих пор не изучены столь глубоко, как того заслуживают.

Согласно сведениям, собранным Абдулхаем Комили, Мухаммад Закария ар-Рази не только выдвигал идеи, выводы и теоретические положения, касающиеся изучения физики, но и непосредственно занимался экспериментальной работой.

Абдулхай Комили полно и точно истолковал это его утверждение, опираясь на трактат Мухаммада Закарии ар-Рази «Мизону-т-табиийа» («Физические весы») [8].

Более того, он показал, что Мухаммад Закария ар-Рази занимался вопросами геометрической и медицинской оптики, внеся тем самым значительный вклад в эту область, задолго до Абу Али ибн аль-Хайсама (965-1040) и Абу Али ибн Сины (980-1037). Он также подчеркнул о влияние идей и физических трактатов ар-Рази на более поздних ученых, прежде всего на Ибн аль-Хайсама, Ибн Сину и Абу Райхана аль-Бируни.

Согласно исследованию Абдулхая Комили, Мухаммад Закария ар-Рази в своих трудах затрагивал различные вопросы физики, некоторые из которых сохраняют своё научное и образовательное значение по сей день.

Исследования Абдулхая Комили показывают, что Мухаммад Закария ар-Рази также изучал вопросы, связанные с магнетизмом. Он даже написал трактат под названием «Fi ʻillati jazb al-mighnatīs al-ḥadīda» («О причине притяжения железа магнитом»), который остается интересным и весьма актуальным трудом для студентов на физических

факультетах колледжей и университетов. Из названия ещё одного его физического трактата - «Kitāb samʿ al-kayān» («Книга о природе слуха») следует, что вопросы, относящиеся к области акустики, также привлекали его внимание.

Судя исключительно по названиям трактатов Мухаммада Закарии ар-Рази по физике, можно сделать вывод о степени его заинтересованности в этой области науки, а также о конкретных вопросах, которые он подвергал исследованию, обсуждению и дискуссиям.

На основе всестороннего изучения трудов Мухаммада Закарии ар-Рази, а также работ и аналитических исследований отечественных и зарубежных ученых, посвященных его наследию, можно сделать вывод, что он был не только одним из четырех самых прославленных врачей в мировой истории, выдающимся философом исламского мира и великим химиком, которого зачастую называют «отцом химии», но и знаменитым, одаренным физиком Средневековья; более того, по словам Абдулхая Комили, его можно считать «основоположником классической физики мусульманского Востока».

На наш взгляд, опираясь на исследования Абдулхая Комили, специалисты по истории физики могут не только изучать и представлять Мухаммада Закарию ар-Рази как выдающегося физика исламского мира, но и использовать его труды в качестве достоверного источника по истории науки и техники в целом.

В данной статье мы анализируем 6 из 35 трудов, написанных Устадом Комили; мы уверены, что всесторонний разбор его работ, посвященных Мухаммаду Закарии ар-Рази, откроет новые грани его научной деятельности для будущих исследователей, занимающихся изучением наследия ар-Рази.

Список литературы:

1 Абу Бакр Ар-Рази. Духовная медицина. Перевод с арабского Т. Мардонова. спецредактор М. Диноршоев. – Душанбе: Ирфон, 1990. – 88 с.

2 Абу Бакр Ар-Рази. Избранные трактаты. Вступительная статья, комментарии и примечания М. Диноршоева. Переводы с фарси и арабского М. Диноршоева и Т.Мардони. – Душанбе: Дониш, 2014. – 405 с.

3 Диноршоев М. Плюралистическая философия Абу Бакра ар-Рази. – Душанбе: Дониш, 2014. – 400 с.

4 Закариёи Розӣ. Мунтахаби осор. Тарҷума ва таҳияи А. Девонақулов, М. Бақоева, С. Раҳимзода. муҳаррири масъул Муҳаммад Осимӣ. – Душанбе: Адиб, 1989. – 158 с. (на тадж. яз.)

5 Каримов У.И. Неизвестное сочинение ар-Рази «Книга тайны тайн».– Ташкент: Изд. АН Уз. ССР, 1957.– 264 с.

6 Комилӣ Абдулхай. Физика Абу Бакра ар-Рази. – М.: МБА, 2014. – 104 с.

7 Комилӣ А.Ш. Зиндагиномаи Муҳаммад Закариёи Розӣ.- Душанбе: СИЭМТ, 2016.- 64 с. (на тадж. яз. – Биография Мухаммада Закарии ар-Рази)

8 Комилӣ А.Ш. Муҳаммад Закариёи Розӣ ва “Тарозуи физикӣ”-и ӯ. – Душанбе: СИЭМТ, 2016. – 92 с. (на тадж. яз.).

9 Комилӣ А.Ш. Розинома. – Ганҷи хирад, 2021. – 76 с. (на тадж. яз. – Книга об ар-Рази)

10 Комилӣ А.Ш., Назарзода Ҷ.Ш. Муҳаммад Закариёи Розӣ ва осори тиббии ӯ. – Душанбе: Ганҷи хирад, 2021. – 64 с. (на тадж. яз. – Мухаммад Закария ар-Рази и его медицинские труды).

11 Хикматуллаев Х. Клинические записи Абу Бакра ар-Рази и его ученика. – Ташкент, 1974. – 146 с.

12 Epitre de Beruni contenant le repertoire des ouvvages de Muhammad b. Zakariya ar-Razi, publice per Paul Kraus. – Paris, 1936.

13 Komili Abdulhai. The Problems of physics in the works of ar-Razi and Ibn Sina // Science and Technology in the Islamic World. Proceedings of the XXth International Congress of History of Science (Liege, 20-26 July 1997). – Liege (Belgium), 2003. – C. 183-187.

14 . Ruska J. Die Alchemic ar-Razis // Der Islam. – B., 1935, Bd, 22, H. 4. – S. 281-319.

15 . محمود نجم‌آبادی مؤلفات و مصنفات ابوبکر محمد بن زکریای رازی تهران ۱۳۳۹ (на перс. яз. – Махмуд Наджмабади. Труды Абу Бакра Мухаммад Закариййа ар-Рази. – Тегеран, 1339)

16 مهدی محقیق فیلسوف ری محمد بن زکریا الرازی تهران ۱۳٤۹ (на перс. яз. – Махди Мохакик. Философ из Рея – Мухаммад Закариййа ар-Рази. – Тегеран, 1349)

17 پرویز سپیتمان (اذکا□) حکیم رازی (حکمت طبیعی و نظام فلسفی) تهران ۱۳۸۴ (на перс. яз. – Парвиз Спитамон Азкои – Мудрец ар-Рази (Натурфилософия и философская система). – Тегеран, 1384.

УДК 378:51:004.8

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ИИ-ИНТЕГРИРОВАННЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ БУДУЩИХ ИТ-КАДРОВ

Нурбеков Б. Ж.
Доктор педагогических наук, профессор, Евразийский национальный университет имени Л.Н..Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: bakytnurbekov427@gmail.com

Аннотация. В статье освещены дидактические основы разработки учебных материалов по высшей математике, интегрированных с технологиями искусственного интеллекта (ИИ) для студентов ИТ-специальностей. Исследование выполнено в рамках проекта AP23489530. Рассмотрены ключевые принципы проектирования (содержательная интеграция, последовательность освоения, вычислительная реализация, адаптивность, исследовательская направленность). Представлена структура из шести интегрированных учебных модулей, объединяющих математические дисциплины с прикладными задачами ИИ и практической реализацией в среде Python (Jupyter Notebook). Приведены примеры профессионально ориентированных ИТ-кейсов, способствующих формированию математических и цифровых компетенций будущих ИТ-специалистов.

Ключевые слова: высшая математика, искусственный интеллект, ИТ-образование, дидактика, учебные модули, Python.

Исследования в рамках проекта AP23489530 «Исследование и разработка инновационной технологии обучения высшей математике с использованием искусственного интеллекта (AI) для повышения карьерных перспектив будущих ИТ-кадров»

На основе разработанной логико-содержательной модели и карты знаний осуществлена разработка интегрированных учебных модулей по высшей математике для студентов ИТ-специальностей. Ключевой дидактической идеей модулей стала интеграция фундаментального математического содержания с профессионально ориентированными задачами искусственного интеллекта, что обеспечивает формирование у обучающихся как математической, так и цифровой компетентности. [1], [2], [3]

При проектировании учебных модулей учитывались следующие принципы:

Принцип содержательной интеграции. Каждый модуль объединяет математическую тему с одной или несколькими прикладными задачами ИИ, что обеспечивает профессиональную направленность обучения.

Принцип последовательности освоения. Модули выстроены в соответствии с топологической сортировкой содержания, учитывающей внутрипредметные пререквизиты и связи с задачами ИИ. [2]

Принцип вычислительной реализации. Каждый модуль включает практическую реализацию математических методов в среде Python с использованием библиотек NumPy, Pandas и Jupyter Notebook.

Принцип адаптивности. Материалы модулей предусматривают возможность дифференциации по уровню сложности для студентов с различной математической подготовкой.

Принцип исследовательской направленности. Модули включают элементы проектной и data-driven деятельности, способствующие формированию исследовательских компетенций.

Рассмотрим структуры модулей. В ходе исследования разработано шесть основных интегрированных учебных модулей, каждый из которых включает теоретический блок,

систему задач, профессионально ориентированный ИТ-кейс и вычислительный практикум.

Таблица 1 – Структура интегрированных учебных модулей

№ модуля	Математическая тема	Прикладная задача ИИ	Вычислительный инструментарий
1	Линейная алгебра (векторы, матрицы, линейные преобразования)	Нейронные сети, представление данных в виде тензоров	Python, NumPy, Jupyter Notebook
2	Математический анализ (пределы, производные, интегралы)	Оптимизация, градиентный спуск, обучение моделей	Python, NumPy, Matplotlib
3	Теория вероятностей	Байесовские модели, вероятностные графические модели	Python, NumPy, SciPy
4	Математическая статистика	Анализ данных, проверка гипотез, оценка моделей	Python, Pandas, SciPy
5	Дискретная математика (графы, комбинаторика, логика)	Алгоритмы и структуры данных, базы данных	Python, NetworkX
6	Численные методы и вычислительная математика	Симуляции, вычислительные эксперименты	Python, NumPy, SciPy

Рассмотрим содержание модулей. Каждый модуль включает следующие компоненты:

Теоретический блок - систематизированное изложение математического материала с акцентом на концептуальные основы, необходимые для понимания прикладных задач ИИ. Теоретический материал сопровождается визуализациями, примерами и ссылками на дополнительные источники. [2]

Система задач состоит из иерархически организованной системы заданий, включающая:

– базовые задачи на отработку математических понятий и методов;

– задачи повышенной сложности, требующие применения математического аппарата в нестандартных ситуациях;

– профессионально ориентированные задачи, моделирующие реальные ИТ-сценарии;

– исследовательские задания, предполагающие самостоятельную постановку и решение задач.

Профессионально ориентированный ИТ-кейс представляет собой комплексную задачу, моделирующая реальную ситуацию из области ИТ, которая требует применения математического аппарата для ее решения. Кейсы разработаны на основе анализа профессиональных задач, с которыми сталкиваются ИТ-специалисты в области машинного обучения, анализа данных и разработки информационных систем.

Вычислительный практикум включает в себя практические задания по реализации математических методов в среде Python с использованием библиотек NumPy, Pandas, SciPy, NetworkX. Практикум выполняется в интерактивной среде Jupyter Notebook, что обеспечивает наглядность вычислительных процессов и возможность их модификации.

Ниже приведены примеры профессионально ориентированных ИТ-кейсов: [2]

– Модуль 1 (Линейная алгебра → Нейронные сети): кейс «Представление изображений в виде тензоров и операции свертки». Студенты изучают представление изображений в виде многомерных массивов, операции с матрицами и их применение в сверточных нейронных сетях.

– Модуль 2 (Математический анализ → Оптимизация): кейс «Градиентный спуск в задаче обучения линейной регрессии». Студенты реализуют алгоритм градиентного спуска для минимизации функции потерь, визуализируют процесс оптимизации и анализируют влияние параметров обучения.

– Модуль 3 (Теория вероятностей → Байесовские модели): кейс «Наивный байесовский классификатор для задачи классификации текстов». Студенты изучают теорему Байеса, реализуют байесовский классификатор и применяют его для классификации новостных текстов.

– Модуль 4 (Математическая статистика → Анализ данных): кейс «Статистический анализ данных о успеваемости студентов с использованием Pandas». Студенты загружают реальные данные, проводят описательную статистику, проверяют статистические гипотезы и визуализируют результаты.

– Модуль 5 (Дискретная математика → Алгоритмы): кейс «Алгоритмы поиска кратчайшего пути в графах транспортных сетей». Студенты изучают алгоритмы Дейкстры и Флойда-Уоршелла, реализуют их в Python и применяют для решения задач маршрутизации.

– Модуль 6 (Численные методы → Симуляции): кейс «Численное решение дифференциальных уравнений в задаче моделирования эпидемий». Студенты реализуют методы Эйлера и Рунге-Кутты для численного решения системы дифференциальных уравнений SIR-модели.

Внедрение разработанных ИИ-интегрированных учебных материалов в образовательный процесс позволило преодолеть формализм в усвоении математических понятий. Студенты ИТ-специальностей приобретают осознанное понимание того, как абстрактные алгебраические и аналитические конструкции работают в реальных алгоритмах искусственного интеллекта. Использование интерактивной среды Jupyter Notebook в сочетании с библиотеками Python трансформирует вычислительный практикум из рутинного процесса расчетов в исследовательскую среду. Это мотивирует к изучению математики за счет четкой профессиональной направленности, а также укрепляются практические навыки программирования и работы с данными.

Таким образом, разработанные дидактические основы и структура интегрированных учебных модулей по высшей математике обеспечивают качественное обновление содержания математической подготовки ИТ-кадров. Сочетание академической строгости математического аппарата с современным вычислительным инструментарием и прикладными задачами ИИ формирует у студентов готовность к решению сложных научно-технических задач в сфере искусственного интеллекта.

Список литературы:

1 Закирова А.Б., Нурбеков Б.Ж., Ахаева Ж.Б., Толегенова Г.Б. Логико-содержательная модель обучения высшей математике с использованием искусственного интеллекта // Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Серия «Педагогика. Психология. Социология». – 2025. – № 2 (151). – С. 212–226. DOI: 10.32523/3080-1710-2025-151-2-212-226.

2 Закирова А.Б., Ахаева Ж.Б., Толегенова Г.Б. Разработка курса высшей математики, усиленного искусственным интеллектом, направленного на повышение карьерной готовности студентов ИТ-специальностей //Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. Серия «Педагогика. Психология. Социология». – 2025. – № 4 (153). – С. 8–21. DOI: 10.32523/3080-1710-2025-153-4-8-21.

3 Tutkyshbayeva Sh., Zakirova A., Nurbekov B. An AI-Based Educational Platform for Enhancing Learning in IT Education // Frontiers in Education. – 2026. – Vol. 11. – Art. 1763967. https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1763967

УДК 517.928

ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫМ ЗНАНИЯМ ПОСРЕДСТВОМ ПОСТРОЕНИЯ И РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

Нургабылов Е. Д.
Докторант, Жетысуский государственный университет им. И. Жансугурова, г.Талдыкорган, yernur75@gmail.com

Аннотация. В работе предложен алгоритм построения аналитического представления решения сингулярно возмущенной краевой задачи. Доказана теорема существования и единственности решения краевой задачи. Найдено асимптотическое представление решения краевой задачи. Сформулированы правила выбора условий для вырожденных уравнений. Определены величины граничных скачков и рост производных по малому параметру.

Ключевые слова: Возмущенная краевая задача, асимптотическое представление, теорема существования решения, явления граничного скачка, малый параметр.

Введение

В современном мире происходит перестройка образовательной деятельности общеобразовательных школ, создаются новые концепции образования, стандарты, в которых описаны не только содержание, но и требования к процессу обучения. В связи с этим реформируются и система высшего образования. Например, во многих вузах Европы, Америки и Китая вступили в силу обновлённые стандарты высшего образования. При этом главный акцент делается на обучение, основанное на межпредметных связях, что предполагает размытие границ между учебными дисциплинами. В ходе междисциплинарного обучения студентов применяются активные методы обучения, основанные на выполнении учебных проектов. На практике это означает, что студенты, изучая учебные материалы из разных дисциплин, параллельно занимаются научно-исследовательскими работами, посвященными, например, происхождению вселенной, устойчивому развитию, сохранению баланса природы. При внедрении междисциплинарного обучения каждая система высшего образования сталкиваются с трудностями, одной из которых является отсутствие междисциплинарного учебного материала. Для создания междисциплинарного учебного материала, развивающего у студентов научных знаний, необходимо разработать введение к рассматриваемой проблеме, сформулировать проблему, разработать учебные задания для решения проблемы.

Введение к проблемной задаче. Во введении следует описать историю развития науки, для понимания проблемы, которое мотивирует студентов к познанию рассматриваемого явления. Например, опишем историю развития метода пограничных функций, обеспечивающего качественное исследование явления начального скачка.

Приближенные и асимптотические методы решений дифференциальных уравнений с малым параметром при старшей производной, явились мощным средством в исследовании асимптотического поведения решения сингулярно возмущенных начальных и краевых задач, а также способствовали решению целого ряда практических задач. Одним из самых первых эффективных асимптотических методов следует назвать метод сращиваемых разложений, метод М.И. Вишика и Л.А. Люстерника [1], метод А.Б. Васильевой [2], метод М. Иманалиева [3]. Эти методы называют методами пограничных функций. Б. Кадыкенов [4] и В.Ф.Бутузов [5] разработали метод угловых пограничных функций, который является существенным развитием метода пограничных функций.

Вместе с тем, на практике возникают задачи, выходящие из рамки традиционного направления исследований, где готовые асимптотические методы оказываются неприменимыми и требуют модификации или обобщения.

Изучение решения сингулярно возмущенных краевых задач, обладающих явлениями начального скачка, оказываются полезными при рассмотрении различных задач оптимального управления [6].

Явления начального скачка для квазилинейного дифференциального уравнения второго порядка впервые были исследованы М.И. Вишиком, Л.А.Люстерником [7]. Асимптотическое приближение для решений нелинейных краевых задач, обладающих явлением начального скачка, были построены К.А. Касымовым методом позонного интегрирования [8]. Данное исследование было продолжено его учениками М.К. Дауылбаевым [9], Ж.Ж. Жакуповым [10], Ж.И. Буркитбаевым [11], Б. М. Кадыкеновым [12] и др. Ими были построены асимптотические разложения решений линейных и нелинейных интегро-дифференциальных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Однако многие переходные слои гидродинамики и газодинамики описываются краевыми задачами для обыкновенных дифференциальных уравнений, обладающими явлениями внутреннего скачка. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений, обладающие явлениями внутреннего скачка, впервые были исследованы Д.Н. Нургабыл [13], продолжены Н. Б. Биадиловым [14], Н.С. Тусбаевым [15].

Как известно, без предварительного исследования асимптотических свойств сингулярно возмущенных краевых задач выбор надлежащих асимптотических или численных методов для построения приближенного решения оказывается часто невозможным. Анализ показывает, что к таким задачам можно отнести краевые задачи, обладающие явлением скачка. В выше указанных работах [1-15] априори предполагается наличие бесконечно большого значения производной искомого решения при стремлении малого параметра к нулю. Данное допущение обеспечивает присутствие явления начального скачка решения краевой задачи.

Постановка проблемы. В работе [16] К.А.Касымов и Д.Н. Нургабыл предложили алгоритм исследования асимптотического поведения сингулярно возмущенных краевых задач. С помощью данного алгоритма доказываются существование и единственность решения данной краевой задачи. При достаточно малых значениях параметра εустанавливаются асимптотические оценки решения сингулярно возмущенной краевой задачи. Доказывается, что производные решения сингулярно возмущенной краевой задачи имеют полюс по параметру ε. Строятся аналитические представления решений вырожденных краевых задач. Устанавливается предельный переход решения возмущенной задачи к решению невозмущенной задачи при стремлении малого параметра к нулю. Определяются условия существования, порядок и величины скачков. В итоге был выработан алгоритм выделения класса сингулярно возмущенных краевых задач, обладающих явлениями начальных и граничных скачков.

В качестве примера рассмотрим каталитическую реакцию в одномерном неподвижном слое катализатора при наличии аксиальной диффузии, которая описывается краевой задачей [17]:

$$\varepsilon y'' = y' + y,\ 0 < t < 1, \tag{1}$$

$$y(0) - p_1 y'(0) = A,\ y(1) + p_2 y'(1) = B, \tag{2}$$

где $p_2 = O(1)$является коэффициентом массы передачи. В случае, когда поверхность гранулы равномерно доступна для основного потока, в работе [18] К. А. Касымова и Д. Н. Нургабыл был доказано, что концентрация вещества yв окрестности точки $t = 1$демонстрирует явление начального скачка, обусловленного высокой

скоростью реакции в узкой зоне пограничного слоя, при этом $y'(1) = 0\left(\frac{1}{\varepsilon}\right)$. С практической точки зрения, важным аспектом, который оставался нерассмотренным, является динамика изменения скорости самой каталитической реакции. Динамика изменения скорости реакции определяется величиной y''в зоне скачка. Однако, из асимптотической теории возмущений, известно, что непосредственное определение асимптотического поведения y" на основе задачи (1), (2) является невозможным. Одним из известных методов преодоления этой трудности является дифференцирование уравнения (1). Дифференцируя уравнение (1) и используя его же, получаем

$$\varepsilon y''' = y'' + y'.$$

Отсюда, с учетом уравнения (1), находим

$$\varepsilon y''' = (1+\varepsilon)y' - y. \quad (3)$$

Помимо краевых условий (2) для уравнения (3) нужно задать ещё одно условие. Это условие можно получить из (1) при$t = 1$:

$$y(1,\varepsilon) + y'(1,\varepsilon) = \varepsilon y''(1,\varepsilon). \quad (4)$$

Обобщением задач (3), (4) (1), (2) является следующая краевая задача

$$\varepsilon^2 y''' + b(t)y' + c(t)y = F(t), \quad (5)$$

$$H_1 y \equiv \alpha_{10} y(0,\varepsilon) + \alpha_{11} y'(0,\varepsilon) + \alpha_{12} y''(0,\varepsilon) = a_1,$$
$$H_2 y \equiv \alpha_{20} y(1,\varepsilon) + \alpha_{21} y'(1,\varepsilon) + \alpha_{23} y''(1,\varepsilon) = a_2,$$
$$H_3 y \equiv \beta_{10}\, y(1,\varepsilon) + \beta_{11} y'(1,\varepsilon) + \beta_{12} y''(1,\varepsilon) = a_3. \quad (6)$$

где $\varepsilon > 0$– малый параметр, $\alpha_i, \beta_i,\ a_1,\ a_2$– константы, линейные формы $H_i y$ от $y(0,\varepsilon), y'(0,\varepsilon)$линейно независимы. Линейная независимость этих форм обусловлена требованием соблюдения корректности граничных условий. Требуется установить асимптотическое поведение решения задачи (5), (6) при стремлении малого параметра к нулю. Очевидно, при данной постановке задачи дополнительное характеристическое уравнение $\mu^3 + b(t)\mu = 0$имеет корни $\mu_1 = 0, \mu_2 = -\sqrt{b(t)}, \mu_3 = \sqrt{b(t)}$.

Для установления студентами асимптотического поведения решения задачи (5), (6), сформулируем учебные задания.

Задания 1. Установите асимптотические оценки для фундаментальной системы решений однородного уравнения $\varepsilon^2 y''' + b(t)y' + c(t)y = 0$.

Задания 2. Постройте начальные и граничные функции для краевой задачи (5), (6).

Задания 3. Постройте решение краевой задачи (5), (6).

Задание 4. Найдите асимптотические задачи решения краевой задачи (5), (6).

Задание 5. Определите вырожденную задачу для сингулярно возмущенной краевой задачи (5), (6).

Задание 6. Определите величину скачка, определите рост второй производной при стремлении малого параметра к нулю.

В результате выполнения заданий 1- 6, студентами были получены следующие результаты.

$$\lim_{\varepsilon\to 0} y(t,\varepsilon) = \bar{y}(t), \quad 0 \le t \le 1, \qquad \lim_{\varepsilon\to 0} y'(t,\varepsilon) = \bar{y}'(t), \quad 0 < t < 1,$$

$$\Delta_0 = y'(0,\varepsilon) - \bar{y}'(0) = a_1 - \frac{c(0)}{b(0)} a_2 e^{\int_0^1 \frac{c(x)}{b(x)}dx} + \frac{F(0)}{b(0)} + \frac{c(0)}{b(0)} \int_0^1 \frac{F(s)}{b(s)} e^{\int_0^s \frac{c(x)}{b(x)}dx} ds \neq 0.$$

$$\Delta_1 = y'(1,\varepsilon) - \bar{y}'(1) = a_3 - \frac{F(1)}{b(1)} + \frac{c(1)}{b(1)} a_2 \neq 0,$$

$$y''(1,\varepsilon) = O\left(\frac{1}{\sqrt{\varepsilon}}\right), y''(0,\varepsilon) = O\left(\frac{1}{\sqrt{\varepsilon}}\right).$$

где $\bar{y}(t)$решение *вырожденной* задачи:

$$b(t)y' + c(t)y = F(t), \bar{y}(1) = a_2.$$

Задание 7. Сформулируйте условия для решения задачи.

Сформулированы следующие условия:

1) $b(t),\ c(t) \in C^3([0,1]), F(t) \in C^1([0,1]); b(t) > 0$при $t \in [0,1]$;

2) $a_1 - \frac{c(0)}{b(0)} a_2\, exp\left(\int_0^1 \frac{c(x)}{b(x)} dx\right) + \frac{c(0)}{b(0)} \int_0^1 \frac{F(s)}{b(s)} exp\left(\int_0^s \frac{c(x)}{b(x)} dx\right) ds + \frac{F(0)}{b(0)} \neq 0;$

3) $a_3 B(1) + a_2 C(1) - F(1) \neq 0.$

Таким образом, изучение явления начального скачка является важным обстоятельством, учитываемым при прогнозировании реакции. Тем самым заключаем, что решение данной проблемы формирует у студентов интегрированные знания по математике, физике и химии

Список литературы:

1 Вишик М. И., Люстерник Л. А. Регулярное вырождение и пограничный слой для линейных дифференциальных уравнений с малым параметром // УМН. -1957. – Т. 12, № 5. – С. 3-122

2 Васильева А.Б. Асимптотика решений некоторых краевых задач для квазилинейных уравнений с малым параметром при старшей производной. // ДАН СССР. -1958. –Т. 123, №4. -С.583-586

3 Иманалиев М.И. Асимптотические методы в теории сингулярно возмущенных интегро-дифференциальных систем // Исследования по интегро-дифференциальным уравнениям. -Фрунзе: Илим, 1962. -Т 2. -С. 21-39

4 Кадыкенов Б.М. Асимптотическое разложение решения задачи типа Гурса для систем линейных гиперболических уравнений с малым параметром // Вопросы прикл. математики и механики. -Алма-Ата: Изд.КазГУ, -1975. -Т.2. – С.84-89.

5 Бутузов В.Ф. Угловой погранслой в смешанных сингулярно возмущенных задачах для гиперболических уравнений второго-порядка // ДАН СССР. -1977. -Т. 235, №5. -С. 997-1000

6 Васильева А.Б., Дмитриев М.Г. Сингулярно возмущения в задачах оптимального управления // Сб. Итоги науки и техники, математический анализ. -М.: -Наука, 1982. -Т. 20. -С. 3-77.

7 Вишик М.И., Люстерник Л.А. О начальном скачке для нелинейных дифференциальных уравнений, содержащих малый параметр // ДАН СССР. -1960. -Т. 132, №6. –С. 1242-1245.

8 Касымов К.А. Об асимптотике решения задачи Коши с большими начальными условиями для нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений, содержащих малый параметр // УМН. -1962. -Т.17, №5. -С. 187-188.

9 Дауылбаев М.К. Об асимптотике решения одной задачи для интегро-дифференциальных уравнений с малым параметром при старшей производной // Вестник АН КазССР. -1990. -№ 11. -С. 21-22.

10 Жакупов Ж.Н. Асимптотическое поведение решений краевой задачи для некоторого класса систем нелинейных уравнений, содержащих малый параметр // Изв. АН КазССР, сер. физ.-мат. наук. – 1971.- № 5. -С. 42-49.

11 Буркитбаев Ж.И. Асимптотическое разложение решения одной краевой задачи для сингулярно возмущенной линейной системы интегро-дифференциальных уравнений типа Вольтера // Материалы II Всесоюзн. конф. по асимптотическим методам в теории сингулярно-возмущенных уравнений. -Алма-Ата: Наука, 1979. – Т.1.- С. 94-96

12 Кадыкенов Б.М. Первая краевая задача для сингулярно возмущенной линейной гиперболической системы. Вестник КазГу. Серия мат, мех и информатики. 1994, № 4. С. 81-90

13 Нургабылов Д.Н. Асимптотическое разложение решения краевой задачи с внутренним начальным скачком для нелинейных систем дифференциальных уравнений // Изв. АН КазССР, сер. физ.- мат. -1984, -№3. -С.62-65.

14 Биядилов Н.Б. Сингулярно возмущенное квазилинейное дифференциальное уравнение второго порядка с внутренним начальным скачком // Изв. АН КазССР, сер. физ.-мат. наук. -1990.- № 5. -С. 42-49.

15 Касымов К.А., Н.С. Тусбаев, Нургабыл Д.Н. Асимптотика решения краевой задачи для сингулярно возмущенного нелинейного дифференциального уравнения с разрывной правой частью // Поиск. -2000. -№6. – С 180-186.

16 Касымов К.А., Нургабыл Д.Н. Асимптотическое поведение решений линейных сингулярно возмущенных общих неразделенных краевых задач, имеющих начальный скачок // Украинский математический журнал. Киев, -2003. -Т. 55, №11. – С 1496-1508.

17 Чанг К., Хауэс Ф. Нелинейные сингулярно возмущенные краевые задачи. Теория и приложения. М.: Наука, 1988, -247 с.

18 Касымов К.А., Нургабыл Д.Н. Асимптотические оценки решения сингулярно возмущенной краевой задачи с начальным скачком для линейных дифференциальных уравнений // Дифференциальные уравнения. -Москва. – 2004.- Т.40, № 4. – С 597-607.

ӘОЖ 372.851:004

7-СЫНЫП АЛГЕБРАСЫН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ГЕЙМИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Омирзаков Е. О.*[1], **Жанатбекова Н. Ж.**[2]
[1]І.Жансүгіров атындағы Жетысу университеті, 1-курс магистранты, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aizhankym@gmail.com
[2]І.Жансүгіров атындағы Жетысу университеті, п.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: n.zhanatbekova@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада 7-сынып алгебрасын оқытуда цифрлық геймификация технологияларын қолданудың дидактикалық негіздері қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – ойын элементтерін оқу мақсаттарымен үйлестіру қағидаларын айқындау және оларды алгебра сабақтарына кіріктірудің әдістемелік шарттарын жүйелеу. Ғылыми әдебиеттерге теориялық және салыстырмалы талдау жасалып, геймификацияның мотивациялық, танымдық және кері байланыс мүмкіндіктері сипатталды. Алгебралық өрнектер, сызықтық теңдеулер және функциялар тақырыптарына арналған тапсырмаларды жобалау мысалдары ұсынылды. Геймификацияның нәтижелілігі ойын элементтерінің санына емес, олардың оқу мазмұнымен сәйкес тігіне, саралауға және қалыптастырушы бағалауға тәуелді екені негізделеді.

Кілт сөздер: цифрлық геймификация, алгебра, дидактикалық қағидалар, оқу мотивациясы, қалыптастырушы бағалау.

Кіріспе

Қазіргі мектептегі математикалық білім беру оқушылардың формулалар мен алгоритмдерді меңгеруімен ғана шектелмейді. Оқушы математикалық ұғымдардың өзара байланысын түсініп, әртүрлі есеп жағдайларында білімін қолдана алуы қажет. 7-сыныпта арифметикалық әрекеттерден алгебралық жалпылауға көшу күшейеді: айнымалы, өрнек, теңдеу, функция сияқты ұғымдар жүйелі түрде игеріледі. Бұл кезеңде тапсырманың күрделілігі артып, оқушының белсенді қатысуын, дер кезінде кері байланыс алуын және қателерін талдауын ұйымдастыру ерекше мәнге ие.

Цифрлық білім беру ортасында осы міндеттерді шешудің бір жолы – геймификация. Детердинг және әріптестері геймификацияны ойынға тән дизайн элементтерін ойыннан тыс контексте пайдалану ретінде түсіндіреді [1]. Алайда балл, рейтинг немесе марапатты енгізудің өзі математикалық түсінуді қамтамасыз етпейді. Ойын механикасы пәндік нәтижеге қызмет еткенде ғана ол дидактикалық құралға айналады. Сондықтан мақалада мына мәселе қойылады: 7-сынып алгебрасының оқу мақсаттарына сәйкес цифрлық геймификацияны қандай қағидалар бойынша жобалау қажет?

Зерттеудің мақсаты – 7-сынып алгебрасын оқытуда цифрлық геймификацияны қолданудың дидактикалық негіздерін анықтап, сабақ құрылымына кіріктірудің әдістемелік үлгісін ұсыну. Міндеттері: ұғымның педагогикалық мазмұнын талдау; негізгі дидактикалық қағидаларды жүйелеу; алгебра тақырыптарына арналған тапсырмаларды жобалау жолдарын көрсету; қолданудың шектеулері мен бағалау өлшемдерін сипаттау.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу теориялық-әдістемелік сипатта жүргізілді. Ғылыми жарияланымдардағы геймификация ұғымы, мотивациялық механизмдер және оқу нәтижелеріне ықпал туралы тұжырымдар салыстырмалы талдау, жүйелеу және педагогикалық модельдеу әдістерімен қарастырылды. Талдаудың негізгі бірліктері ретінде оқу мақсаты, ойын механикасы, оқушы әрекеті, кері байланыс және бағалау нәтижесі алынды. Ұсынылған сабақ

мысалдары – әдістемелік жобалау үлгілері; олар өткізілген эксперименттің эмпирикалық нәтижелері ретінде ұсынылмайды.

Нәтижелер және талқылау

Геймификацияның дидактикалық әлеуетін түсіндіруде ойын дизайны мен оқу әрекетін ажырату маңызды. Капп ойын механикасы, эстетикасы және ойындық ойлау оқу үдерісіндегі қатысуды және мәселе шешуге ұмтылысты қолдай алатынын көрсетеді [2]. Ал өзіндік детерминация теориясында тұлғаның автономия, құзыреттілік және байланыстылық қажеттіліктері ішкі мотивацияны түсіндіретін маңызды факторлар ретінде қарастырылады [3]. Осы тұрғыдан алғанда, оқушыға тапсырма деңгейін таңдауға мүмкіндік беру, қолжетімді қиындық ұсыну және ынтымақтастықты ұйымдастыру тек жарыс пен ұпай жинауға сүйенген тәсілден педагогикалық тұрғыдан мазмұндырақ.

Сайлер мен Хомнердің метаталдауында геймификацияның когнитивтік, мотивациялық және мінез-құлықтық оқу нәтижелеріне орташа алғанда оң ықпалы анықталғанымен, әсердің шамасы жағдайға және жобалау ерекшеліктеріне қарай өзгеретіні көрсетілген [4]. Демек, алгебра сабағында ойын элементтері мақсат емес, білімді меңгеруді қолдайтын құрал болуы тиіс. Тапсырма математикалық ойлауды талап етпесе, жоғары ұпайдың өзі пәндік нәтижені дәлелдемейді.

Осы талдау негізінде алты дидактикалық қағида айқындалады: мақсатқа сәйкес тік; мазмұнның математикалық дұрыстығы; біртіндеп күрделендіру; дербестендіру мен таңдау; жедел әрі түсіндірмелі кері байланыс; әділ және қауіпсіз қатысу. Әр қағиданың сабақтағы іске асуы 1-кестеде берілді.

1-кесте – Алгебра сабақтарында цифрлық геймификацияны қолданудың дидактикалық қағидалары

Қағида	Оқытудағы қызметі	Іске асыру мысалы
Мақсатқа сәйкес тік	Ойын әрекетін күтілетін оқу нәтижесіне бағыттау	Ұпайды дұрыс жауаппен қатар шешу тәсілін түсіндіруге беру
Біртіндеп күрделендіру	Тапсырма қиындығын кезеңмен арттыру	Өрнекті ықшамдау → теңдеу құру → қолданбалы есеп
Саралау және таңдау	Әртүрлі дайындық деңгейін ескеру	Негізгі және күрделі деңгейдегі миссияларды таңдау
Кері байланыс	Қатені түзетуге мүмкіндік беру	Қате жауаптан кейін түсіндірме мен қайта әрекеттену
Ынтымақтастық	Математикалық пікір алмасуды қолдау	Топтық шешім және дәлелді өзара тексеру
Әділ қатысу	Жылдамдық пен рейтингке тәуелділікті азайту	Жеке прогресті көрсету, көпшілік рейтингін міндеттемеу

Кестеде берілген қағидалар өзара байланыста іске асырылады. Мәселен, уақытқа негізделген жарыс есептеуді автоматтандыруға пайдалы болуы мүмкін, бірақ жаңа ұғымды түсіндіруде асығыстық пен кездейсоқ жауапты көбейтеді. Сондықтан жылдамдыққа берілетін марапатты дәлелдеу, шешімнің дұрыстығын тексеру және қатені түсіндірумен теңгеру қажет.

7-сынып алгебрасында геймификацияны оқу мазмұнына бейімдеу үшін тапсырма түрлері алдын ала белгіленеді. Өрнектермен жұмыс кезінде сәйкес тендіру, қатені табу және кезең-кезеңімен түрлендіру; сызықтық теңдеулерде шешу алгоритмін қалпына

келтіру және кері тексеру; функциялар тақырыбында кесте, формула және график арасындағы байланысты анықтау тиімді әдістемелік сценарийлер бола алады. Мұндай тапсырмаларда сыртқы ойын элементі математикалық әрекетті алмастырмайды, керісінше оның орындалуын айқын көрсетеді.

2-кесте – 7-сынып алгебрасының тақырыптарына арналған геймификация сценарийлері

Оқу тақырыбы	Ойын тапсырмасы	Бағаланатын әрекет
Алгебралық өрнектер	«Қатені тап» деңгейлік тапсырмасы	Теңбе-тең түрлендіруді негіздеу
Сызықтық теңдеулер	«Кодты аш» тізбекті миссиясы	Теңдеуді шешу және тексеру
Функция және график	«График детективі» сәйкес тендіруі	Формула, кесте, графикті байланыстыру
Мәтіндік есептер	«Маршрут таңда» топтық кейсі	Модель құру және нәтижені түсіндіру

Мысалы, «Сызықтық теңдеулер» тақырыбындағы «Кодты аш» миссиясында әр дұрыс орындалған кезең келесі тапсырмаға өтуге мүмкіндік береді. Бірінші кезеңде оқушы теңдеудің екі жағына бірдей амал қолдануды таңдайды, екіншісінде шешімді есептейді, үшіншісінде орнына қойып тексереді. Жүйе қате жауапқа тек «дұрыс емес» белгісін бермей, қай қадамда теңдіктің сақталмағанын көрсетуі тиіс. Мұғалім жауаптардың таралуын қарап, жиі кездескен қатені бүкіл сыныппен талқылайды.

Цифрлық платформаларды таңдау да дидактикалық мақсатқа бағынады. Мәселен, Kahoot және Wayground (бұрынғы Quizizz) қысқа тексеру мен жедел жауап жинауға, Wordwall сәйкес тендіру және жіктеу жаттығуларына, LearningApps шағын интерактивті тапсырмаларға қолданылуы мүмкін. Платформаның нақты функциялары тарифке және жаңартуларға байланысты өзгеруі ықтимал. Мұғалім құралды интерфейсінің тартымдылығына ғана қарап емес, математикалық жазбаларды көрсету, жауапты түсіндіру, қайта орындау, қолжетімділік және дербес деректерді қорғау мүмкіндіктері бойынша бағалауы қажет.

Ұсынылатын сабақ құрылымы төрт кезеңнен тұрады. Біріншісі – мақсатты ашу және қысқа диагностикалық тапсырма; екіншісі – жаңа ұғымды түсіндіру мен үлгі көрсету; үшіншісі – сараланған ойындық миссиялар; төртіншісі – нәтижені талдау, рефлексия және қалыптастырушы бағалау. Бұл құрылымда ойын бүкіл сабақтың орнына жүрмейді: ол белгілі бір дидактикалық міндетті орындауға енгізіледі. OECD-нің PISA 2022 математикалық сауаттылық шеңберінде математикалық пайымдау және жағдайды математикалық тұрғыдан тұжырымдау, қолдану, түсіндіру әрекеттері маңызды орын алады [5]. Сондықтан ойын тапсырмаларында тек есептеу емес, шешімді түсіндіру мен модельдеуге де орын берілуі қажет.

Бағалау кезінде ойын ұпайын оқу жетістігінің жалғыз көрсеткіші ретінде қабылдауға болмайды. Мұғалім тапсырманы орындаудың дұрыстығын, шешім жолын түсіндіруін, қатені түзетуін және ұқсас емес есепке білімін көшіруін бөлек қарастырғаны жөн. Қалыптастырушы бағалаудың пайдалы деректері – қандай ұғым бойынша қате көп жіберілгені, қай тапсырмада қосымша көмек қажет болғаны және оқушының қайта орындаудан кейінгі ілгерілеуі. Мұндай тәсіл цифрлық іздерді педагогикалық шешім қабылдауға пайдалануға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар геймификацияны қолдануда шектеулер бар. Үнемі жария рейтинг жүргізу кейбір оқушылардың қатысу белсенділігін төмендетуі мүмкін; уақыт шектеуі математикалық пайымдауды үстірттендіреді; құрылғы мен интернеттің біркелкі қолжетімсіздігі тең мүмкіндікті бұзады. Сондықтан анонимді немесе жеке прогресс

көрсеткіштерін, жұптық жұмыс пен қағаздағы балама тапсырмаларды қарастыру, цифрлық белсенділік ұзақтығын орынды шектеу маңызды. Мұндай шешімдер геймификацияның инклюзивті сипатын күшейтеді.

Қорытынды

Жүргізілген теориялық талдау 7-сынып алгебрасын оқытуда цифрлық геймификацияның дидактикалық құндылығы ойын элементтерін оқу мақсатымен үйлестіруге байланысты екенін көрсетті. Мақсатқа сәйкес тік, күрделілікті кезеңмен арттыру, саралау, түсіндірмелі кері байланыс, ынтымақтастық және әділ қатысу қағидалары негізінде алгебралық тапсырмаларды жобалаудың әдістемелік жолдары жүйеленді. Өрнектер, теңдеулер және функциялар бойынша ұсынылған сценарийлер теориялық тұжырымдарды сабақ мазмұнымен байланыстырады.

Геймификацияны қолдану оқушының қызығушылығын қолдауға және оқу әрекетін жандандыруға мүмкіндік бергенімен, нақты оқу нәтижесіне әсері әр мектеп жағдайында эмпирикалық тексеруді қажет етеді. Кейінгі зерттеуде эксперименттік және бақылау топтарының бастапқы және қорытынды көрсеткіштерін салыстырып, математикалық түсіну, тапсырманы орындау сапасы және оқу мотивациясы бойынша өзгерістерді бағалау ұсынылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification” // Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference. – 2011. – P. 9–15. – DOI: 10.1145/2181037.2181040. – URL: https://doi.org/10.1145/2181037.2181040 (қаралған күні: 23.10.2026).

2 Kapp K. M. The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. – San Francisco: Pfeiffer, 2012. – 336 p.

3 Ryan R. M., Deci E. L. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being // American Psychologist. – 2000. – Vol. 55, No. 1. – P. 68–78. – DOI: 10.1037/0003-066X.55.1.68. – URL: https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68 (қаралған күні: 23.10.2026).

4 Sailer M., Homner L. The Gamification of Learning: a Meta-analysis // Cognitive Research: Principles and Implications. – 2020. – Vol. 5. – Article 5. – DOI: 10.1186/s41235-019-0198-4. – URL: https://doi.org/10.1186/s41235-019-0198-4 (қаралған күні: 23.10.2026).

5 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – DOI: 10.1787/dfe0bf9c-en. – URL: https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en (қаралған күні: 23.10.2026).

ӘОЖ 373(075.3):514

ОҚУШЫЛАРҒА МАТЕМАТИКАДАН ҚИЫНДЫҒЫ ЖОҒАРЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУҒА ҮЙРЕТУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Оразбек Н. Б.
М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті Шымкент қ., Қазақстан,
Магистрант, «Жаратылыстану ғылымдары және педагогикасы» жоғары мектебі, 7М01510 – «Математика» білім беру бағдарламасы, nurilaorazbekova@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада оқушыларды күрделілігі жоғары математикалық есептерді шығаруға үйретудің теориялық-әдістемелік негіздері қарастырылады. Зерттеу барысында күрделілігі жоғары есептердің оқу үдерісіндегі орны анықталып, олардың дидактикалық мүмкіндіктері ашылады, сондай-ақ оқытудың әр кезеңінде оларды шығаруға үйретудің негізгі ерекшеліктері жан-жақты сипатталады. Сонымен қатар күрделілігі жоғары есептердің оқушылардың логикалық, аналитикалық, сыни және шығармашылық ойлауын дамытудағы рөлі талданады. Мақалада күрделілігі жоғары есептерді шығаруға үйретудің тиімді әдістері мен тәсілдері қарастырылады, соның ішінде есептің шартын мұқият талдау, шешудің оңтайлы стратегиясын таңдау, бір есепті бірнеше тәсілмен шығару, деңгейлік тапсырмалар жүйесін пайдалану, рефлексияны ұйымдастыру және пәнаралық байланыстарды кіріктіру. Зерттеу нәтижелері математиканы оқытуда күрделілігі жоғары есептерді жүйелі түрде пайдалану оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, білімдерін тереңдетуге және алған білімдерін әртүрлі проблемалық жағдайларда қолдана білу іскерліктерін қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетеді. Мақалада сондай-ақ күрделілігі жоғары есептерді шығаруға үйрету мәселесі педагогика, математиканы оқыту әдістемесі және заманауи білім беру технологиялары салаларындағы бірқатар отандық және шетелдік ғалымдардың зерттеу нысаны болғаны атап өтіледі.

Кілт сөздер: қиындығы жоғары есептер, есеп шығару стратегиялары, ойлау дағдылары, логикалық ойлау, метатаным, проблемалық оқыту, оқыту әдістемесі.

Математикадан қиындығы жоғары есептерді шығаруға үйрету мәселесі педагогика мен математика әдістемесінде ұзақ уақыт бойы зерттеліп келе жатқан өзекті бағыттардың бірі болып табылады. Ал енді қиындығы жоғары есептер ұғымына анықтама бере кетсек. Қиындығы жоғары есептер деп шешуі бірден белгілі формула немесе дайын алгоритм арқылы табылмайтын, яғни есептің шартын мұқият талдауды, бірнеше ой қадамдарын жасауды және әртүрлі математикалық тәсілдерді қолдануды қажет ететін есептерді айтады. Мұндай есептерді шығару барысында оқушы тек дайын білімді қолданумен шектелмей, берілген мәліметтер арасындағы байланыстарды анықтап, шешу жолын өзі таңдауға және алынған нәтижені түсіндіріп, дәлелдеуге үйренеді. Бұл типтегі есептердің ерекшелігі ретінде мыналарды қарастырамыз: бір ғана стандартты шешу жолының болмауы; есептерді түрлендіре отырып, қосымша шарт енгізу қажеттігі; ұғымдарды өзара байланыстырудың қажеттілігі; түсіндіру мен дәлелдеу қажеттілігі. Жалпы мектеп тәжірибесінде математика сабағында көбіне дайын алгоритмдерге негізделген стандартты тапсырмалар басым қолданылып, қиындығы жоғары есептерді жүйелі әрі мақсатты оқыту жеткіліксіз деңгейде қалып отыр. Бұл жағдай оқушылардың проблемалық жағдаяттарда алған білімін қолдана алу, есепті талдау және шешу стратегиясын өз бетінше таңдау дағдыларының жеткілікті дамымауына алып келеді. Осыған байланысты математика сабағында қиындығы жоғары есептерді шығаруға үйретудің тиімді әдістемелік жолдарын айқындау қажеттілігі туындап отыр, бұл зерттеу тақырыбының өзектілігін айқындайды. Осыған байланысты мақаланың негізгі мақсаты – математика сабағында оқушыларға қиындығы жоғары есептерді шығаруға үйретудің теориялық-әдістемелік негіздерін айқындау және оларды оқытудағы тиімді тәсілдер мен ерекшеліктерді талдау болып

табылады. Зерттеудің негізгі міндеттері ретінде: қиындығы жоғары есептер ұғымының мазмұнын нақтылау; мұндай есептердің оқу үдерісіндегі дидактикалық мүмкіндіктерін анықтау; оқушылардың ойлау қабілеттерін дамытудағы рөлін талдау; қиындығы жоғары есептерді оқытуда қолданылатын әдістер мен тәсілдердің тиімділігін сипаттау көзделеді.

Ғылыми-әдістемелік әдебиеттерде қиындығы жоғары есептер көбіне стандартты емес, проблемалық немесе эвристикалық есептер ретінде сипатталады. Мұндай есептердің басты ерекшелігі — оқушыны дайын шешу жолын қолдануға емес, мәселені түсінуге, оны түрлі қырынан қарастыруға және шешудің тиімді стратегиясын таңдауға бағыттауы. Сонымен қатар, қиындығы жоғары есептерде есеп шартын түрлендіру, қосымша элементтер енгізу немесе бірнеше математикалық ұғымдарды өзара байланыстыру қажеттілігі жиі кездеседі.

Аталған мәселе оқушылардың логикалық, аналитикалық және шығармашылық ойлау қабілеттерін дамыту, сондай-ақ проблемалық жағдайларда білімді қолдана алу дағдыларын қалыптастырумен тікелей байланысты. Осы тақырыпта Д. Пойа мен А. Шёнфельд еңбектерінде жан-жақты қарастырылған. Аталған ғалымдар есеп шығаруды алгоритмдік әрекет ретінде емес, күрделі танымдық үдеріс ретінде сипаттап, есепті талдау, жоспар құру, шешу және нәтижені бағалау кезеңдерінің маңыздылығын негіздеді. Бұл туралы толығырақ Д. Пойаның «Есепті қалай шығару керек?» деген еңбегінен көре аламыз. Бұл еңбекте есеп шығарудың 4 кезеңі қарастырылған. Ең алдымен есептің шартын түсіну. Ол жерде не берілгендігі, нені табу керектігі қарастырылады. Келесі кезең жоспар құру. Яғни, бұл есеп типіндегі қандай есептерд білетіндігі, қандай формула мен теорема қолдануға болатындығын анықтау. Үшінші кезең жоспарды жүзеге асыру. Бұл кезеңде әр қадамның дұрыстығын тексеру, әр әдісті ретімен орындау туралы қарастырылады. Ең соңғы кезең нәтижені тексеру және талдау. «Есепті қалай шешу керектігін үйретудің басты мақсаты — оқушыға дайын формулаларды беру емес, ойлауды үйрету» [1, 23б]. Негізгі ой дайын формулаларды берудің орнына қалай ойлау керегін үйреткісі келеді. Ол есеп шығаруда мына әдістерді қолдануды ұсынады: ұқсас есептерді іздеу, есепті қарапайым етіп қайта жазу, кері бағытта ойлау, ерекше жағдайларды қарастыру, сурет немесе модель қолдану және шамалап есептеу. Осы тақырыпта математика білім беру саласындағы әлемге танымал американдық ғалым, профессор, зерттеуші. А. Шёнфельд еңбектерінде есеп шығарудағы танымдық және метатанымдық үдеріс қарастырылады. Метатанымдық дағдылардың, яғни өз әрекетін бақылау, бағалау және түзету қабілеттерінің маңыздылығы атап көрсетіледі. Оның пікірінше, қиындығы жоғары есептерді тиімді шығару оқушының математикалық білім деңгейімен қатар, есеп шығару стратегияларын саналы түрде қолдануына және өз ойлау үдерісін басқаруына тікелей байланысты. «Математикалық есептерді шешу» (Mathematical Problem Solving) атты кітабында есеп шығару тек формулаларды қолдану емес, кешенді когнитивтік процесс екенін атап көрсеткен. Білім алушылардың математикалық дайындығы жақсы болса да, олардың бойында қалыптасқан кейбір «ішкі сенімдер» оларға кедергі келтіреді.

«Шенфельд өз зерттеулерінде білім алушылар арасында кең таралған бірнеше қате сенімді анықтаған. Соның бірі «Алгоритмге тәуелділік» сенімі: «Математикалық есепті шығару дегеніміз — мұғалім көрсеткен нақты бір ережені немесе формуланы еске түсіру. Өз бетіңше жаңа жол іздеу — бұл математика емес» [2, 41б]. Екі автор да математикадағы ойлаудың қалай дамитынын және жаттығатынын түсінуде негізгі тұлғалар болып саналады.

Ал А. Позаментьер математикалық есептерді шығармашылық тұрғыдан шешу жолдарын ұсынып, күрделі және стандартты емес есептерді оқыту арқылы оқушылардың ойлау икемділігін арттырудың әдістемелік мүмкіндіктерін көрсеткен.

Отандық және посткеңестік кеңістіктегі зерттеулерде (Л.М. Фридман, Г.И. Саранцев, А.А. Столяр) есеп шығарудың дамытушылық қызметі, оқушылардың ойлау

әрекетін белсендіру мәселелері қарастырылғанымен, қиындығы жоғары есептерді жүйелі түрде оқыту әдістемесі әлі де тереңдетуді қажет етеді.

Оқу-танымдық әрекеттің негізгі құрылымдық компоненті - оқу тапсырмасы. Ал тапсырмаға негізделген тәсіл қазіргі уақытта білім беру процесінің мектеп оқушыларында «оқу қабілетін» дамытуға бағытталғандығына байланысты кең таралуда [3, 48б].

Қазақстанда оқушыларға математикадан қиындығы жоғары есептерді шығаруға үйретудің ерекшеліктері бойынша ғылыми□зерттеу жұмыстарын жүргізген бірнеше қазақ зерттеушілерін атап өтуге болады. Олардың еңбектері стандартты емес, күрделі есептерді шешу және математикалық ойлауды дамыту әдістемелеріне арналған. Ералиев С.Е. және Бердіахмет И. мектеп математика курсында қарастырылмайтын стандартты емес және күрделі есептерді шешу әдістерін зерттеп, «Элементар математикадан қиындылығы жоғары есептерді шешу әдістері» еңбегінде қарастырған болатын. Берілген жағдайды талдай білу, мәліметтерді

салыстыра білу және мәліметтерді іздеу, осы жағдайдың жасырын қасиеттерін анықтау, есептерді шешу үшін пайдалы ақпаратты синтездеу, есептерді шешу үшін ғана емес, қажетті дағдыларды қалыптастыру болып табылады.Мұндай оқушылардың стандартты емес күрделі есептерді толық көлемде шеше алары анық [4, 18б].

Оқушыларға қиындығы жоғары есептерді шығаруға үйретудің тиімді жолдарын анықтау мақсатында теориялық және эмпирикалық әдістер кешені ұсынылады. Сондықтан математика сабағында қиындығы жоғары есептерді мақсатты, деңгейлік және әдістемелік тұрғыдан ұйымдастыру оқыту сапасын арттырудың маңызды шарттарының бірі болып табылады. Жалпы олимпиадалық есептер де оқушылардан стандартты емес ойлау тәсілдерін талап ететіндіктен, оларды қиындығы жоғары есептердің бір түрі ретінде қарастыруға болады.

Енді бірнеше мысалдар арқылы есептерді қарастырып көрейік.

Есеп. Параметр а-ның қандай мәндерінде $sin^6x + \cos^6 x = a$теңдеуінің шешімі болатынын анықтаңыз.

Берілген бұл есеп стандартты формуламен бірден шықпайды. Бұл есепті шешу барысында өрнектерді түрлендіру, жіктеу, функцияның мәндер жиынын анықтау дағдылары қолданылады.

Шешуі: Өрнекті ықшамдау үшін екі өрнектің кубтарының қосындысы формуласы қолданылады. $sin^6x + cos^6x = (sin^2x)^3 + (cos^2x)^3$

Осыдан $(sin^2x + cos^2x)(sin^4x - sin^2xcos^2x + cos^4x) = a$

$sin^2x + cos^2x = 1$ екенін ескере отырып, теңдеу:

$sin^4x - sin^2xcos^2x + cos^4x = a$ түріне келеді.

$sin^4x + cos^4x = (sin^2x + cos^2x)^2 - 2sin^2xcos^2x$ екендігін пайдаланамыз. Онда:

$1 - 3sin^2xcos^2x = a$

Ал$sin^2xcos^2x = \frac{1}{4}sin^2 2x$, сондықтан:

$$1 - \frac{3}{4}sin^2 2x = a$$

$$\frac{3sin^2 2x}{4} = 1 - a$$

$$sin^2 2x = \frac{4(1-a)}{3}$$

$sin^2 2x \in [0; 1]$ болғандықтан, параметрдің мәндер жиыны:

$$0 \le \frac{4(1-a)}{3} \le 1$$

$$0 \le 1 - a \le \frac{3}{4} \quad (\cdot(-1))$$

$$-\frac{3}{4} \le a - 1 \le 0$$

$$-\frac{3}{4}+1 \le a \le 0+1$$

$$\frac{1}{4} \le a \le 1$$

Жауабы: $\left[\frac{1}{4};1\right]$

Есеп. Егер $\sqrt{x}+\sqrt{y}-\sqrt{z}=0$болса, $x+y-z$ өрнегінің шешімін табыңыз.

Бұл есеп те стандартты алгоритмге емес, есептің құрылымын түсіну арқылы шығаруға негізделеді.

Шешуі: Алдымен берілген теңдеуді ықшам түрде жазамыз: $\sqrt{x}+\sqrt{y}=\sqrt{z}$

Бұл кезеңде оқушылар теңдеудің құрылымына назар аударып, түбірі бар өрнектерді жою үшін квадраттау әдісін қолдану қажеттігін анықтайды. Екі жағын квадраттаймыз:

$\left(\sqrt{x}+\sqrt{y}\right)^2=z$

Қысқаша көбейту формуласын қолдана отырып, жақшаны ашамыз.

$x+2\sqrt{xy}+y=z$

Қарапайым түрлендіру жүргізсек:

$$x+y-z=-2\sqrt{xy}$$

Жауабы: $x+y-z=-2\sqrt{xy}$

Қорытынды

Қорытындылай келе, оқушыларға математикадан қиындығы жоғары есептерді шығаруға үйрету – оқушылардың логикалық ойлауын, талдау және жалпылау қабілеттерін дамытудың маңызды құралы. Тек дайын алгоритмдерді қолдануымен шектелмей, сонымен қатар әртүрлі әдістерді салыстыра отырып, есептеуге тиімді жолын таңдауына мүмкіндік береді. Есептердің құрылымын талдауды, негізгі идеяны анықтауды және логикалық қорытынды жасауды талап етеді. Әсіресе алгебралық түрлендірулер, геометриялық модельдеу, тригонометриялық тәсілдер мен логикалық пайымдауларды үйлестіре пайдалану оқушылардың танымдық белсенділігін күшейтеді. Сонымен қатар, есептерді әртүрлі әдістермен шешуге бағытталған оқыту оқушылардың өздігінен жұмыс істеу дағдыларын жетілдіріп, шығармашылық қабілеттерін дамытуға жағдай жасайды. Бұл өз кезегінде олардың білімін тереңдетіп қана қоймай, жоғары деңгейдегі тапсырмаларды орындауға дайындығын арттырады. Осылайша, математика сабағында қиындығы жоғары есептерді мақсатты және әдістемелік тұрғыда қолдану оқушылардың оқу жетістіктерін жақсартудың тиімді жолы болып табылады және білім беру үдерісінің сапасын арттыруға елеулі үлес қосады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Пойа Д. Как решать задачу : пособие для учителей / пер. с англ. [В. Г. Звонаревой и Д. Н. Белла] ; под ред. Ю. М. Гайдука. – М. : Учпедгиз, 1959. – 208 с.

2 А. Шенфельд. Математикалық ойлауды үйрену: Есеп шығару, метатанымдық дағдылар және математикада түсіну. D. A. Grouws (ред.), Математиканы оқыту және оқытуды зерттеу бойынша қолжазба (беттер 334–370). Нью-Йорк

3 Терёшин Д. А. О принципах построения методической системы обучения геометрии в классах физико-математического профиля на основе задачного подхода // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (TSPU Bulletin). 2015. Вып. 1 (154). С. 72–79.

4 Ералиев С.Е., Бердіахмет И. Элементар математикадан қиындылығы жоғары есептерді шешу әдістері // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical sciences. – 2020. – №83(3). – С.105–113. – URL: https://rmebrk.kz/journals/6099/85125.pdf

ӘОЖ 37.025.7

АРДУИНО БАЗАСЫНДА ОЛИМПИАДАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ ПРОЦЕСІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ИНЖЕНЕРЛІК-АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ

Остаева А. Б.[1], **Айтмағанбетова А. А.**[2]
[1]Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің, педагогика ғылымдарының кандидаты (Қызылорда қ., Қазақстан), https://orcid.org/0000-0003-3361-2022
[2]Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің магистранты (Қызылорда қ., Қазақстан), https://orcid.org/0009-0004-4720-1595E-mail: almaaytmaganbetova@gmail.com

Аңдатпа. Бұл мақалада мектеп оқушыларын робототехника және инженерлік физика бойынша олимпиадаларға дайындау процесінде инженерлік-алгоритмдік ойлауды қалыптастыру мәселесі қарастырылады. Авторлар «инженерлік-алгоритмдік ойлау» ұғымын бағдарламалық-логикалық код пен аппаратуралық-схематехникалық түсініктің синтезі ретінде анықтайды. Arduino платформасы базасында деңгейлік олимпиадалық есептер жүйесіне негізделген әдістеме ұсынылған. Мақалада сенсорлар шуын сүзгілеу, ПИД-реттегіштер арқылы дәл қозғалысты басқару, аппараттық үзілістер және шектеулі автоматтармен (FSM) жұмыс істеу аспектілері ашылады. Эксперимент нәтижелері ұсынылған әдістеменің оқушылардың аппараттық қателіктерді диагностикалау жылдамдығы мен алгоритмдеу деңгейін арттырудағы жоғары тиімділігін растайды.

Кілт сөздер: инженерлік-алгоритмдік ойлау, Arduino, олимпиадалық робототехника, олимпиадалық есептер, ПИД-реттегіш, схематехника.

1. Кіріспе

Қазіргі заманғы STEM-білім беру жүйесінде оқушыларға тек бағдарламалау негіздерін үйретіп қана қоймай, бағдарламалық қамтамасыз етуді физикалық әлеммен байланыстыра алатын кешенді ойлау қабілетін қалыптастыру басты басымдыққа айналды. Соңғы жылдары мектеп оқушылары арасында робототехника мен бағдарламалаудан өтетін олимпиадалық қозғалыс (WRO, KazRobotics, Robotek Grand Prix, «Дарын» олимпиадалары т.б.) қарқынды дамып келеді. Бұл жарыстар оқушылардан тек бағдарламалау тілін білуді емес, сонымен бірге аппараттық қамтамасыз етудің (hardware) физикалық шектеулерін ескере отырып, оңтайлы алгоритмдер құруды талап етеді.

Алайда, оқушыларды олимпиадаларға дайындау барысында елеулі дидактикалық қарама-қайшылық байқалады: оқушылар виртуалды ортада немесе дербес компьютерде идеалды жұмыс істейтін код жазғанымен, оны нақты микроконтроллерге (Arduino, STM32 және т.б.) жүктеген кезде нақты физикалық кедергілерге (сенсорлардың электрлік шуы, моторлардың механикалық инерциясы, қуат көзі кернеуінің просадка жасауы, сыртқы орта жарығының динамикалық ауытқуы) тап болады. Бұл мәселе дәстүрлі есептерді шешу тәсілдері мен инженерлік тәжірибе арасындағы алшақтықты жою үшін инженерлік-алгоритмдік ойлауды мақсатты түрде дамыту қажеттілігін көрсетеді.

Зерттеудің мақсаты: Arduino платформасы базасында күрделендірілген олимпиадалық есептер жүйесін әзірлеу және сол арқылы оқушылардың инженерлік-алгоритмдік ойлауын дамыту әдістемесінің тиімділігін эксперименттік түрде негіздеу және дәлелдеу.

2. Теориялық негіздері мен методологиясы

Заманауи педагогикалық парадигмада оқушылардың когнитивті құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселесі көбінесе «есептеуіш ойлау» (Computational Thinking) концепциясымен байланыстырылады. J. M. Wing [1] бұл ұғымды мәселелерді шешуде, жүйелерді жобалауда және адам мінез-құлқын компьютерлік ғылымдардың іргелі принциптеріне сүйене отырып түсінуде қажет болатын әмбебап дағдылар кешені ретінде

қарастырды. Бұл идеяны мектептік білім беру жүйесіне (K–12) бейімдеу бағытындағы зерттеулерді жүйелеген S. Grover және R. Pea [3] есептеуіш ойлау тек бағдарламалық код жазу шеңберімен шектелмейтінін, ол алгоритмдік абстракциялау, модельдеу және қателерді іздеу (debugging) сияқты терең логикалық процестерді қамтитынын дәлелдеді.

Осы когнитивтік дағдыларды практика жүзінде дамытудың ең тиімді ортасы ретінде білім беру робототехникасы мойындалып отыр. F. B. V. Benitti [5] жүргізген жүйелі шолу оқу үдерісінде робототехникалық құралдарды пайдалану STEM пәндерін интеграциялап қана қоймай, оқушылардың проблемалық жағдаяттарды өз бетінше шешу мотивациясын едәуір арттыратынын көрсетті. Ал J. A. Marín-Marín және бірлескен авторлар [2] орта білім берудегі Arduino платформасы мен бағдарламалаудың рөлін сараптай келе, микроконтроллерлік ортаның қолжетімділігі мен конструкторлық икемділігі оқушылардың алгоритмдік ойлауын шыңдауға тікелей әсер ететінін айқындады. Отандық ғылыми кеңістікте Н. И. Пак пен А. А. Айтмағанбетова [4] робототехника құралдары арқылы мектеп оқушыларының есептеуіш ойлауын дамытудың дидактикалық әлеуетін зерттеп, модельдеу мен алгоритмдеудің өзара сабақтастығын баса көрсетті.

Дегенмен, қазіргі олимпиадалық қозғалыстың (WRO, KazRobotics, Robotek Grand Prix және «Дарын») күрделенуі оқушылар алдына жаңа деңгейдегі талаптар қоюда. Зерттеу барысында анықталғандай, таза «есептеуіш ойлау» шеңбері олимпиадалық робототехниканың практикалық қажеттіліктерін толық өтей алмайды. Мұнда елеулі дидактикалық қарама-қайшылық туындайды: оқушылар дербес компьютерде идеалды жұмыс істейтін бағдарламалық код құрғанымен, оны нақты микроконтроллерге жүктеген кезде сенсорлардың электрлік шулары, қозғалтқыштардың механикалық инерциясы, қорек көзі кернеуінің түсуі және сыртқы жарықтың ауытқуы сияқты физикалық тосқауылдарға кездеседі.

Осы қайшылықты шешу үшін біз дәстүрлі бағдарламалау мен аппараттық жүйені бір арнаға тоғыстыратын «инженерлік-алгоритмдік ойлау» категориясын ұсынамыз. Бұл феномен бағдарламалық-логикалық код жазу мен аппаратуралық-схематехникалық түсініктің синтезі ретінде сипатталады. Біздің тұжырымдамамыз бойынша, инженерлік-алгоритмдік ойлау өзара тығыз байланысты үш негізгі құрылымдық компоненттен тұратын интегративті жүйе болып табылады:

1. Алгоритмдік-бағдарламалық компонент: есепті математикалық тұрғыдан формализациялау, есептеу күрделілігі төмен оңтайлы алгоритмді таңдау, C/C++ тілінің жадты басқару және деректер құрылымдарын тиімді қолдану, аппараттық үзілістерді (interrupts) және таймерлерді басқару.

2. Инженерлік-схематехникалық компонент: сенсорлар мен атқарушы механизмдердің физикалық-электрлік принциптерін терең түсіну, аналогтық-цифрлық түрлендіргіштердің (АЦП/ADC) разрядтылығы мен кедергілерін есепке алу, электр тізбектеріндегі кернеу мен ток параметрлерін есептеу.

3. Рефлексивті-диагностикалық компонент: жүйелік қателіктерді оқшаулау (debugging) және декомпозициялау қабілеті (қате бағдарламалық логикада ма, жоқ әлде схемалық монтаж немесе механикалық түйіндерде ме анықтау), сондай-ақ алгоритмді сыртқы орта факторларына бейімдеу.

Инженерлік-алгоритмдік ойлауды кезең-кезеңімен қалыптастыру мақсатында олимпиадалық есептер күрделілігіне қарай үш деңгейге жіктелді:

1-деңгей (Базалық – Сенсорлар мен цифрлық сүзгілеу): Аналогтық инфрақызыл және ультрадыбыстық датчиктердің шуларын аппараттық және бағдарламалық тұрғыдан тазарту. Пайдаланылатын алгоритмдер: жылжымалы орташа мән (moving average filter) және медианды сүзгілеу.

2-деңгей (Алгоритмдік – Механика және прецизионды қозғалыс): Роботтың траектория бойымен ауытқусыз жүруі. Қолданылатын әдістер: ПИД-реттегіштер (PID controllers), түйінді одометрия және энкодерлік кері байланыс.

3-деңгей (Жүйелік-инженерлік – Көпміндеттілік және нақты уақыт режимі): delay() функциясын қолданбай, микросекундтық таймерлер (micros()), аппараттық үзілістер және күрделі шектеулі автоматтар (Finite State Machine – FSM) арқылы бірнеше процесті қатар басқару.

3. Практикалық реализация және мысал кейс

Әдістеменің тиімділігін көрсету үшін олимпиадалық робототехникадағы күрделі тапсырмалардың бірі — «Жарықтың айнымалы қарқындылығы мен инверсті шарттарында ПИД-реттегіш арқылы сызық бойымен адаптивті қозғалысты ұйымдастыру» қарастырылды. Роботтың сызық ортасынан ауытқу қателігін e(t) деп белгілесек, классикалық ПИД-реттегіштің басқару әсері U(t) төмендегідей өрнектеледі:

$$U(t) = Kp \cdot e(t) + Ki \cdot \int e(t)dt + Kd \cdot (de(t) / dt) \quad (1)$$

мұндағы Kp, Ki, Kd — сәйкесінше пропорционалды, интегралды және дифференциалдық реттеу коэффициенттері. Төменде кідіріссіз (non-blocking) жұмыс істейтін және нақты уақыт дискреттеуін қамтамасыз ететін оңтайландырылған Arduino (C++) бағдарламалық коды берілген:

```
const int SENSOR_PINS[5] = {A0, A1, A2, A3, A4};
float Kp = 1.2, Ki = 0.05, Kd = 0.8;
float error = 0, previousError = 0, integral = 0;
unsigned long lastTime = 0;

void setup() {
 for (int i = 0; i < 5; i++) pinMode(SENSOR_PINS[i], INPUT);
 pinMode(5, OUTPUT);
 pinMode(6, OUTPUT);
}

void loop() {
 unsigned long currentTime = micros();
 float dt = (float)(currentTime - lastTime) / 1000000.0;
 if (dt >= 0.005) { // 200 Гц жиіліктегі тұрақты дискреттеу
 error = calculatePositionError();
 integral += error * dt;
 float derivative = (error - previousError) / dt;
 float output = (Kp * error) + (Ki * integral) + (Kd * derivative);
 controlMotors(output);
 previousError = error;
 lastTime = currentTime;
 }
}
```

Инженерлік ерекшеліктер: Оқушылар бағдарлама жазумен қатар, АЦП (ADC) көрсеткіштерінің сыртқы жарыққа тәуелділігін жою үшін автоматты калибрлеу алгоритмдерін енгізеді және моторлардың инерциялық сипаттамаларын ескере отырып, реттеу коэффициенттерін физикалық сынақтар арқылы нақтылайды.

4. Зерттеу нәтижелері мен талқылау

Педагогикалық эксперимент 2023–2024 оқу жылында 7–9 сыныптардың 36 оқушысының қатысуымен (18 — бақылау, 18 — эксперименттік топ) жүргізілді. Бақылау

тобы стандартты шаблонды әдістермен дайындалса, эксперименттік топ ұсынылған үш деңгейлі модель бойынша оқытылды. Оқушылардың оқу нәтижелерін объективті бағалау үш өлшем бойынша (алгоритмдік оңтайлылық, схематехникалық диагностика және олимпиадалық есептерді кешенді шешу) жүргізілді.

Педагогикалық эксперименттің констатациялаушы және бақылау кезеңдерінде алынған нәтижелер және статистикалық өңдеу қорытындылары 1-кестеде ұсынылған.

1-кесте – Педагогикалық экспериментке қатысушылардың көрсеткіштерінің динамикасы

Бағалау критерийлері	Топтар	Экспериментке дейін (M ± SD)	Эксперименттен кейін (M ± SD)	t-критерий (p-value)
Алгоритмдік оңтайлылық	Бақылау тобы	42.3 ± 6.1	58.1 ± 5.4	$p > 0.05$
	Эксперименттік топ	41.8 ± 5.8	81.4 ± 4.2	**$p < 0.01$**
Схематехникалық диагностика	Бақылау тобы	38.5 ± 7.2	49.2 ± 6.0	$p > 0.05$
	Эксперименттік топ	39.1 ± 6.9	78.9 ± 5.1	**$p < 0.01$**
Олимпиадалық есепті шешу	Бақылау тобы	35.0 ± 8.0	52.4 ± 7.1	$p > 0.05$
	Эксперименттік топ	36.2 ± 7.5	84.6 ± 4.8	**$p < 0.01$**

Эксперимент көрсеткендей, арнайы әдістемеден өткен оқушылар аппараттық қателерді анықтау мен түзету жылдамдығын 2.1 есе арттырды ($p < 0.01$). Оқушылар роботтың жұмысын тек бағдарламалық немесе тек физикалық тұрғыдан емес, біртұтас электромеханикалық жүйе ретінде талдауға дағдыланды. Эксперименттік топ оқушыларының көрсеткіштері барлық үш критерий бойынша статистикалық тұрғыдан маңызды өсімді көрсетті ($p < 0.01$), бұл ұсынылған педагогикалық тәсілдің тиімділігін толық растайды.

5. Қорытынды

Arduino платформасы негізінде олимпиадалық есептерді шешу арқылы оқушылардың инженерлік-алгоритмдік ойлауын дамыту — теория мен практиканы ұштастыратын жоғары тиімді дидактикалық құрал болып табылады. Оқушылар тек виртуалды код жазумен шектелмей, физикалық микроконтроллердің шектеулерін, аналогтық сигналдардың шуларын, моторлардың механикалық динамикасын ескеруге машықтанады. Ұсынылған үш деңгейлі жүйелі модель оқушылардың олимпиадалар мен робототехникалық жарыстардағы нәтижелерін жақсартып қана қоймай, олардың болашақ инженерлік-техникалық мамандықтарға деген танымдық қызығушылығы мен кәсіби бағдарын нығайтады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Wing J.M. Computational thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, No. 3. – P. 33–35.

2 Marín-Marín J.A., García-Tudela P.A., Duo-Terrón P. Computational thinking and programming with Arduino in education: A systematic review for secondary education // Heliyon. – 2024. – Vol. 10, No. 8. – e29177.

3 Grover S., Pea R. Computational thinking in K–12: A review of the state of the field // Educational Researcher. – 2013. – Vol. 42, No. 1. – P. 38–43.

4 Пак Н.И., Айтмағанбетова А.А. Развитие вычислительного мышления учащихся средствами робототехники // Педагогика и психология. – 2023. – № 2. – С. 45–52.

5 Benitti F.B.V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review // Computers & Education. – 2012. – Vol. 58, No. 3. – P. 978–988.

ӘОЖ 378.147:51

ҚАРЖЫЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ

Өтеуова Г. Н.[1], **Жайдакбаева Л. К.**[2]
[1]7М01510 – «Математика» білім беру бағдарламасының 2-курс магистранты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: gulzhanat.nurlybai@gmail.com
[2]ғылыми жетекші, педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: luizca18@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жоғары оқу орындарындағы 7М01510 – «Математика» білім беру бағдарламасының магистранттарына математиканы оқыту әдістемесі аясында қаржылық-экономикалық есептерді қолдану жолдары қарастырылады. Қаржылық сауаттылыққа қатысты математикалық құзыреттілік тек есептеу нәтижесін табумен шектелмей, ақша ағындарын модельдеу, төлемдердің уақыттық құнын түсіндіру және бірнеше нұсқаны негізді салыстыру арқылы ашылады. Күрделі пайыз, аннуитеттік төлем және бөліп төлеудің жасырын мөлшерлемесі негізінде жоғары деңгейлі тапсырмалар жүйесі ұсынылады. Авторлық үлес қаржылық шарттарды талдау, дисконтталған ақша ағындарын есептеу, тиімді жылдық мөлшерлемені анықтау және электрондық кестедегі сезімталдық талдауын біріктіретін әдістемелік процедураны бейімдеуден тұрады. Әдістеменің бағалау өлшемдері мен электрондық кестеде іске асыру үлгісі берілген. Зерттеу теориялық-әдістемелік сипатта; педагогикалық эксперимент нәтижелері ұсынылмайды.

Кілт сөздер: математикалық құзыреттілік, қаржылық сауаттылық, қаржылық математика, күрделі пайыз, аннуитеттік төлем, тиімді жылдық мөлшерлеме, математикалық модельдеу, электрондық кесте.

Кіріспе

Қазіргі математикалық білім беру формулалар мен алгоритмдерді меңгерумен ғана шектелмейді. Білім алушы нақты жағдаяттағы мәселені математикалық тілге көшіруі, модель құруы, есептеу тәсілін таңдауы және алынған нәтижені бастапқы жағдай тұрғысынан бағалауы керек. OECD-тің PISA бағалау шеңберінде математикалық сауаттылық шынайы контекстегі мәселені тұжырымдау, математиканы қолдану, нәтижені түсіндіру және бағалау әрекеттері арқылы сипатталады [1]. Математикалық модельдеу жөніндегі классикалық зерттеулер де нақты жағдаят пен математикалық модель арасындағы екіжақты байланыстың маңызын көрсетеді [2].

Қаржылық шешімдер бұл әрекеттерді тереңдетуге қолайлы контекст береді. Қаржылық құзыреттілікке ақша қаражатын жоспарлау, тәуекелді бағалау, ақпаратты салыстыру және цифрлық қаржы өнімдерін саналы пайдалану жатады [3]. OECD-тің PISA 2022 қаржылық сауаттылық зерттеуінде бағаланған 14 OECD еліндегі оқушылардың орта есеппен 18%-ы қаржылық сауаттылықтың базалық деңгейіне жете алмаған [4]. Бұл көрсеткішті Қазақстан студенттеріне тікелей телуге болмайды; ол тек қаржылық мазмұндағы шешімдерді түсіндіруге үйретудің халықаралық деңгейде де маңызды екенін көрсетеді.

Соңғы жылдардағы зерттеулер қаржылық сандық сауаттылықты математикалық білім берудің жеке зерттеу бағыты ретінде қарастырады [5]. Қытай оқушыларының PISA нәтижелерін талдаған зерттеу қаржы мазмұнындағы есептердің оқу бағдарламасы мен оқулықтарда ұсынылуы математикалық ақпаратты пайдалану және түсіндіру тәсілдеріне

ықпал ететінін көрсетеді [6]. Ал күрделі және қарапайым пайыздың математикалық құрылымын талдау стандартты формуланы қолданумен шектелмей, мөлшерлеме, уақыт, бастапқы және болашақ құн арасындағы байланысты ұғындыру қажеттігін айқындайды [7].

Қазақстандық зерттеулерде де қаржылық сауаттылықты қалыптастыруда актуарлық және қаржылық математика элементтерін оқытуға назар аударылады [8]. Бұған дейінгі отандық авторлардың еңбегінде математиканы оқытуда қаржылық есептеулерді қолдану және тапсырмаларды саралау мәселелері қарастырылған [9]. Сонымен қатар Қазақстан Республикасының Қаржы нарығын реттеу және дамыту агенттігі қаржылық сауаттылық бойынша оқу материалдарын әзірлеу мен тарату бағытында жұмыс жүргізіп келеді [10]. Осы жағдайлар қаржылық жағдаяттарды математика пәнінің мазмұнымен жүйелі байланыстыратын нақты тапсырмалар мен бағалау құралдарын негіздеудің өзектілігін арттырады.

Зерттеудің мақсаты мен әдістері

Зерттеудің мақсаты – жоғары оқу орындарының 7М01510 – «Математика» білім беру бағдарламасында оқитын магистранттарға арналған қаржылық-экономикалық есептерді шешу әдістемесін нақтылау және күрделі пайыз, аннуитеттік төлем мен бөліп төлеу мөлшерлемесін есептеу арқылы оны қолдану үлгілерін көрсету. Зерттеуде ғылыми әдебиеттерді салыстырмалы талдау, мазмұндық жүйелеу, математикалық модельдеу және есептеулерді электрондық кесте формулалары арқылы тексеру әдістері қолданылды. Жұмыс теориялық-әдістемелік сипатта болғандықтан, мұнда педагогикалық эксперимент жүргізілді деген тұжырым жасалмайды.

Қаржылық-экономикалық есептерді іріктеу және әдістеменің авторлық үлесі

Мақаладағы оқу-әдістемелік үлгілер жоғары оқу орындарындағы 7М01510 – «Математика» білім беру бағдарламасының магистранттарына арналған. Пәндік контекст ретінде математиканы оқыту әдістемесі және қаржылық математика элементтері алынады. Осы деңгейде тапсырмалар бір-екі арифметикалық амалмен шектелмей, көрсеткіштік функцияны, геометриялық прогрессияны, теңдеуді, ақша ағындарын дисконттауды және параметрлердің өзгерісін талдауды қамтуы қажет.

Тапсырманы іріктеу кезінде төрт талап ескеріледі: қаржылық шарттардың бірмәнді берілуі; математикалық мазмұнның оқу мақсатына сай күрделілігі; алынған нәтиженің қаржылық мағынасын түсіндіру қажеттілігі; модель шектеулерін көрсету мүмкіндігі. Есеп шарты комиссия, сақтандыру төлемі немесе мерзімінен бұрын өтеу сияқты маңызды шығындарды атамаса, олар ескерілмегенін ашық жазу қажет. Қаржылық модельдің сапасы тек есептің сандық шешімімен емес, қабылданған жорамалдардың негізділігімен де бағаланады.

Есеп түрлері, олардың математикалық мазмұны және қалыптастыратын құзыреттілік нәтижелері жүйеленген (1-кесте).

1-кесте – Қаржылық-экономикалық есептердің мазмұны мен құзыреттілік нәтижелері

Есеп түрі	Математикалық мазмұны	Күтілетін құзыреттілік нәтижесі
Күрделі пайыз	Көрсеткіштік функция; геометриялық прогрессия	Капиталдандыруды есептеу; мөлшерлемелерді ажырату
Аннуитеттік несие	Дисконталған ақша ағындары; теңдеу	Ай сайынғы және толық төлемді бағалау
Бөліп төлеу мөлшерлемесі	RATE функциясы; мөлшерлемені кері есептеу	Артық төлем мен жылдық мөлшерлемені ажырату
Сезімталдық талдауы	PMT функциясы; параметрлер кестесі	Мөлшерлеме/мерзім өзгерісінің әсерін болжау

Қаржылық модельдеуге бейімделген шешу алгоритмі

Ұсынылатын бес кезең жалпы математикалық модельдеу циклін қайталай салуға арналмаған. Оның қаржылық-экономикалық есептерге бейімделген ерекшелігі – ақша ағындарының уақытын міндетті түрде көрсету, ұсынылған шарттан жасырын мөлшерлемені кері есептеу, номиналды және тиімді жылдық мөлшерлемені бөлек талдау, сондай-ақ цифрлық ортада параметрлер сезімталдығын тексеру. Осылайша, әдістеме модельдеу мен шешім қабылдауды қаржылық шарттарды оқумен және нәтижені тексерумен байланыстырады.

Бірінші кезеңде білім алушы қаржылық шартты талдап, бастапқы сома, төлем шамасы, төлем саны, кезеңділігі және қосымша шығындар бар-жоғын анықтайды. Екінші кезеңде ақшаның уақыттық құнын ескеріп, математикалық модельді таңдайды: күрделі пайыз үшін көрсеткіштік өрнек, аннуитет үшін дисконтталған төлемдер формуласы, ал бөліп төлеудің ішкі мөлшерлемесін анықтау үшін теңдеу құрылады. Үшінші кезеңде есептеу жүргізіліп, аралық қадамдар көрсетіледі. Төртінші кезеңде электрондық кесте көмегімен есеп тексеріліп, мөлшерлеме немесе мерзім өзгерген сценарийлер салыстырылады. Бесінші кезеңде нәтиже бастапқы қаржылық жағдаятқа қайта байланыстырылып, қорытындының қандай жорамалдарға тәуелді екені түсіндіріледі.

Авторлық үлес осы кезеңдердің қаржылық есепке бейімделген байланысынан көрінеді: (1) келісім шартындағы ақша ағындарының уақытын айқын белгілеу; (2) төлемнің толық сомасы мен оның уақыттық құнын бөлек талдау; (3) ішкі кезеңдік мөлшерлемені номиналды және тиімді жылдық көрсеткіштерге айналдыру; (4) электрондық кестеде «мөлшерлеме – мерзім – ай сайынғы төлем – толық төлем» арасындағы сезімталдықты тексеру; (5) қорытындыны есептеу дұрыстығымен қатар қаржылық мағынасы мен модель шектеулеріне қарай бағалау. Бұл тәсілдің мақсаты – жаңа әмбебап модельдеу циклін жариялау емес, белгілі модельдеу логикасын қаржылық шарттарды сыни талдау құралдарымен толықтыру.

Әдістемені қолданудың практикалық үлгілері

1-мысал. Күрделі пайыз және капиталдандыру жиілігі. Білім алушы 600 000 теңгені номиналды жылдық мөлшерлемесі 14,4% болатын, сыйақысы ай сайын капиталдандырылатын депозитке екі жылға орналастырды деп алайық. Комиссиялар, салықтар және қаражатты мерзімінен бұрын алу шарттары бұл модельде есепке алынбайды. Мерзім соңындағы сома мына формуламен есептеледі:

$S = P(1 + r/m)^{(mt)}$,

мұнда P – бастапқы капитал; r – номиналды жылдық мөлшерлеме; m – жыл ішіндегі капиталдандыру саны; t – жылмен алынған мерзім.

Олай болса, $S = 600\,000 \times (1 + 0{,}144/12)^{24} \approx 798\,883{,}68$ теңге. Екі жылдық пайыздық табыс 198 883,68 теңгеге тең. Егер осы деректерге қарапайым пайыз моделі қолданылса, соңғы сома $600\,000 \times (1 + 0{,}144 \times 2) = 772\,800$ теңге болар еді. Айырма 26 083,68 теңге. Бұл салыстыру капиталдандырудың әсерін және формула таңдауы модель нәтижесін өзгертетінін көрсетеді. Айлық капиталдандыру кезіндегі тиімді жылдық мөлшерлеме $(1 + 0{,}144/12)^{12} - 1 \approx 15{,}39\%$ болады, яғни номиналды 14,4%-дан жоғары.

2-мысал. Аннуитеттік төлемді есептеу. Қарыз сомасы 2 400 000 теңге, номиналды жылдық мөлшерлеме 18%, мерзімі 24 ай, төлемдер әр айдың соңында жасалады және комиссиялар жоқ деп алайық. Айлық мөлшерлеме $i = 0{,}18/12 = 0{,}015$; төлем саны $n = 24$. Тұрақты ай сайынғы аннуитеттік төлем формуласы:

$A = P \times i / [1 - (1 + i)^{(-n)}]$,

мұнда P – қарыз сомасы; i – айлық мөлшерлеме; n – төлем саны.

$A = 2\,400\,000 \times 0{,}015 / [1 - (1{,}015)^{(-24)}] \approx 119\,817{,}84$ теңге. Дөңгелектелмеген төлем мәні бойынша жалпы төлем ≈ 2 875 628,27 теңге, ал артық төлем шамамен 475 628,27 теңге. Студенттен тек ай сайынғы төлемді есептеу емес, қарыз сомасын, толық

төлемді және артық төлемді салыстырып, қарыз мерзімі ұзарған сайын ай сайынғы төлемнің азаюы толық төлемнің азаюына міндетті түрде әкелмейтінін түсіндіру сұралады.

3-мысал. Бөліп төлеудің жасырын жылдық мөлшерлемесі. Тауардың бірден төлеу бағасы 180 000 теңге, ал бөліп төлеу шарты бойынша 12 ай бойы ай сайын 16 500 теңгеден төленеді. Бөліп төлеудің толық сомасы 16 500 × 12 = 198 000 теңге; номиналды артық төлем 18 000 теңге, яғни бастапқы бағаның 10%-ы. Алайда 10% көрсеткіші жылдық мөлшерлемені білдірмейді: қарыз қалдығы әр төлемнен кейін төмендейді және төлемдер бір жыл бойы әр уақытта жасалады.

Тиімді құнды бағалау үшін 180 000 теңге бастапқы сома ай соңындағы 12 төлемнің дисконтталған құнына теңестіріледі: P = A × [1 − (1 + i)^(-n)] / i. Мұнда P = 180 000, A = 16 500, n = 12. Осы теңдеуді i бойынша шешкенде айлық ішкі мөлшерлеме i ≈ 0,0149767, яғни 1,4977% шығады. Номиналды жылдық мөлшерлеме 12i ≈ 17,97%, ал тиімді жылдық мөлшерлеме (1 + i)^12 − 1 ≈ 19,53% болады. Есеп төлемдер әр айдың соңында жасалады, бастапқыда қосымша жарна төленбейді және комиссиялар жоқ деген жорамалдарға сүйенеді. Нақты қаржы өнімінде қосымша комиссиялар немесе сақтандыру шарттары болса, тиімді мөлшерлеме өзгеше болуы мүмкін.

Электрондық кестеде модельдеу және цифрлық құралдарды қолдану

Excel немесе Google Sheets ортасында есепті тексеруге әрі параметрлердің әсерін бақылауға болады. Бөліп төлеу мысалында B5 ұяшығына тауардың бірден төлеу бағасы (180 000), B6 ұяшығына ай сайынғы төлем (16 500), B7 ұяшығына төлем саны (12) енгізіледі. Айлық жасырын мөлшерлемені табу үшін B8 ұяшығына =RATE(B7,-B6,B5) формуласы жазылады; B9 ұяшығында =B8*12 арқылы номиналды жылдық мөлшерлеме, ал B10 ұяшығында =(1+B8)^12-1 арқылы тиімді жылдық мөлшерлеме есептеледі. Формуланың нәтижелері алдыңғы қолмен жасалған есептеумен салыстырылады.

Төлем жүктемесіне әсер ететін параметрлерді тексеру үшін бастапқы сома 180 000 теңге және мерзім 12 ай болып бекітіліп, айлық мөлшерлеме 1%, 1,5% және 2% ретінде ауыстырылады. Ай сайынғы төлем =PMT(A14,B14,-$B$5) формуласымен табылады; мұнда A14 – айлық мөлшерлеме, B14 – мерзім, B5 – бастапқы сома. Модельде мөлшерлеме 1%-дан 2%-ға өскенде ай сайынғы төлем шамамен 15 992,78 теңгеден 17 020,73 теңгеге, толық төлем 191 913,38 теңгеден 204 248,73 теңгеге дейін өседі. Ал мөлшерлеме 1,5% болғанда мерзімді 6 айдан 24 айға ұзарту ай сайынғы төлемді шамамен 31 594,54 теңгеден 8 986,34 теңгеге дейін азайтады, бірақ толық төлемді 189 567,23 теңгеден 215 672,12 теңгеге дейін арттырады. Бұл сценарийлер мерзім мен мөлшерлеме бойынша шешімнің айырбас сипатын сандық түрде көруге мүмкіндік береді.

	A	B	C	D	E
1	**БӨЛІП ТӨЛЕУДІҢ ЖАСЫРЫН МӨЛШЕРЛЕМЕСІН МОДЕЛЬДЕУ**				
2	*Оқу мақсатындағы шартты деректер; комиссия мен сақтандыру төлемдері есепке алынбаған*				
3					
4	**Көрсеткіш**	**Мәні**	**Электрондық кестедегі формула**		
5	Тауардың бірден төлеу бағасы, ₸	180,000.00	Бастапқы дерек		
6	Ай сайынғы төлем, ₸	16,500.00	Бастапқы дерек		
7	Төлем саны, ай	12	Бастапқы дерек		
8	Жасырын айлық мөлшерлеме	1.50%	=RATE(B7,-B6,B5)		
9	Номиналды жылдық мөлшерлеме	17.97%	=B8*12		
10	Тиімді жылдық мөлшерлеме	19.53%	=(1+B8)^12-1		
11					
12	**1) Айлық мөлшерлеме өзгергенде (мерзім — 12 ай, бастапқы сома — 180 000 ₸)**				
13	**Айлық мөлшерлеме**	**Мерзім, ай**	**Ай сайынғы төлем, ₸**	**Жалпы төлем, ₸**	**Артық төлем, ₸**
14	1.00%	12	15,992.78	191,913.38	11,913.38
15	1.50%	12	16,502.40	198,028.78	18,028.78
16	2.00%	12	17,020.73	204,248.73	24,248.73
17					
18	**2) Мерзім өзгергенде (айлық мөлшерлеме — 1,5%, бастапқы сома — 180 000 ₸)**				
19	**Айлық мөлшерлеме**	**Мерзім, ай**	**Ай сайынғы төлем, ₸**	**Жалпы төлем, ₸**	**Артық төлем, ₸**
20	1.50%	6	31,594.54	189,567.23	9,567.23
21	1.50%	12	16,502.40	198,028.78	18,028.78
22	1.50%	18	11,485.04	206,730.73	26,730.73
23	1.50%	24	8,986.34	215,672.12	35,672.12
24					
25	*Түсіндіру: төлемнің толық сомасы бастапқы бағадан артық болуы APR-ды тікелей білдірмейді; мөлшерлеме төлемдердің уақыты ескеріліп есептеледі.*				

1-сурет – Бөліп төлеудің жасырын мөлшерлемесін және параметрлер сезімталдығын электрондық кестеде есептеу үлгісі

Электрондық кесте есептің орындалуын тексеріп, параметр өзгерісінің ықпалын көрсетеді, бірақ қаржылық шартты өздігінен түсіндірмейді. Сондықтан студент формуланың негізін, айнымалылардың мағынасын және қолданылған жорамалдарды түсіндіруі керек. Цифрлық құралдың мақсаты – дайын жауап беру емес, модельді тексеру мен параметрлер арасындағы байланысты зерттеуді қолдау.

Оқу нәтижесін бағалау

Бағалау сандық жауаптың дұрыстығын ғана емес, шартты түсіну, модельді негіздеу, нәтижені қаржылық мағынада түсіндіру және шектеулерді көрсету қабілетін қамтуы тиіс. Төмендегі 10 балдық рубрика жұмыстың нақты дәлелдерін белгілеуге мүмкіндік береді (2-кесте).

2-кесте – Қаржылық-экономикалық есепті шешуді бағалау өлшемдері

Бағалау өлшемі	Бақыланатын дәлел	Балл
Шартты және жорамалдарды талдау	Бастапқы сома, мерзім, төлем кезеңділігі және есепке алынбаған шығындар анық көрсетілген	0–2
Математикалық модель құру	Сәйкес формула таңдалған, айнымалылардың мәні мен мағынасы түсіндірілген	0–2
Есептеудің дұрыстығы	Аралық есептеулер көрсетілген, сандық нәтиже формуламен немесе кестемен тексерілген	0–2
Нәтижені қаржылық тұрғыдан түсіндіру	Артық төлем, номиналды және тиімді мөлшерлеме шатастырылмайды; салыстыру қорытындысы негізделген	0–2
Сезімталдық пен шектеулерді бағалау	Мөлшерлеме/мерзім өзгергендегі нәтиже түсіндіріледі және модель жорамалдары аталады	0–2

Рубрикада дұрыс жауаппен қатар модельді таңдау мен оны түсіндіруге жеке балл беріледі. Мысалы, студент 18 000 теңгелік артық төлемді дұрыс есептеп, бірақ оны

«жылдық мөлшерлеме 10%» деп қорытындыласа, оның есептеу бөлігі бағаланғанымен, қаржылық интерпретация критерийі толық орындалмаған болып саналады. Бұл бағалау құзыреттілікті жеке математикалық амалдар жиынтығы емес, негізделген шешім қабылдау үдерісі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Қаржылық-экономикалық мазмұнды есептер күрделі пайыз, аннуитеттік төлем, тиімді жылдық мөлшерлеме және сценарийлік талдау сияқты математикалық мазмұнды нақты шешім қабылдау жағдайларымен байланыстырады. Ұсынылған мысалдарда білім алушы формула қолданумен ғана шектелмей, ақша ағындарының уақытын, төлемнің толық құнын, мөлшерлеменің түрін және модель шектеулерін ескереді. Бөліп төлеу есебі жалпы артық төлемнің пайызын жылдық мөлшерлемемен теңестіруге болмайтынын нақты көрсетеді.

Әдістемелік ұсыныстың практикалық маңызы қаржылық шартты талдауды, математикалық модельді, тиімді мөлшерлемені есептеуді, электрондық кестедегі сезімталдықты және дәлелді қорытындыны бірыңғай тапсырмада ұштастыруымен анықталады. Болашақ зерттеуде осы тапсырмалар жиынтығын оқу үдерісіне енгізіп, бастапқы және қорытынды диагностика арқылы оның студенттердің математикалық модельдеу және қаржылық шешім қабылдау дағдыларына ықпалын эмпирикалық тексеру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – DOI: https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en.

2 Leiß D., Blum W. How do students and teachers deal with mathematical modelling problems? The example “Sugarloaf” // Mathematical Modelling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics / ed. by C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, S. Khan. – Chichester: Horwood, 2007. – P. 222–231. – DOI: https://doi.org/10.1533/9780857099419.5.221.

3 European Union; OECD. Financial Competence Framework for Adults in the European Union. – Paris: OECD Publishing, 2022. – DOI: https://doi.org/10.1787/510f133c-en.

4 OECD. PISA 2022 Results. Volume IV: How Financially Smart Are Students? – Paris: OECD Publishing, 2024. – DOI: https://doi.org/10.1787/5a849c2a-en.

5 Amirullah A., Malela N. M., Biori H. Financial Numeracy in Mathematics Education: Research and Practice // Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education. – 2022. – Vol. 22, no. 2. – P. 481–484. – DOI: https://doi.org/10.1007/s42330-022-00215-4.

6 Cavalcante A., Huang H. Understanding Chinese Students’ Success in the PISA Financial Literacy: A Praxeological Analysis of Financial Numeracy // Asian Journal for Mathematics Education. – 2022. – Vol. 1, no. 1. – P. 66–94. – DOI: https://doi.org/10.1177/27527263221091304.

7 Cavalcante A., Savard A., Polotskaia E. Mathematical Structures of Simple and Compound Interest: An Analysis of Secondary Teachers’ Relational Thinking // Educational Studies in Mathematics. – 2024. – Vol. 116. – P. 215–235. – DOI: https://doi.org/10.1007/s10649-024-10308-6.

8 Еркишева Ж. С., Кошанова М. Д., Назарова К. Ж. Методологические основы актуарной и финансовой математики в формировании финансовой грамотности // Вестник университета Ясави. – 2025. – № 4(138). – С. 353–372. – DOI: https://doi.org/10.47526/2025-4/2664-0686.297.

9 Abylkassymova A., Mubarakov A., Yerkisheva Z., Turganbayeva Z., Baysalov Z. Assessment of Financial Literacy Formation Methods in Mathematics Education: Financial Computation // International Journal of Emerging Technologies in Learning. – 2020. – Vol. 15, no. 16. – P. 49–67. – DOI: https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.14587.

10 Қазақстан Республикасы Қаржы нарығын реттеу және дамыту агенттігі. Повышение финансовой грамотности школьников и студентов средних специальных учебных заведений [Электрондық ресурс]. – URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/kostanai-denisov-pokrov/press/news/details/1124296 (қаралған күні: 21.10.2026).

ӘОЖ 372.851

ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДА НЕГІЗГІ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ДАҒДЫЛАРЫН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

Роспай А. М.[1], **Зыкрина С. Ж.**[2]
[1]Магистрант, «Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті» КеАҚ, Көкшетау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: aigerim.rospay@gmail.com
[2]PhD докторы, Директордың ғылыми-әдістемелік жұмыс жөніндегі орынбасары, Жаратылыстану-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебі, Көкшетау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: szykrina@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада интеграцияланған есептерді шығару барысында негізгі мектеп оқушыларының зерттеушілік дағдыларын бағалау мәселесі қарастырылады. Әдебиеттерді талдау негізінде алты критерий мен бақыланатын көрсеткіштер ұсынылады. Жасанды интеллект қолданылған жағдайда оқушының өзіндік үлесін анықтау жолдары сипатталады. Ұсынылған жүйе әдістемелік жоба болып табылады және одан әрі сараптамалық бағалау мен апробацияны қажет етеді.

Кілт сөздер: интеграцияланған есептер, зерттеушілік дағдылар, бағалау критерийлері, математикалық модельдеу, жасанды интеллект.

Кіріспе

Интеграцияланған есептерді шығару ортақ мәселені шешу үшін әртүрлі пәндік салалардағы білімді қолдануды көздейді. Оқушы жағдаятты түсініп, шамалар арасындағы байланыстарды анықтап, модельді таңдап, алынған нәтижені түсіндіруі қажет. Р. Мэйес пен К. Риттшофтың зерттеуінде пәнаралық STEM тәсілі нақты мәселелерді зерттеумен, деректерді жинау және талдаумен, қорытындыларды ұсынумен байланыстырылады [1, 2-б.].

Дұрыс жауаптың өзі оқушының шешімнің негіздерін түсінетінін және зерттеушілік әрекеттерді қаншалықты өз бетінше орындайтынын көрсете алмайды. Сондықтан осы әрекеттердің мазмұнын бақыланатын көрсеткіштер арқылы ашатын критерийлер қажет. Мақаланың мақсаты –интеграцияланған есептерді шығару барысында негізгі мектеп оқушыларының зерттеушілік дағдыларын бағалауға арналған критерийлер мен көрсеткіштер жүйесін ұсыну.

Теориялық және әдістемелік негіздер

Мақалада зерттеушілік дағдылар мәселені талдау, тексеруге болатын болжам ұсыну, оны тексеру тәсілін таңдау, нәтижелерді түсіндіру және қорытындыларды негіздеу біліктері ретінде қарастырылады. Интеграцияланған есеп әрекеттерді өз бетінше таңдауды және түсіндіруді көздеген жағдайда осы біліктерді көрсетуге мүмкіндік береді. Дайын алгоритмді қайталауға бағытталған тапсырма мұндай мүмкіндікті әрдайым қамтамасыз ете бермейді.

Р. Мэйес пен К. Риттшоф STEM ойлауының басқа түрлерімен қатар жүйелік ойлауды, ғылыми модельдерге негізделген пайымдауды және математикалық сандық пайымдауды бөліп көрсетеді [1, 3-б.]. Ұсынылып отырған жүйеде бұл тұжырымдар мазмұндық пәнаралық байланыстарды және жағдаятты түсіндіру үшін модельді қолдануды ескеруге негіз болады. Бұл ретте STEM ойлауы зерттеушілік дағдылардың бүкіл жиынтығымен теңестірілмейді.

PISA 2022 тұжырымдамасында жағдаятты математикалық түрде тұжырымдау, математикалық ұғымдарды, фактілер мен рәсімдерді қолдану, нәтижелерді түсіндіру және бағалау үдерістері ажыратылады [2, 32-б.]. Математикалық тұжырымдау маңызды айнымалыларды, байланыстар мен жорамалдарды анықтауды көздейді. Қолдану үдерісіне

стратегияны таңдау, деректерді талдау, ақпаратты ұсынудың бір түрінен екіншісіне ауысу және нәтижелерді негіздеу кіреді [2, 32–33-бб.]. Нәтижелерді түсіндіру жауапты бастапқы мәнмәтінмен салыстыруды және модельдің шектеулерін бағалауды талап етеді [2, 33–34-бб.]. Бұл тұжырымдар зерттеушілік дағдылардың дайын жіктемесі ретінде емес, көрсеткіштерді іріктеу үшін пайдаланылады.

Жұмыс әдістеріне әдебиеттерді талдау, тәсілдерді салыстыру және әдістемелік жобалау кіреді. Педагогикалық эксперимент жүргізілген жоқ. Ұсынылған критерийлер тексерілген диагностикалық құрал ретінде емес, кейінгі сараптамалық бағалау мен апробацияның негізі ретінде қарастырылады.

Критерийлер мен көрсеткіштерді әзірлеу

Л. Калдарас, Н. Р. Йошида және К. К. Хаудек жауаптың құрамдас бөліктері арасындағы мазмұндық байланыстарды сақтай отырып, тұтас бағалау рубрикасынан жекелеген талдамалық санаттарды бөліп алу тәсілін сипаттайды [3, 5–7-бб.]. Бұл қағида негізгі мектепке бейімделеді; физика ғылымдары бойынша бастапқы зерттеудің санаттары тікелей көшірілмейді. Әрбір білік үшін бақыланатын әрекет анықталып, одан кейін оның орындалу сапасының сипаттамасы әзірленеді және кері байланыс қарастырылады. Осы негізде алты критерийден тұратын жүйе ұсынылды (1-кесте). Көрсеткіштер оқушының жазбаларында, модельдерінде және түсіндірмелерінде көрініс табатын зерттеушілік әрекеттердің белгілерін сипаттайды.

1-кесте – Ұсынылатын бағалау критерийлері мен көрсеткіштері

Критерий	**Бақыланатын көрсеткіштер**
Мәселені талдау	Маңызды деректер мен белгісіз шамаларды бөліп көрсетеді; зерттеу сұрағын тұжырымдайды.
Болжам ұсыну	Тексеруге болатын болжамды тұжырымдайды; оның негіздерін және тексеру тәсілін түсіндіреді.
Модель құру және пәнаралық байланыстарды анықтау	Әртүрлі пәндерден алған білімдерін байланыстырады; шамалар мен тәуелділіктерді таңдайды; қабылданған жорамалдарды түсіндіреді.
Әдісті таңдау және деректерді талдау	Әдісті негіздейді; қажетті әрекеттерді орындайды; деректерді өңдейді және тәуелділіктерді түсіндіреді.
Нәтижені тексеру және түсіндіру	Есептеулерді және жауаптың жағдаятқа сәйкестігін тексереді; нәтиженің мағынасын және модельдің шектеулерін түсіндіреді.
Қорытынды тұжырымдау	Зерттеу сұрағына жауап береді; нәтижені болжаммен салыстырады; қорытындыны деректермен растайды.

Ескерту – [1–3] дереккөздерін талдау негізінде құрастырған. Ұсынылған критерийлерді оқу тәжірибесінде одан әрі тексеру көзделеді.

Критерийлерді қолдану және кері байланыс

Критерийлер тапсырманың мүмкіндіктерін ескере отырып қолданылады. Егер тапсырма болжам ұсынуды көздемесе, тиісті көрсеткіш бағаланбайды. Білікті көрсету мүмкіндігінің болмауын оның қалыптаспағандығы деп түсіндіруге болмайды. Тапсырма әрекетті орындауға мүмкіндік бергенімен, жауапта оны бағалау үшін жеткілікті дәлелдер болмаған жағдай бөлек тіркеледі. Бағалауды нәтижелерді міндетті түрде жалпы балға біріктірмей, әрбір критерий бойынша жеке жүргізу ұсынылады. Бұл нақты қиындықтар туралы ақпаратты сақтауға мүмкіндік береді: оқушы модельді дұрыс құрғанымен, қорытындысын жеткілікті негіздемеуі мүмкін. Бірыңғай жиынтық балл осындай нәтижелер арасындағы айырмашылықтарды жасыруы ықтимал. Апробация жүргізілгенге дейін зерттеушілік дағдылардың жалпы деңгейін анықтайтын сандық шектер белгіленбейді.

Дескрипторлар әрекетті орындаудағы мазмұндық айырмашылықтарды көрсетуі тиіс. Мысалы, жорамалдарды түсіндіру кезінде оларды негіздемесіз тізіп шығуды, ішінара түсіндіруді және жорамалдардың модельдің қолданылу мүмкіндігіне әсерін түсіндіруді ажыратуға болады. Бұл –сипаттамаларды құрастырудың авторлық мысалы, валидтілігі тексерілген шкала емес. Оқушының өз бетінше орындау дәрежесі көрсетілген көмектің сипатын белгілеу арқылы бөлек тіркеледі.

Л. Калдарас және оның әріптестерінің жұмысында жауап үлгілері талдамалық санаттармен, меңгеру деңгейлерімен және ұсынылатын кері байланыспен сәйкестендірілген [3, 9–10-бб.]. Ұсынылып отырған тәсілде кері байланыс орындалған әрекетті, нақты қиындықты және келесі қадамды көрсетуі тиіс. Мысалы, дұрыс есептеуден кейін мұғалім оқушыға нәтиженің есеп шартына неліктен сәйкес келетінін түсіндіруді ұсына алады.

Жасанды интеллектті қолдану кезіндегі бағалау ерекшеліктері

UNESCO генеративті жасанды интеллектті қолдану кезінде адамның дербестігін сақтау және технологияның мүмкіндіктерін ескере отырып бағалауды қайта қарау қажеттігін атап көрсетеді [4, 24, 37-бб.]. Оқушылардың жасанды интеллект саласындағы құзыреттерінің шеңберлік бағдарламасы білімді, біліктерді және құндылықтық ұстанымдарды тиісті тапсырмалар арқылы бағалауды көздейді [5, 69–71-бб.]. Бұл тұжырымдар ұсынылған жүйені толықтырады, бірақ зерттеушілік әрекеттерді бағалау критерийлерін алмастырмайды.

Оқушының өзіндік үлесін анықтау үшін жасанды интеллектке жүгіну кезеңін, қабылданған ұсыныстарды және түзетулердің себептерін тіркеу ұсынылады. Бағалаудың негізі –әдісті түсіндіру, ұсынылған жауапты тексеру және қорытындыны негіздеу қабілеті. Құралдың қолданылуы туралы қысқаша жазба мен негізгі шешімдерге берілген түсіндірме жеткілікті. Жасанды интеллектке жүгіну фактісінің өзі дағдылардың жоғары немесе төмен деңгейін білдірмейді; оқушы әрекеттерінің сапасы бағаланады.

Қорытынды

Интеграцияланған есептерді шығару барысында негізгі мектеп оқушыларының зерттеушілік дағдыларын бағалауға арналған алты критерий мен бақыланатын көрсеткіштер жүйесі ұсынылды. Ол мәселені талдауды, болжам ұсынуды, модель құруды, әдісті таңдауды, нәтижені тексеруді және қорытынды тұжырымдауды қамтиды. Көрсеткіштер бағалауды әрекеттер мен түсіндірмелердің мазмұнына, ал жасанды интеллект қолданылған жағдайда оқушының өзіндік үлесін анықтауға бағыттайды. Жүйенің практикалық мақсаты –бағалау рубрикаларын әзірлеуге және мазмұнды кері байланыс беруге негіз болу. Оны қолдану көрсеткіштерді нақты тапсырманың мүмкіндіктерімен сәйкестендіруді талап етеді. Жұмыстың шектеуі эмпирикалық тексерудің жүргізілмегендігімен байланысты: критерийлердің сенімділігі мен әртүрлі сыныптарға жарамдылығы әзірге анықталған жоқ. Әрі қарайғы жұмыс сараптамалық бағалауды, оқушылардың жұмыстарында апробация жүргізуді және әртүрлі бағалаушылар қойған бағалардың келісімділігін тексеруді көздейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Mayes R., Rittschof K. Development of Interdisciplinary STEM Impact Measures of Student Attitudes and Reasoning // Frontiers in Education. 2021. Vol. 6. Article 631684. URL: https://doi.org/10.3389/feduc.2021.631684 (қаралған күні: 18.10.2026).

2 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2023. URL: https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en (қаралған күні: 18.10.2026).

3 Kaldaras L., Yoshida N. R., Haudek K. C. Rubric development for AI-enabled scoring of three-dimensional constructed-response assessment aligned to NGSS learning progression // Frontiers in Education. 2022. Vol. 7. Article 983055. URL: https://doi.org/10.3389/feduc.2022.983055 (қаралған күні: 20.10.2026).

4 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://doi.org/10.54675/EWZM9535 (қаралған күні: 18.10.2026).

5 UNESCO. AI Competency Framework for Students. Paris: UNESCO, 2024. URL: https://doi.org/10.54675/JKJB9835 (қаралған күні: 19.10.2026).

ӘОЖ 372.853

ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ФИЗИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРДЫ ТҮСІНДІРУДІҢ ТИІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕГІ МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАЛАРДЫҢ РӨЛІ

Рүстем А. Б.[1], **Төлеков Д. А.**[2]
[1]2-курс магистрант, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: akkundyzrustem5@gmail.com
[2]философия докторы (PhD), Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: doszhan_ta_93@mail.ru.

Аңдатпа. Қазіргі білім беру жүйесіндегі цифрландыру үдерісі мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін жетілдірудің жаңа мүмкіндіктерін қалыптастыруда. Әсіресе физика пәні мұғалімдерінің кәсіби дамуын қолдауда цифрлық платформалардың маңызы артып келеді. Бұл мақалада цифрлық платформалардың физика мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін арттырудағы рөлі, олардың педагогикалық қызметті жетілдірудегі мүмкіндіктері және заманауи білім беру кеңістігіндегі орны қарастырылады. Сонымен қатар, мұғалімдердің кәсіби дамуына ықпал ететін негізгі цифрлық ресурстардың ерекшеліктері талданып, оларды тиімді пайдаланудың жолдары ұсынылады.

Кілт сөздер: цифрлық платформа, цифрлық қосымша, кәсіби даму, физика мұғалімі, цифрлық құзыреттілік, онлайн оқыту.

XXI ғасырдың білім беру жүйесі ақпараттық қоғамның талаптарына сәйкес қарқынды өзгерістерге ұшырауда. Білім беру саласын цифрландыру тек оқыту үдерісін ғана емес, сонымен қатар педагогтердің кәсіби қызметін де жаңа деңгейге көтеруді талап етеді. Қазіргі мұғалім пәндік біліммен қатар цифрлық технологияларды меңгерген, ақпараттық ресурстарды тиімді пайдалана алатын, инновациялық педагогикалық тәсілдерді тәжірибесіне енгізуге қабілетті маман болуы тиіс. [1]

Физика пәні мұғалімдерінің кәсіби қызметі ерекше сипатқа ие. Себебі физика табиғат құбылыстарын ғылыми тұрғыдан түсіндіруге бағытталған эксперименттік ғылым болып табылады. Сондықтан физиканы оқыту барысында тәжірибелерді көрсету, модельдеу, зертханалық жұмыстар ұйымдастыру және күрделі процестерді визуализациялау маңызды орын алады. Осындай міндеттерді жүзеге асыруда цифрлық платформалар мұғалімнің кәсіби мүмкіндіктерін кеңейтеді. Соңғы жылдары мұғалімдердің біліктілігін арттыру курстары, вебинарлар, онлайн қауымдастықтар және білім беру ресурстары цифрлық ортаға көшіріліп, кәсіби дамудың жаңа моделін қалыптастырды. Бұл жағдай физика мұғалімдеріне әлемдік тәжірибемен танысуға, үздік педагогикалық идеяларды меңгеруге және кәсіби құзыреттіліктерін үздіксіз жетілдіруге мүмкіндік береді.

Цифрлық қосымша – пайдаланушыларға білім алуға, ақпарат алмасуға, кәсіби қарым-қатынас жасауға және түрлі қызметтерді онлайн форматта жүзеге асыруға мүмкіндік беретін ақпараттық орта.

Цифрлық платформалардың басты артықшылықтарының бірі – уақыт пен кеңістікке тәуелсіз білім алу мүмкіндігі. Мұғалім кез келген уақытта вебинарларға қатысып, онлайн курстарды меңгеріп немесе кәсіби қауымдастық мүшелерімен тәжірибе алмаса алады. [2]

Физика пәні мұғалімдерінің кәсіби дамуы пәндік білімді жетілдіруді, педагогикалық шеберлікті арттыруды және заманауи технологияларды меңгеруді қамтиды. Бұл бағыттардың әрқайсысында цифрлық платформалар маңызды рөл атқарады.

Біріншіден, цифрлық платформалар мұғалімдердің ғылыми-теориялық білімдерін толықтыруға мүмкіндік береді. Онлайн курстар арқылы жаңа ғылыми жаңалықтармен танысып, физика ғылымының заманауи бағыттары жөнінде білім алады.

Екіншіден, мұғалімдердің әдістемелік құзыреттілігі дамиды. Цифрлық ортада жарияланған сабақ жоспарлары, әдістемелік нұсқаулықтар мен электрондық ресурстар сабақтың сапасын арттыруға көмектеседі.

Үшіншіден, цифрлық платформалар кәсіби ынтымақтастықты арттырады. Әлемнің әртүрлі елдеріндегі педагогтер тәжірибе алмасып, ортақ жобалар ұйымдастыра алады.

Төртіншіден, мұғалімдердің зерттеушілік қабілеттері қалыптасады. Онлайн семинарлар мен ғылыми конференциялар педагогтердің ғылыми жұмыстармен айналысуына жағдай жасайды.

Бесіншіден, цифрлық технологияларды қолдану арқылы мұғалімдердің шығармашылық әлеуеті дамиды. Олар жаңа электрондық ресурстар жасап, инновациялық сабақ үлгілерін әзірлей алады.

Физика пәні мұғалімдерінің кәсіби дамуына арналған цифрлық платформалар бағыттар бойынша 1-кестеде жүйеленіп көрсетілген. Бұл платформалар оқу процесін басқарудан бастап, ғылыми-зерттеу жұмыстарына дейінгі кең ауқымды қызметтерді қамтиды. Әрбір бағыт мұғалімнің белгілі бір кәсіби құзыреттілігін дамытуға ықпал етеді: оқытуды басқару жүйелері ұйымдастырушылық қабілетті арттырса, онлайн курстар пәндік білімді тереңдетеді, ал виртуалды зертханалар тәжірибелік дағдыларды қалыптастырады. Сонымен қатар ғылыми қауымдастықтар мен контент жасау құралдары мұғалімнің зерттеушілік және шығармашылық әлеуетін арттырады. Жасанды интеллект құралдары болса, кәсіби қызметті автоматтандыруға және тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

1-кесте – Цифрлық платформалар

№	*Бағыты*	*Цифрлық платформалар (қосымшалар)*	*Мақсаты*	*Физика мұғалімдерінің кәсіби дамуына әсері*
1	Оқытуды басқару жүйелері	Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams, Canvas	Оқу үдерісін ұйымдастыру, тапсырма беру, бағалау, кері байланыс	Сабақты жүйелеу, цифрлық оқыту процесін тиімді басқару дағдыларын қалыптастырады
2	Онлайн білім беру платформалары	Coursera, edX, Udemy, FutureLearn	Кәсіби курстар, халықаралық сертификаттар	Пәндік білімді тереңдету, әлемдік тәжірибені меңгеру, үздіксіз даму
3	Виртуалды зертханалар және модельдеу	PhET, GeoGebra, Labster, PraxiLabs, Algodoo	Физикалық процестерді модельдеу, тәжірибе жүргізу	Эксперименттік, зерттеушілік және аналитикалық дағдыларды дамытады
4	Ғылыми-педагогикалық қауымдастықтар	ResearchGate, Academia.edu, Google Scholar, ORCID	Ғылыми мақалалар, зерттеу жариялау, байланыс орнату	Зерттеушілік мәдениет пен академиялық сауаттылықты арттырады
5	Цифрлық контент жасау құралдары	Canva, Prezi, Powtoon, YouTube Education, OBS Studio	Презентация, бейнесабақ, анимация, контент жасау	Шығармашылық қабілет пен әдістемелік шеберлікті дамытады

6	STEM және инженерлік платформалар	Tinkercad, Scratch, Arduino, Simulink	Бағдарламалау, инженерлік жобалау, модельдеу	STEM құзыреттілігін қалыптастырады, пәнаралық байланыс артады
7	Жасанды интеллект құралдары	ChatGPT, Gemini, Copilot, Perplexity AI	Сабақ жоспарлау, мәтін генерациялау, талдау	Уақытты үнемдеу, цифрлық сауаттылық және кәсіби тиімділік артады
8	Білім беру ресурстары мен ұлттық платформалар	BilimLand, OnlineMektep, Daryn Online	Дайын сабақ материалдары, тесттер, бейнесабақтар	Оқу мазмұнын байыту, сабақ сапасын арттыру
9	Бейне және коммуникация платформалары	YouTube, Zoom, Google Meet, Telegram	Вебинар, онлайн сабақ, байланыс	Қашықтан оқыту және кәсіби байланыс мәдениетін дамытады
10	Бағалау және тестілеу платформалары	Kahoot, Quizizz, Socrative, Mentimeter	Интерактивті тест, бағалау	Оқушылардың білімін жедел бағалау және мотивацияны арттыру

Физика пәнін оқытуда қолданылатын цифрлық платформалардың өзіндік ерекшеліктері бар. Олар оқу материалын көрнекі түрде ұсынуға және зерттеу әрекеттерін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Цифрлық құзыреттілік қазіргі мұғалімнің кәсіби қызметінің маңызды компоненттерінің бірі болып табылады. Ол ақпаратты іздеу, өңдеу, сақтау, цифрлық құралдарды пайдалану және онлайн коммуникация ұйымдастыру дағдыларын қамтиды.

Физика мұғалімі цифрлық платформаларды қолдану арқылы оқу материалдарын электрондық форматта дайындайды, интерактивті тапсырмалар құрастырады және білім алушылардың оқу әрекетін тиімді ұйымдастырады. [3] Қазіргі уақытта мұғалімдердің кәсіби деңгейін бағалау кезінде цифрлық құзыреттілік маңызды көрсеткіштердің бірі ретінде қарастырылады. Сондықтан цифрлық платформаларды пайдалану кәсіби дамудың негізгі бағыттарының біріне айналды.

Цифрлық білім беру ресурстарының қарқынды дамуы физика мұғалімдерінің кәсіби қызметін жаңа деңгейге көтерді. Бұрын мұғалімдер әдістемелік материалдарды негізінен кітаптардан, баспа басылымдарынан немесе дәстүрлі біліктілікті арттыру курстарынан алса, қазіргі уақытта қажетті ақпаратқа цифрлық платформалар арқылы жедел қол жеткізе алады. Бұл жағдай кәсіби дамудың үздіксіздігін қамтамасыз етіп, мұғалімдердің өзіндік білім алу мәдениетін қалыптастыруға ықпал етуде.

Физика пәні мұғалімдері цифрлық платформаларды кәсіби қызметінің бірнеше бағытында пайдаланады. Біріншіден, олар жаңа білім мен дағдыларды меңгеру үшін онлайн курстар мен вебинарларға қатысады. Екіншіден, оқу материалдарын әзірлеу барысында электрондық ресурстарды қолданады. Үшіншіден, әріптестерімен тәжірибе алмасу және кәсіби мәселелерді талқылау мақсатында онлайн қауымдастықтарға қатысады. Төртіншіден, ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу және нәтижелерін жариялау үшін цифрлық ғылыми платформаларды пайдаланады.

Қазіргі уақытта көптеген мұғалімдер халықаралық деңгейдегі ашық білім беру ресурстарына жүгінеді. Бұл олардың әлемдік білім беру тәжірибесін меңгеруіне және заманауи педагогикалық технологияларды игеруіне мүмкіндік береді. Сонымен қатар цифрлық платформалар мұғалімдердің академиялық ұтқырлығын арттырып, халықаралық әріптестік байланыстар орнатуына жағдай жасайды.

Білім беру саласына жасанды интеллект технологияларының енгізілуі мұғалімдердің кәсіби қызметінде жаңа мүмкіндіктер ашуда. Қазіргі уақытта жасанды интеллектке негізделген көптеген платформалар оқу материалдарын дайындау, бағалау және білім беру процесін жоспарлау жұмыстарын жеңілдетеді. Мысалы, ChatGPT, Gemini, Copilot сияқты интеллектуалды жүйелер сабақ жоспарларын әзірлеуге, тапсырмалар құрастыруға, тест сұрақтарын дайындауға және ғылыми ақпараттарды талдауға көмектеседі. Физика мұғалімдері бұл құралдарды сабаққа дайындалу кезінде тиімді пайдалана алады. Жасанды интеллект технологиялары мұғалімнің уақытын үнемдеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар олар оқу материалдарын жекелендіруге және оқушылардың білім деңгейіне сәйкес тапсырмалар дайындауға жағдай жасайды. Алайда жасанды интеллект құралдарын пайдалану барысында ақпараттың дұрыстығын тексеру және оны педагогикалық мақсаттарға сәйкес бейімдеу маңызды. Сондықтан мұғалім цифрлық құралдарды қолданумен қатар сыни ойлау дағдыларын да дамытуы қажет. [4]

Физика пәні мұғалімдерінің кәсіби дамуын қамтамасыз етуде цифрлық платформалар бірқатар маңызды артықшылықтарға ие:

1. Цифрлық платформалар мұғалімдерге білім беру ресурстарына кез келген уақытта және кез келген жерден қол жеткізуге мүмкіндік береді, бұл кәсіби дамудың үздіксіздігін қамтамасыз етеді.

2. Онлайн курстар мен вебинарлар арқылы мұғалімдер өздерінің пәндік және әдістемелік білімін жүйелі түрде жетілдіре алады.

3. Виртуалды зертханалар мен модельдеу құралдары физикалық құбылыстарды көрнекі түрде түсіндіруге мүмкіндік беріп, сабақ сапасын арттырады.

4. Цифрлық платформалар халықаралық тәжірибемен алмасуға және кәсіби қауымдастықтарға қатысуға жол ашады.

5. Жасанды интеллект және автоматтандырылған жүйелер оқу материалдарын дайындау мен бағалау үдерісін жеңілдетіп, уақытты үнемдейді.

Сонымен қатар цифрлық платформаларды қолдануда бірқатар қиындықтар да кездеседі.

1. Кейбір білім беру ұйымдарында техникалық инфрақұрылымның жеткіліксіздігі (интернет жылдамдығы, құрылғылар) платформаларды тиімді қолдануға кедергі келтіреді.

2. Мұғалімдердің цифрлық сауаттылық деңгейінің әртүрлі болуы жаңа платформаларды меңгеруде қиындық туғызады.

3. Цифрлық платформалардың көптігі ақпараттық жүктемені арттырып, қажетті ресурсты таңдауды күрделендіреді.

4. Онлайн ортада ақпараттың сапасы мен сенімділігі әртүрлі болғандықтан, сыни бағалау дағдыларын талап етеді.

Қазіргі цифрландыру жағдайында физика пәні мұғалімдерінің кәсіби дамуын қамтамасыз етуде цифрлық платформалардың рөлі ерекше. Олар мұғалімдердің пәндік білімін жетілдіруге, әдістемелік шеберлігін арттыруға, цифрлық құзыреттілігін дамытуға және кәсіби қауымдастықтармен өзара әрекеттесуіне мүмкіндік береді.

Қорытынды. Цифрлық платформаларды тиімді пайдалану мұғалімдердің кәсіби өсуіне ғана емес, сонымен қатар физика пәнін оқытудың сапасын арттыруға ықпал етеді. Сондықтан білім беру ұйымдары педагогтердің цифрлық ресурстарды қолдану мүмкіндіктерін кеңейтуге және олардың цифрлық құзыреттілігін жүйелі түрде дамытуға жағдай жасауы қажет. Осылайша, цифрлық платформалар физика мұғалімдерінің кәсіби дамуын қамтамасыз ететін маңызды құрал ретінде қазіргі білім беру жүйесінің ажырамас бөлігі болып табылады. [5]

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Бузаубакова К.Д., Амирова А.С., Маковецкая А.А. Цифрлы педагогика: Оқулық. –Тараз: «ИП «Бейсенбекова Ә.Ж.», 2022. –314 б.

2 Элен Битэм, Рона Шарп. Педагогиканы цифрлық дәуірде қайта зерделеу. XXI ғасырдағы оқыту дизайны. –Алматы: «Ұлттық аударма бюросы» қоғамдық қоры, 2019. – 328 б. https://kitap.kz/books/pedagogikany-cifrlyq-d-uirde-qayta-zerdeleu-hhi-gasyrdagy-oqytu-dizayny?utm_source=chatgpt.com

3 Петрова Е.В. Цифровая дидактика: проектирование процесса обучения и его сопровождение // Современное педагогическое образование. – 2018. –№ 4. – С. 37– 42. file:///C:/Downloads/tsifrovaya-didaktika-proektirovanie-protsessa-obucheniya-i-ego-soprovozhdenie.pdf

4 Малинина И.А. Информационно-методическое обеспечение дистанционного обучения студентов-менеджеров: Дис. канд. пед. наук . – Н. Новгород, 2005. –172 с.

5 Починалина Л. Н. Педагогическое обеспечение самостоятельной работы студентов ВУЗа в условиях дистанционного обучения: диссертация кандидата педагогических наук. –М., 2007. – 163 с.

ӘОЖ 37.016:51

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ КӨМЕГІМЕН ҚАРЖЫЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА БАҒЫТТАЛҒАН МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ҚҰРАСТЫРУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ

Сабитова А. Т.[1], **Шаждекеева Н. К.**[2]
[1]sabitova.akyrys@gmail.com, 7М01503 – «Математика Білім беру үрдісін басқару» білім беру бағдарламасының, 2 курс магистранты Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.
[2]Жетекшісі: ф.-м.ғ.д., профессор

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект құралдарын қолдана отырып, білім алушылардың қаржылық сауаттылығын дамытуға бағытталған математикалық тапсырмаларды құрастыру және оларды білім алу процесіне қолдану әдістемесі қарастырылған. Жасанды интеллекттің толық мүмкіндіктерін математиканы оқытуда қолдану арқылы білім алушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыруға негізделген тапсырмаларды әзірлеу жолдары толық көрініс тапты. Бұл мақалада отбасылық бюджетті жоспарлау, кіріс пен шығыстарды есептей алу, тауарларға қойылған жеңілдіктерді анықтау, жинақ пен пайызға байланысты күнделікті өмірде кездесетін жағдайларға негізделген есептерді құрастыру ерекшеліктері көрсетіледі. Одан басқа, тапсырмаларды оқушылардың жас ерекшеліктеріне, математикалық деңгейлеріне және оқу мақсаттарына сәйкес бейімдеу бағыттары қарастырылады. Жасанды интеллект арқылы құрастырылған тапсырмалардың математикалық мазмұнының дұрыстығын және педагогикалық мақсатқа сай қолданылуын білім берушінің тексеруі маңызды ереже ретінде айқындалады. Мақаланың практикалық маңыздылығы білім берушілерге қаржылық мазмұндағы математикалық тапсырмаларды әзірлеу мен оларды сабақ барысында қолдану арналған әдістемелік бағыт ұсыныстары сипатталады. Ұсынылған тәсіл білім берушілерге қаржылық ақпаратты талдау, математикалық есептеулер жүргізу және күнделікті өмірде негізделген шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыруға арналған.

Кілт сөздер: і: жасанды интеллект, қаржылық сауаттылық, математикалық тапсырмалар. Цифрлық білім беру технологиялары.

Кіріспе. Білім алушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыру қазіргі білім берудің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Соның ішінде математика сабақтарында қаржылық мазмұнды есептерді пайдалану арқылы оқушылардың математикалық игерілген білімдерін күнделікті өмірде қолдануына, қаржылық ақпаратты талдауына және тиімді шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыруына үлкен мүмкіндіктер беретіні рас. Жасанды интеллект құралдары қаржылық мазмұндағы математикалық тапсырмаларды құрастыруға, оларды оқу мақсаттарына қарай түрлендіруге және оқушылардың дайындық деңгейіне қарай ұсынуға мүмкіндік береді. Сол себепті жасанды инеллектті математика пәнінде пайдалану қаржылық сауаттылықты дамытудың әдістемелік мүмкіншіліктерін үлкейтеді.

Осы мақалада жасанды интеллет көмегімен қаржылық сауаттылыққа бағытталған математикалық тапсырмаларды құрастыру және оларды оқыту үдерісінде қалай қолдана алуға болатыны сипатталады.

1. Математиканы оқыту арқылы оқушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастырудың ерекшеліктері

Математика пәні білім алушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыруда маңызды рөл атқаратыны рас. Математикалық білімді тәжірибелік тұрғысынан қолдану

арқылы білім алушылардың кірістер мен шығыстарды есептеуді, тауар бағаларын салыстыруды, жеңілдіктерді анықтауды, қаражатты жоспарлауды үйренеді. Сол себепті математика сабақтарында қаржылық мазмұндағы тапсырмаларды қолдану игерілген білімді қарапайым өмірмен байланыстырудың ең тиімді тәсілі болып табылады.

Қаржылық мазмұндағы тапсырмаларды шығару кезінде пайыз, пропорция, бөлшек және арифметикалық амалдар кеңінен қолданылады. Мысалы, тауар бағасына берілген жеңілдікті есептеу, жинақ көлемін анықтау, отбасылық бюджетті жоспарлау және кірістер мен шығыстарды салыстыру білім алушыларды математикалық білімдерін тәжірибелік тұрғыдан қолданауына мүмкіндік береді. Сонымен қатар мұндай есептерді есептеу нәтижелерін талдау және қаржылық шешімдерді негіздеу дағдыларын дамытады.

Тапсырмаларды жинақтау барысында білім алушылардың жас ерекшеліктері мен математикалық деңгейлеріне сәйкес таңдалуы маңызды. Қарапайым есептеулерден бастап бюджетті жоспарлау мен қаржылық нұсқаларды салыстыруға дейінгі тапсырмаларды біртіндеп күрделендіру білім алушылардың білімін жүйелі дамытуға көмектеседі. Демек, математика пәнін оқытуда қаржылық мазмұндағы есептерді жүйелі қолдану білім алушылардың математикалық білімдерін өмірлік жағдайларда қолдануда, қаржылық ақпаратты қолданып талдауда және негізделген шешім қабылдау дағдыларын дамытуына ықпал етеді.

2. Қаржылық сауаттылықты қалыптастыруда жасанды интеллект құралдарын қолданудың әдістемелік мүмкіндіктері

Жасанды интеллект құралдарын математика сабақтарында пайдалану қаржылық сауаттылықты дамытуға бағытталған тапсырмаларды құрастырудың қосымша мүмкіндіктерін ұсынады. Олардың көмегімен оқу мақсатына, білім алушылардың жас ерекшеліктеріне және білім деңгейіне байланысты қаржылық мазмұндағы тапсырмаларды әзірлеуге болады. ChatGPT құралын отбасылық бюджетті жоспарлау, кірістер мен шығыстарды есептеу, тауарларға берілетін жеңілдіктерді анықтау және жинақ көлемін есептеу тақырыптарына тапсырмалар құрастыру үшін қолдануға болады. Тапсырмалардың сапасы жасанды интеллектке берілетін сұраныстың нақтылы жүйелігіне байланысты болады. Сол себепті, білім беруші промпт құрыстыру кезінде білім алушылардың сыныбын, есептің тақырыбын, күрделілік деңгейін және күтілетін нәтижені нақты көрсетуі қажет.

Сонымен қоса жасанды интеллектке тәжірибелі математика мұғалімінің рөлін беріп, тапсырмаларды білім алушылардың жас ерекшеліктерін және оқу мақсаттарына сәйкес әзірлеуді тапсыра алады. Мысалы, мұғалім ChatGPT құралына келесі промптты енгізе алады: «Сен – тәжірибелі математика мұғалімісің. 6-сынып оқушыларының қаржылық сауаттылығын дамытуға бағытталған «Тауарларға берілетін жеңілдіктер» тақырыбы бойынша үш деңгейлі математикалық тапсырмалар құрстыр. Тапсырмалар күнделікті өмірде кездесетін қаржылық жағдайларға негізделсін. Бірінші деңгейде қарапайым есептеулер, екінші деңгейде пайыздық жеңілдіктерді есептеу, үшінші деңгейде бірнеше тауардың бағасын салыстырып, тиімді сатып алу шешімін негіздеу қарастырылсын. Әр тапсырманың шартын, шешу жолын және дұрыс жауабын көрсет. Есептер оқушылардың жас ерекшеліктерін, математикалық дайындық деңгейлеріне және оқу мақсатына сәйкес болсын.» Осындай промпт жасанды интеллект көмегімен оқу мақсатына сәйкес тапсырмалар алуға көмектеседі. Алайда, жасанды интеллект берген тапсырмаларды дайын күйінде қолдану әрдайым дұрыс бола бермейді. Білім беруші, тапсырманың шарттарының түсініктілігін, математикалық есептеулердің дұрыстығын және тапсырмалардың оқу мақсаттарына сәйкестігін тексеруі қажет болады. Сол себепті, жасанды интеллект білім берушінің кәсіби қызметін алмастыратын құрал емес, оқу материалдарын әзірлеуге және түрлендіріп өзгертуге көмектесетін көмекші қосымша ресурс ретінде қарастырылуы тиіс.

Қорыта айтқанда, жасанды интеллект мақсатты қолдану қаржылық мазмұндағы математикалық тапсырмаларды құрастыруға, саралауға және оқушылардың қажеттіліктеріне сәйкес бейімдеуге мүмкіндік береді. Оның оқу үдерісіндегі тиімділігі тапсырмалардың сапасына, білім берушінің әдістемелік шешімдеріне және оларды сабақ барысында орынды қолдануына байланысты.

3. Жасанды интеллект көмегімен қаржылық мазмұндағы математикалық тапсырмаларды құрастыру және оларды сабақта қолдану

Жасанды интеллектті математика сабақтарында пайдаланудың бір бағыты білім алушылардың қаржылық сауаттылығын дамытуға арналған практикалық тапсырмаларды құрастыру. ChatGPT жасанды интеллект құралын қолдану арқылы тапсырмаларды оқу мақсаттарына сай, білім алушылардың жас ерекшеліктеріне және математикалық дайындық деңгейіне сәйкес құрастыруға болады. Тапсырмаларды құрастыру кезінде білім беруші жасанды интеллектке нақты промпт ұсынып, сынып деңгейіне, тақырыпты күрделілік деңгейін және тапсырманың орындалу нәтижесіне қойылатын талаптарды көрсетеді.

Мысалы, 6-сынып «пайыз» тақырыбын оқыту барысында Отбасылық бюджетті жоспарлау тапсырмасын қолдануға болады.

1-есеп

Отбасының бір айдағы жалпы кірісі 500 000 теңгені құрайды. Оның 40% - ы азық-түлікке, 20%-ы коммуналдық төлемдерге, 15% - ы көлік пен басқа қажеттіліктерге жұмсалады. Қалған қаражат жинақ ретінде сақталады.

A) Азық – түлікке қанша ақша жұмсалады?
B) Коммуналдық төлемдерге қанша қаражат бөлінеді?
C) Отбасының бір айдағы жинақ мөлшері қанша?

Шешуі: Азық-төлікке жұмсалатын қаражатты есептейміз.

Отбасының бір айдағы жалпы кірісі 500 000 теңге. Оның *азық-түлікке жұмсалатын қаражатты есептейміз.* Оның 40% - азық-түлікке жұмсалады. Алдымен 500 000 теңгенің 40% - ын табамыз:

$$500\,000 \times \frac{40\%}{100\%} = 200\,000$$

Демек, отбасы бір айда азық-түлікке 200 000 теңге жұмсайды.

Коммуналдық төлемдерге бөлінетін қаражатты есептейміз. Коммуналдық төлемдер отбасы кірісінің 20%-ын құрайды. 500 000 теңгенің 20%-ын табамыз:

$$500\,000 \times \frac{20\%}{100\%} = 100\,000$$

Демек, коммуналдық төлемдерге 100 000 теңге бөлінеді.

Жауабы: Отбасы *азық-түлікке – 200 000 теңге, Коммуналдық төлемдерге – 100 000 теңге.*

2-есеп

Наурыз мерекесіне бір отбасы 12 000 теңгеге азық-түлік сатып алды. Дүкенде азық-түлікке 15% жеңілдік берілді. Отбасы қанша теңге үнемдеді?

Шешуі: Есептің шарты бойынша дүкенде азық-түлікке 15% жеңілдік берілген. Демек, отбасы бастапқы бағаның 15% -ын төлемейді, яғни сол мөлшердегі ақшаны үнемдейді. Бірінші 12 000 теңгенің 12% - ын табамыз:

$$12\,000 \times \frac{15\%}{100\%} = 1\,800 \text{ теңге}$$

Демек, дүкендегі жеңілдік мөлшері 1 800 теңге. Жеңілдіктен кейінгі бағаны анықтаймыз. Отбасының бастапқы төлемі 12 000 теңге болғандықтан, жеңілдік мөлшерін бастапқы бағадан азайтамыз:

12 000 – 1 800 = 10 200 теңге

Жауабы: Отбасы 1 800 теңге үнемдеді, ал жеңілдіктен кейін азық – түлікке 10 200 теңге төледі

3-есеп

Оқушы әжесіне арнап ұлттық оюмен безендірілген білезік сатып алды. Білезіктің бағасы 4 000 теңге. Оған 10% жеңілдік жасалды. Білезіктің жеңілдіктен кейінгі бағасы қанша?

Шешуі: Есептің шарты бойынша білезікті сатып алуда 10% жеңілдік берілген. Демек, оқушы бастапқы бағаның 10% -ын төлемейді, яғни сол мөлшердегі ақшаны үнемдейді. Бірінші 4 000 теңгенің 10% -ын табамыз:

$4\,000 \times \frac{10\%}{100\%} = 400$ теңге

Демек, білезіктің жеңілдік мөлшері 400 теңге. Жеңілдіктен кейінгі бағаны анықтаймыз. Білезіктің бастапқы бағасы 4 000 теңге болғандықтан, ал жеңілдіктен кейінгі мөлшерін бастапқыдан анықтаймыз:

4 000 – 400 = 3 600 теңге

Жауабы: Оқушы 400 теңге үнемдеді, ал жеңілдіктен кейінг білезікке 3 600 теңге төледі.

4-есеп

Мектеп оқушылары қайырымдылық жәрмеңкесінде 50 000 теңге жинады. Олар жиналған ақшаның 20% - ын мұқтаж отбасына көмекке бөлді. Қанша теңге көмек берілді?

Шешуі: Жиналған ақшаның 20% - ын есептейміз:

$50\,000 \times \frac{20\%}{100\%} = 10\,000$ теңге

Демек, мұқтаж отбасына 10 000 теңге көмек беріледі.

Жауабы: мектеп оқушылары мұқтаж отбасыға 10 000 теңге көмек берді.

Қорытынды. Жасанды интеллект тапсырмаларды құрастыруға, түрлендіруге көмектесткенімен, оларға анализ жасап іріктеу, сабақ тақырыбына сәйкес икемдеу және білім алушылардың жұмысын баға беру білім берушінің кәсіби жауапкершілігінде болады. Яғни, жасанды интеллект білім берушінің кәсіби қызметін толық алмастыра алмайды. Сол себепті, жасанды интеллект білім беру процесінде білім берушінің кәсіби шешімдерін алмастыратын құрал емес, оның жұмысын жеңілдетуге және оқыту сапасын арттыруға көмектесетін қосымша ресурс ретінде қарастырылуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Стивен, Даггэн. Искусственный интеллект в образовании: Изменение темпов обучения. : [Электронный ресурс], 2020, https://iite.unesco.org/wpcontent/uploads/2020/12/Steven_Duggan_AI-in-Education_2020_RUS.pdf;

2 Еркишева Ж.С., Назарова К.Ж. Ақпараттық технология құралдарымен оқушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыру // Ясауи университетінің Хабаршысы.– Түркістан, 2020. –№1,(115). – 169-180 б.

3 Тойбазаров Д.Б. Болашақ математика мұғалімдерін кәсіби даярлауда қолданбалы есептерді пайдаланудың ғылыми-әдістемелік негіздері: философия док. … дис.: 6D010900–Математика. – Талдықорған, 2020. – 131 б.

4 Қазақстан Республикасы білім беру жүйесінің ахуалы мен дамуы туралы ұлттық баяндама (2018 жылдың қорытындысы бойынша) / М. Атанаева, М. Аманғазы, Г. Ноғайбаева, А. Ахметжанова, М. Шәкенова, Ғ. Карбаева, Ж. Джумабаева, Н. Қасымбекова, М. Даулиев, Д. Абдрашева, А. Кусиденова. – Нұр Сұлтан: «Ақпараттық-талдау орталығы» АҚ, 2019. – 362 бет.

5 Новиков, Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. – Москва: ИздательствоЮрайт, 2024. – 278 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00734-3. – Текст:электронный // Образовательная платформа Юрайт;

ӘОЖ 372.851:004.8

МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ИНТЕРАКТИВТІ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ

Самат Г. С.[1], **Смагулов Е. Ж.**[2]

[1]Магистрант, Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау университеті, Әл-Фараби атындағы IT мектеп лицейінің математика пәні мұғалімі, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: guldanag573@gmail.com

[2]Педагогика ғылымдарының докторы, профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Smagulovezh@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада математикалық білім беруде интерактивті цифрлық платформалар мен жасанды интеллект технологияларын интеграциялаудың теориялық негіздері, педагогикалық мүмкіндіктері және әдістемелік шешімдері қарастырылады. Зерттеуде цифрлық платформалардың оқу үдерісін жекелендіру, кері байланысты жеделдету, оқушылардың математикалық сауаттылығын және есеп шығару дағдыларын дамыту мүмкіндіктері талданады. Сонымен қатар жасанды интеллект негізіндегі адаптивті оқыту жүйелерінің тиімділігі, оларды қолданудағы әдістемелік талаптар мен этикалық тәуекелдер айқындалады. Мақалада математика сабағында интерактивті тапсырмалар, автоматты бағалау, деректерге негізделген талдау және жеке бағдарланған оқыту элементтерін үйлестірудің үлгісі ұсынылады. Зерттеу нәтижелері цифрлық технологиялар мен жасанды интеллектті кешенді қолдану оқу мотивациясын арттырып, математикалық білім сапасын жақсартуға ықпал ететінін көрсетеді.

Кілт сөздер: математикалық білім беру, интерактивті платформа, жасанды интеллект, адаптивті оқыту, цифрландыру, математикалық сауаттылық.

Қазіргі білім беру кеңістігінде цифрландыру мен жасанды интеллект технологияларының дамуы оқыту мазмұнын, әдістемесін және бағалау жүйесін түбегейлі өзгертуде. Математика пәні абстрактілі ұғымдардың көптігі, логикалық дәлелдеу қажеттілігі және есеп шығару дағдыларын қалыптастыру мәселелеріне байланысты цифрлық құралдарды тиімді қолдануды қажет етеді

Қазақстан Республикасының білім туралы заңнамасы білім беруді ақпараттандыруды, оқытудың заманауи технологияларын енгізуді және білім алушылардың цифрлық құзыреттілігін дамытуды маңызды бағыт ретінде айқындайды [1]. Сонымен қатар математика мен жасанды интеллект тоғысындағы халықаралық ғылыми форумдар машиналық оқыту, математикалық модельдеу, оңтайландыру және деректерді талдау салаларындағы зерттеулердің маңыздылығын көрсетеді [2]. Бұл үрдіс мектеп пен жоғары оқу орнындағы математикалық білім берудің жаңа парадигмасын қалыптастыруды талап етеді.

Интерактивті цифрлық платформа деп оқу материалын ұсыну, тапсырма орындау, кері байланыс алу, нәтижені бақылау және білім алушының ілгерілеуін талдау мүмкіндіктерін біріктіретін цифрлық ортаны түсінеміз. Мұндай платформаларға GeoGebra, Desmos, Khan Academy, Quizizz, Kahoot, Google Workspace білім беру құралдары, LearningApps және ұлттық білім беру ресурстары жатады. Олар математикалық графиктерді құруға, геометриялық фигураларды түрлендіруге, функцияны зерттеуге, деректерді өңдеуге және интерактивті жаттығулар орындауға мүмкіндік береді.

Интерактивті платформалардың басты артықшылығы — оқушының белсенділігін арттыруы. Дәстүрлі сабақта білім алушы көбіне тыңдаушы рөлінде болса, цифрлық ортада ол тапсырманы өз бетінше орындайды, қателігін бірден көреді, нәтижесін талдайды және қажет болған жағдайда қайтадан жұмыс істейді. Мысалы, GeoGebra ортасында оқушы функцияның графигін құрып, коэффициенттерді өзгерту арқылы графиктің қалай

өзгеретінін бақылай алады. Бұл процесс абстрактілі математикалық білімді көрнекі және түсінікті нысанға айналдырады.

Жасанды интеллект технологиялары математикалық білім беруде бірнеше бағытта қолданылады. Бірінші бағыт — адаптивті оқыту. Екінші бағыт — автоматты бағалау мен кері байланыс. Үшінші бағыт — оқу деректерін талдау. Төртінші бағыт — математикалық модельдеу мен есептеуіш ойлауды дамыту. Python тілінде жазылған қарапайым бағдарламалар, Excel немесе Google Sheets кестелері, GeoGebra модельдері, ChatGPT, Gemini оқушыға нақты өмірлік жағдаятты математикалық модельге айналдыруға көмектеседі. Мысалы, халық санының өсуін, несие бойынша төлемді, геометриялық пішіннің ауданын немесе деректердің орташа мәнін модельдеу арқылы білім алушы математиканың практикалық маңызын түсінеді [3].

Математика сабағында интерактивті платформалар мен жасанды интеллектті интеграциялаудың тиімді моделі кезеңдер бойынша құрылуы тиіс. Бірінші кезеңде мұғалім оқу мақсатын анықтап, цифрлық ресурс пен ЖИ құралын таңдайды. Екінші кезеңде білім алушыларға диагностикалық тапсырмалар ұсынылады. Үшінші кезеңде жүйе алынған нәтижелерге сүйеніп жеке оқу траекториясын құрады. Төртінші кезеңде интерактивті тапсырмалар, модельдеу және топтық жұмыс арқылы жаңа білім игеріледі. Бесінші кезеңде автоматты бағалау, мұғалімнің талдауы және рефлексия жүзеге асады [4].

Қазіргі білім беру үдерісінде әр сабаққа «Адал азамат» тәрбие бағдарламасын кіріктіру, айлық құндылықтар мен апталық дәйексөздерге сәйкес тапсырмалар әзірлеу, сондай-ақ оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту маңызды міндетке айналды [5]. Алайда мұндай жұмыс мұғалімнен көп уақыт, жан-жақты дайындық және шығармашылық ізденіс талап етеді. Осы жағдайда жасанды интеллект технологиялары мұғалімнің тиімді көмекшісіне айналады.

Жасанды интеллект құралдары арқылы мұғалім апталық дәйексөз бен айлық құндылыққа сәйкес сабаққа кіріктірілетін тапсырмаларды, жұмыс парақтарын, функционалдық сауаттылыққа бағытталған есептерді, сұрақ-жауап карточкаларын, тест тапсырмаларын және презентация жобасын қысқа уақыт ішінде дайындай алады. Мысалы, ChatGPT, Gemini және MathGPT сияқты жасанды интеллект жүйелеріне нақты әдістемелік сұрау (промпт) жазу арқылы «адалдық», «жауапкершілік», «еңбекқорлық» немесе «отансүйгіштік» құндылығын математика сабағының мазмұнымен байланыстыратын тапсырмалар құрастыруға болады. Мысалы: ChatGPT көмегімен промт арқылы оқушыларға жұмыс парағын әзірлеу [1-сурет]. Промт:

[Пән атауы] пәнінен [сынып] арналған «Жұмыс парағын» жаса. Тақырыбы: «[тақырып]». Қасында әр тапсырмаға неше балл берілетіні де жазылып тұрсын. Жалпы 10 балл шығуы керек. Дизайны заманауи, әдемі, оқушыға тартымды болсын. А4 формат, жоғары сапа. Ақ фон, неон/пастель түстер, жұмсақ көлеңке, дөңгелек блоктар, инфографика стилі.

Жоғарғы бөлігінде:

— «ЖҰМЫС ПАРАҒЫ»

— Пәні, сыныбы, тақырыбы

— Оқушының аты: _

— Күні: _

Ішінде:

1. Сұрақтар

2. Сәйкестендіру

3. Кесте

4. Практикалық тапсырма

5. Шығармашылық тапсырма

Қазақ тілінде, Pinterest/Behance стиліндегі premium worksheet болсын.



1-сурет – 5-сынып. ChatGPT көмегімен жасалған жұмыс парағы

Мұндай тапсырмалар оқушыға құндылықты тек ауызша түсіндіріп қоймай, нақты өмірлік жағдаят арқылы меңгертуге мүмкіндік береді. Мысалы, «адалдық» құндылығын кіріктіру үшін оқушыларға дүкендегі ақшаны дұрыс есептеу, қарызды уақытында қайтару, емтихан нәтижесін бұрмалау мәселелеріне қатысты математикалық есептер ұсынылуы мүмкін. Осылайша оқушы есеп шығару барысында әділдік, жауапкершілік және адалдық ұғымдарын бойына сіңіреді.

Сонымен қатар жасанды интеллект мұғалімге функционалдық сауаттылықты дамытатын тапсырмаларды деңгейіне қарай саралауға көмектеседі. Жүйеге оқушылардың жас ерекшелігі, сабақтың тақырыбы, құндылық бағыты және тапсырма түрі көрсетілген нақты промпт енгізілсе, ол оқу мақсатына сай мәтіндік есептер, кесте талдау, диаграммамен жұмыс, логикалық тапсырмалар және рефлексия сұрақтарын ұсына алады. Бұл мұғалімнің дайындық уақытын үнемдеп, сабақтың мазмұнын байытуға, оқушылардың қызығушылығын арттыруға және тәрбиелік мақсатты білім беру мақсатымен үйлестіруге жағдай жасайды . Мысалы: ChatGPT, Gemini көмегімен промт арқылы оқушыларға функционалдық сауаттылыққа тапсырма әзірлеу [2-сурет]. Промт:

[Пән атауы] пәнінен [сынып] арналған «Функционалдық сауаттылыққа» тапсырма жаса. Тақырыбы: «[тақырып]». Қазан айының құндылығы: «Тәуелсіздік, Отаншылдық». Аптаның дәйексөзі: «Отанды сүю – отбасынан басталады» кіріктіріп, тапсырма құрастыр.



2-сурет – 8-сыныпқа арналған тапсырма

Дегенмен, жасанды интеллект әзірлеген материалды мұғалім міндетті түрде редакциялап, оқу бағдарламасына, оқушылардың деңгейіне және тәрбиелік мақсатқа

сәйкестігін тексеруі қажет. Жасанды интеллект мұғалімнің орнын баспайды, керісінше оның кәсіби шығармашылығын дамытып, сабаққа дайындық процесін тиімділендіреді.

Интерактивті платформалар мен жасанды интеллектті қолдануда бірқатар мәселелер де бар. Біріншіден, техникалық жабдық пен интернетке қолжетімділік тең емес. Екіншіден, білім алушылар ЖИ құралдарын дайын жауап алу құралы ретінде қолданып, өз бетінше ойлау дағдысын дамытпай қалуы мүмкін. Үшіншіден, жасанды интеллект жүйелерінің ұсынған шешімі әрқашан дұрыс бола бермейді, сондықтан оның нәтижесін сын тұрғысынан тексеру қажет. Төртіншіден, оқу деректерін жинау кезінде жеке деректерді қорғау және академиялық адалдық мәселелері ескерілуі тиіс.

Осы мәселелерді шешу үшін мынадай әдістемелік талаптарды сақтау ұсынылады: ЖИ құралы оқушының ойлауын алмастырмай, оны дамытуға қызмет етуі тиіс; цифрлық тапсырма нақты оқу мақсатына бағытталуы қажет; автоматты бағалау нәтижесі мұғалімнің кәсіби талдауымен толықтырылуы тиіс; білім алушыларға ЖИ-ді этикалық және академиялық адалдық сақтай отырып пайдалану ережелері түсіндірілуі тиіс; цифрлық ресурстарды қолдану барлық білім алушы үшін тең мүмкіндік жасауы қажет.

Математика сабағында интерактивті платформалар мен жасанды интеллектті интеграциялау оқыту сапасын арттырудың перспективалы бағыты болып табылады. Мұндай тәсіл оқу үдерісін жекелендіруге, кері байланысты жеделдетуге, математикалық ұғымдарды көрнекі түсіндіруге және білім алушылардың есептеуіш ойлауын дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар технологияны қолдану мұғалімнің рөлін төмендетпейді, керісінше оның диагностика жүргізуші, оқу траекториясын құрастырушы және оқу үдерісін ұйымдастырушы рөлін күшейтеді.

Қорыта келгенде, математикалық білім беруде интерактивті цифрлық платформалар мен жасанды интеллектті кешенді интеграциялау оқу мотивациясын, математикалық сауаттылықты және өзіндік білім алу дағдысын арттыруға ықпал етеді. Болашақта мұғалімдердің цифрлық және ЖИ-құзыреттілігін дамыту, ұлттық білім беру мазмұнына бейімделген цифрлық ресурстарды жасау және оқу нәтижелерін бағалаудың жаңа жүйелерін енгізу маңызды міндет болып қалады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы, 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III. – URL: https://adilet.zan.kz/kru/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 23.10.2026).

2 Nazarbayev University. Математика және жасанды интеллектке арналған халықаралық конференция (ICMAI 2026). – URL: https://nu.edu.kz/news-kk/nu-da-matematika-zhaene-zhasandy-intellektke-arnalghan-halyqaralyq-konferencziya-oetti/ (қаралған күні: 23.10.2026).

3 Almaty Management University. «Жасанды интеллект дәуіріндегі цифрлық білім беру» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы. – URL: https://almau.edu.kz/zhasandy-intellekt-d-uirindegi-cifrly-bilim-beru-atty-haly-araly-ylymi-t-zhiribelik-konferenciya/ (қаралған күні: 23.10.2026).

4 Айтхожин К.К. Искусственный интеллект в образовании // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Педагогическая». – 2024. – №2 (76). – С. 23–34.

5 Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі. Мектептегі білім беруді жаңарту жөніндегі әдістемелік ұсынымдар. – Астана: НЗМ ПШО, 2023.

6 854 ӘОЖ 372.85:376-056.264

ӘОЖ 372.854:376

ЕРЕКШЕ БІЛІМ АЛУШЫЛАРҒА АРНАЛҒАН БЕЙІМДЕЛГЕН ХИМИЯЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАР ЖҮЙЕСІ: ҚОЛЖЕТІМДІ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІ МОДЕЛІ

Санкайбаева Г. Ж.
Химия пәнінің оқытушысы, педагог-зерттеуші, Талдықорған жоғары политехникалық колледжі, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: zholdasbekovna73@inbox.ru

Аңдатпа. Бұл баяндамада инклюзивті білім беруді дамытудың кейбір аспектілері қарастырылған және инклюзивті білім беру жағдайында ерекше қажеттіліктері бар білім алушылардың оқу процесін ұйымдастыру жолдары туралы айтылады. Сонымен бірге ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушыларға химия пәнін оқытудың тиімді жолдары қарастырылады. Баяндамада білім алушылардың жеке ерекшеліктерін, танымдық мүмкіндіктерін және оқу қарқынын ескере отырып, химиялық тапсырмаларды бейімдеу жолдары ұсынылады. Бейімделген тапсырмалар жүйесі білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға, білімді меңгеру деңгейін жақсартуға, өз бетінше жұмыс істеу дағдыларын қалыптастыруға және оқу үдерісіне белсенді қатысуына мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: Инклюзивті білім беру, мұғалім, ерекше қажеттілігі бар білім алушы, құқық, қоғам, инклюзивті оқытудың негізгі принциптері.

Тақырыптың өзектілігі:

Қазіргі таңда техникалық және кәсіптік білім беру жүйесінде ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушыларға сапалы білім беру мәселесі маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Соның ішінде зиятының жеңіл бұзылысы бар білім алушыларды оқыту – арнайы педагогикалық тәсілдерді, бейімделген оқу материалдарын және қолжетімді мазмұнды талап етеді.

Мақсаты:

Зиятында жеңіл бұзылысы бар білім алушылардың танымдық ерекшеліктерін ескере отырып, химия пәнін қолжетімді форматта меңгертетін бейімделген тапсырмалар жүйесін әзірлеу және тәжірибе жүзінде қолдану.

Міндеттері:

1. Химия пәні бойынша оқу материалын психофизиологиялық ерекшеліктерге сәйкес құрылымдау.
2. Химиялық тапсырмаларды күрделілік деңгейіне және білім алушының қажеттілігіне қарай бейімдеу жолдарын ұсыну;
3. Визуалды тірек және қысқа нұсқаулықтарды қолдану.
4. Деңгейлік және сараланған тапсырмалар жүйесін құру.
5. Танымдық белсенділікті арттыруға бағытталған практикалық форматтарды енгізу.

Идеяның нәтижесі мен практикалық маңыздылығы

Ұсынылып отырған химия пәнінен тапсырмалар жинағы техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарында зиятының жеңіл бұзылысы бар білім алушылардың психофизиологиялық ерекшеліктерін ескере отырып әзірленді. Жинақ мазмұны оқу материалын қарапайымнан күрделіге қарай жүйелеу, қысқа әрі нақты нұсқаулар беру, көрнекілікке сүйену, қайталау мен бекітуге арналған тапсырмаларды көбейту қағидаттарына негізделген. Бұл тәсілдер білім алушылардың оқу материалын меңгеруін жеңілдетіп, білім сапасының артуына ықпал етеді.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде инклюзивті оқыту маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі – әрбір білім алушының жеке ерекшеліктерін ескере отырып, сапалы білім алуына тең мүмкіндік жасау. Инклюзивті білім беру — ерекше білім беру қажеттілігі бар білім алушыларды жалпы білім беру ортасына қосып, олардың сапалы білім алуына жағдай жасау. Химия пәнін оқыту барысында мұғалім әр білім алушының мүмкіндігін ескеріп, қолайлы әдіс-тәсілдерді қолдануы қажет. Инклюзивті білім беру жағдайында ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушыларды оқу үдерісіне белсенді қатыстыру, олардың танымдық қабілеттерін дамыту және өз мүмкіндіктеріне сәйкес білім нәтижелеріне қол жеткізуі үшін тиімді педагогикалық тәсілдерді қолдану маңызды.

Химия — теориялық ұғымдары мен тәжірибелік жұмыстары көп пән. Сондықтан инклюзивті топтарда пәнді оқыту кезінде көрнекілік, қарапайым тілмен түсіндіру, тәжірибелік жұмыстар және ойын элементтері тиімді қолданылады. Сабақ барысында түрлі суреттер, кестелер, модельдер, бейнероликтер пайдалану білім алушылардың материалды жеңіл қабылдауына көмектеседі.

Ерекше білім беру қажеттілігі бар білім алушыларға тапсырмалар жеңілдетіліп, кезең-кезеңімен беріледі. Мұғалім қысқа әрі нақты нұсқаулықтар қолданып, жаңа тақырыпты бірнеше рет қайталап бекітеді. Сонымен қатар топтық жұмыс ұйымдастыру арқылы білім алушылардың қарым-қатынас дағдылары мен белсенділігі артады.

Инклюзивті білім беруде мұғалімнің қолдауы мен жағымды психологиялық орта маңызды рөл атқарады. Әр білім алушының жетістігін мадақтау олардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, өзіне деген сенімін қалыптастырады.

Химия пәні оқушылардан абстрактілі ойлауды, құбылыстар арасындағы байланысты түсінуді, формулалар мен химиялық таңбаларды меңгеруді, тәжірибелік әрекеттерді орындауды талап етеді. Сондықтан бұл пәнді оқыту барысында кейбір білім алушыларға қосымша түсіндіру, көрнекілік, тапсырмаларды жеңілдету, әрекеттерді кезеңдерге бөлу немесе жеке оқу қарқынын ескеру қажет болуы мүмкін.

Осы тұрғыдан алғанда, ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушыларға арналған бейімделген химиялық тапсырмалар жүйесін әзірлеу – білім беру қолжетімділігін арттырудың маңызды бағыттарының бірі.

Мүмкіндігі шектеулі балаларды қоғамға бейімдеу қазіргі таңдағы маңызды мәселелердің бірі. Әрбір ерекше білім беруді қажет ететін білім алушылар сапалы білім алып, азамат болып қалыптасуына жағдай жасау міндетіміз болып табылады. Сапалы білімнің барлығы үшін қолжетімді болуы үшін қолжетімді болу шартын қалыптастыруға бағытталған білім беру жүйесін түрлендіру процестерінің бірі инклюзивті білім беру болып табылады. Инклюзивті білім беру-дамуында сәл ерекшеліктері бар балалардың дені сау балалармен бірге олардың әлеуметтендіру және интеграция процестерін жеңілдету мақсатындағы бірлескен оқыту. Инклюзивті оқыту-барлық балаларға оқу орындарында және қоғам өміріне белсене қатысуға мүмкіндік береді. Қазіргі таңда, даму мүмкіндігі шектеулі балаларға білім беруді ұйымдастыру мақсатында, арнайы бағдарламалар жасалып, сол бойынша білім алу мүмкіндіктері қарастырылған. Инклюзивтік білім мүмкіндігі шектеулі балаларға өзінің құқықтарын іске асыруға мүмкіндік береді. Ендеше бұл балаларды қоғамнан бөлмей, олардың болашағына жол ашуға көмектесуіміз қажет. Сондықтан, мүмкіндігі шектеулі балалардың толық көлемде өмір сүруі үшін көп еңбектенуіміз керек. Қазіргі таңда барлық әлем жұртшылығының назарын аударып отырған мәселе балалардың жеке сұраныстары мен ерешеліктеріне ортаның, отбасының қатысуымен білім беру үрдісіне толық қосуды қарастыратын инклюзивті білім беру. Инклюзив- сөзі латын тілінен аударғанда «өзімді қосқанда» ал, ағылшын тілінен аударғанда «араластырамын» деген мағынаны білдіреді. Инклюзивті білім беру дегеніміз-балалардың жынысына, жас ерекшеліктеріне, географиялық тұратын жеріне, қимыл-

қозғалыстық және ақыл-есінің жағдайына, әлеуметтік-экономикалық жағдайына қарамастан сапалы білім алу. Қазіргі негізгі мақсат мүмкіндігі шектеулі балалардың қоғам өмірінен өздерін алшақ ұстап қалмас үшін өмірде өз орындарын тауып, еңбек етуге үйретіп, өмірге икемді тұлға етіп тәрбиелеп қалыптастыру болып табылады. Еңбек ету арқылы олардың өмірге деген құштарлықтары арта түседі. Бұл балалардың өмірге бейімделіп, қалаған істерімен айналысуына ата-ана мен ұстаздар көмектесіп, жол аша білуіміз керек. Осыған байланысты ұстаздар қауымы да мүмкіндігі шектеулі балаларға арналған жеке даму бағдарламасын пайдалана отырып жұмыс жасайды.

Еліміздің ертеңі бүгінгі жас ұрпақ қолында, ал жас ұрпақтың тағдыры ұстаздың қолында”-деп бекерге айтылмаған. Олай болса қазіргі таңда білім саласындағы әр ұстаздың мойнына артылған жүк ауыр. Ұстаз бір ғана шәкірттің білімі мен тәлім-тәрбиесіне ғана жауапты болып қана қоймай, елдің ертеңін, болашағын ойлайтындай жауапкершілік танытуы тиіс. Бүгінде елімізде барлық балаларды сапалы біліммен қамтамасыз ету мәселесін шешу олардың әлеуметтік, мәдени және басқа да мәртебесіне емес, білім алуға деген тең құқылық саясатына бағыталған.

Қазіргі қоғамда білім беру бағдарламасын меңгеруде қиындықтарға тап болып отырған ерекше білім беруді қажет ететін мүмкіндігі шектеулі балалар саны артып келеді. Ондай балаларға білім мен тәрбие беру үшін арнайы жағдайлар жасауды қажет етеді. Осы орайда, әлем жұртшылығының назарын аударып отырған мәселе балалардың жеке сұраныстары мен ерекшеліктеріне ортаның, отбасының қатысуымен білім беру үрдісіне толық қосуды қарастыратын инклюзивті білім беру.

Осы жаһандық мәселеге әлем ғалымдары мынадай анықтама берді: инклюзивтік білім беру дегеніміз - барлық балаларды, соның ішінде мүмкіндіктері шектеулі балаларды жалпы білім үрдісіне толық енгізу және әлеуметтік бейімдеуге, жынысына, шығу тегіне, дініне, жағдайына қарамай, балаларды айыратын кедергілерді жоюға, ата-аналарын белсенділікке шақыруға, бал аның түзеу-педагогикалық және әлеуметтік мұқтаждықтарына арнайы қолдау, яғни, жалпы білім беру сапасы сақталған тиімді оқытуға бағытталған мемлекеттік саясат.

Инклюзивті білім берудің мақсаты ерекше білім беруді қажет ететін білім алушыларды қалыпты балалармен бірге оқыту. Еліміз инклюзивті білім берудің мақсаттарын жүзеге асыра отырып, білім берудің ерекше қажеттіліктері бар балаларға білім берудің барлық деңгейінде олардың білім алуы, дамуындағы ауытқу-кемшіліктерді түзету және қоғамға бейімделу үшін ереше жағдайлармен қамтамасыз етеді. Ерекше білім беруді қажет ететін балалар үшін инклюзивті білім берудің артықшылығы қоғаммен қарым-қатынасы, араласуы болып табылады. Сондықтан осындай мәселелерді шешу үшін елімізде инклюзивті білім беруді дамыту болып табылады. Ол үшін мүмкіндігі шектеулі балаларды оқу жүйесіне тарту, қоғамға бейімделуіне жағдай жасау, белсенді мінез-құлық қатынасын қалыптастыру, адамдармен қарым-қатынасына қажетті қабілеттілікті дамытуға мүмкідік береді. Инклюзивті білім беру мүмкіндіктері шектеулі балаларды ата-анасының қасынан шеттетіп, ұзақ мерзімге мектеп-интернатқа жіберуден сақтап, отбасында тәрбиеленуге жағдай жасайды.

Қазіргі таңда қоғамда болып жатқан әлеуметтік мәселелер: отбасылық, экологиялық, экономикалық дағдарыстар жүйке жүйелері бұзылған, психикалық ауытқулары бар әр түрлі жастағы балалардың көбеюіне әкеліп соқтыруда. Дамуында ауытқуы бар балалардың кейінгі тағдырлары медицина мен педагогикалық қызметкерлердің назарынан тыс қалып, оларды тәрбиелеп, өсіріп жатқан ата-аналарға қиындықтар түсіп жатады. Сондықтан да денсаулығында кінәраты бар балаларды тәрбилеуші ата-аналар көптеген қолдауларға зәру болып жатады. Даму ерешеліктері бар балалар дені сау құрдастарынан оқшауланып, қоғам өмірінен тыс қалып жатады. Қазіргі таңда мұндай мәселелерді шешу жолында көптеген жағдайлар жасалуда.Үлгермеуші білім алушыларды анықтауда дұрыс диагностика жүргізу, оларды табысты және нәтижелі

оқытуға, ал болашақта әлеуметтік ортаға бейімделіп кетуіне жағдай тудыратын арнайы топтарға орналастыру-қазіргі уақыттағы аса маңызды әлеуметтік және педагогикалық мәселе болып табылады.

Инклюзивті білім беретін оқу орындарында білім мазмұны арнайы бағдарлама бойынша реттеледі. Яғни, колледжге келген білім алушылар үшін де, атап айтсақ: мүмкіндігі шектеулі балалардың ақаулық типтеріне сәйкес арнаулы білім беру бағытындағы оқу бағдарламалары және мүмкіндігі шектеулі балалардың психофизикалық ерекшеліктерін есепке ала отырып әзірленетін оқытудың жеке бағдарламалар әзірленеді.

Адам құндылығы оның мүмкіндігіне қарай қабілеттілігімен, жеткен жетістіктерімен анықталады.

Соңғы жылдары арнаулы білім жүйесінде мүмкіндігі шектеулі балалардың білім алуға деген қолжетімділікті кеңейтуге оң өзгерістер жасалып жатыр. Мүмкіндігі шектеулі балаларды жалпы білім беретін ортаға кіріктіру мақсатында 2009 жылғы ҚР инклюзивті білім беруді дамыту тұжырымдамасының жобасы әзірленген және 2010 жылдың 1 ақпанында бекітілген ҚР білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға мемлекеттік бағдарламасы бекітілген. Бұл бағдарламалардың басты міндеттерінің бірі-еліміздегі инклюзивті оқытуды дамыту болып табылады. Білім беруге арналған икемді бағдарламалар әзірленбеген. Сондықтан арнайы бағдарламар жасауда ұстаздар қауымының алдында зор міндеттер тұр. Қазіргі таңда ұстаздарды арнайы курстардан өткізуде.

2020 жылға дейін білім беруді дамытудың мемлекеттік бағдарламасы негізінде мектептерде мүгедек балалар үшін көтергіш жабдықтар, пандустар, санитарлық бөлмелерде арнайы құралдар орнату, тұтқалармен, арнайы парталармен, үстелдермен және психикалық дамуында артықшылығы бар балаларға жалпы білім беру мекемелерде «кедергісіз аймақтар» құруы жоспарлы түрде іске асуда. Осылайша мемлекетіміз мүмкіндігі шектеулі жандарды әлеуметтік қорғау, олардың қоғамға етене араласуына, оларды оңалту, жұмысқа орналастыру және жаңа жұмыс орындарын құру, білім алу, оқыту, қайта мамандандыруда қолдан келгенше жағдай жасап жатыр. Мүмкіндігі шектеулі балаларды қоғамнан шеттетпей мамандық алу үшін де оқу орындарында оқытып, білім алдыруда. Мұның өзі қоғамнан өз орындарын тауып, еңбек жолын табуға көмектеседі.

Химия сабағында қолданылатын әдіс-тәсілдер

1. Көрнекілік әдісі

- Сурет, сызба, кесте пайдалану
- Түрлі түсті карточкалар қолдану
- Заттарды нақты көрсету (тұз, су, қант т.б.)
- Қысқа бейнероликтар көрсету

Мақсаты: абстрактілі ұғымдарды нақтылап түсіндіру.

2. Қарапайым тілмен түсіндіру

- Қысқа сөйлем қолдану
- Ғылыми терминдерді жеңілдету
- Бір уақытта бір ғана ақпарат беру

Мысалы: “Ерітінді — бір заттың екінші затта еруі.”

3. Қайталау әдісі

- Жаңа тақырыпты бірнеше рет қайталау
- Сұрақ-жауап арқылы бекіту
- Өткен сабақты еске түсіру

Мақсаты: есте сақтау қабілетін нығайту.

4. Практикалық әрекет әдісі

- Қарапайым тәжірибелер жасау
- Қолмен ұстап көру

- Топтық жұмыс ұйымдастыру

Мысалы: Судың булануын немесе қанттың еруін бақылау.

5. Ойын технологиялары

- “Сәйкестендір” ойыны
- Карточкамен жұмыс

Мақсаты: қызығушылықты арттыру. «Сәйкестендір», «Сызбаны тап» сияқты тапсырмалар және т.б.Сабақта қолданылған әдіс-тәсілдер білім алушылардың сабақты жақсы түсінуіне және қызығушылығының артуына көмектеседі.

6. Жеке және саралап оқыту әдісі

- Білім алушы деңгейіне сай тапсырма беру
- Уақытты көбірек ұсыну
- Жеңілдетілген тапсырмалар қолдану

Білім алушылардың қабілеттеріне қарай жеңіл, орта және күрделі деңгейдегі тапсырмалар беріледі.

7. Ассоциация әдісі

- Химиялық ұғымдарды күнделікті өмірмен байланыстыру

Мысалы: Тұздың суда еруін шайға қант салумен салыстыру

Сонымен қорыта айтқанда, инклюзивті оқыту – білім алушылардың тең құқығын анықтайды және ұжым іс-әрекетіне қатысуға, өзін қоғамның толыққанды мүшесі ретінде сезінуіне, адамдармен қарым-қатынасына қажетті қабілеттілікті дамытуға мүмкіндік береді. Инклюзивті оқыту арқылы барлық балалардың мұқтаждықтарын ескеріп, ерекше қажеттіліктері бар балалардың білім алуын қамтамасыз ететін жалпы білім үрдісін дамытуға болады. Инклюзивті бағыт арқылы мүмкіндігі шектеулі балалардың қоғамнан шектелмей, өз орындарын тауып, оқуда жетістікке жетуге ықпал етіп, жақсы өмір сүру мүмкіншілігін қалыптастырады. Осы бағытты білім беру жүйесіне енгізу арқылы білім алушыларды адамгершілікке, ізгілікке, қайырымдылыққа тәрбиелей аламыз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының Білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарына арналған мемлекеттік бағдарламасы.-Астана, 2010.

2 Адырбаева М.Ж. Инклюзивті білім беру жүйесіндегі психологиялық – медициналық педагогикалық консультацияның жұмыс барысы. -Алматы, 2011. – Б.30-35.

3 Ахмедалиева, Д. У. ерекше қажеттіліктері бар балалармен жұмысты ұйымдастыру // Әлеуметтік педагог. – 2010.-№1

ӘОЖ 372.851:53

МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ФИЗИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Серік Д. Қ.
2-курс магистрант, 7М01501 – Математика, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: serikdana16.09.2003@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада математика сабақтарында физикалық мазмұнды есептер арқылы оқушылардың математикалық модельдеу дағдыларын қалыптастырудың әдістемелік негіздері қарастырылады. Модельдеу әрекеті контексті түсіну, математикаландыру, модель құру, модельді шешу, интерпретация және валидация кезеңдеріне бөлінеді. Дайын модельді түсіндіру, модельді таңдау немесе толықтыру және модельді дербес құру деңгейлеріне арналған нақты тапсырмалар ұсынылады. Электр тізбегі, жылу мөлшері және тербеліс контекстері арқылы деңгейлер мен модельдеу кезеңдерінің арақатынасы көрсетіліп, авторлық бейімдеудің ерекшелігі негізделеді.

Кілт сөздер: математикалық модельдеу, физикалық мазмұнды есеп, математика, пәнаралық байланыс, математикалық сауаттылық, есеп шығару.

Кіріспе

Мектеп математикасының қолданбалы бағыты оқушының дайын формуланы қолдануымен шектелмей, нақты жағдайдағы шамаларды бөліп көрсету, олардың арасындағы байланысты математикалық тілде өрнектеу және алынған нәтижені бастапқы контекст тұрғысынан бағалау қабілетін қалыптастыруды көздейді. Қазақстандық зерттеулерде математикалық модельдеу оқушылардың математикалық сауаттылығын арттырудың, пәнаралық байланысты жүзеге асырудың және қолданбалы есептерді саналы шешудің тиімді құралы ретінде қарастырылады [1–3].

Физикалық мазмұнды есептер математикалық модельдеуге табиғи жағдай жасайды, өйткені қозғалыс, электр құбылыстары, жылу алмасу және тербеліс сияқты үдерістер функция, теңдеу, пропорция және график арқылы сипатталады. Осы есептерде математикалық нәтиженің физикалық мағынасы бар, сондықтан оқушы тек есептеу емес, модельдің шынайылығын бағалау әрекетін де орындайды. Мемлекеттік стандарт пен PISA тұжырымдамасы білімді нақты контексте қолдану, мәселені математикалық түрде тұжырымдау және нәтижені интерпретациялау қажеттігін айқындайды [4; 5].

Зерттеудің мақсаты – физикалық мазмұнды есептер негізінде математикалық модельдеу дағдыларын қалыптастырудың мектеп сабағына бейімделген құрылымын нақтылау және күрделілігі біртіндеп өсетін тапсырмалар жүйесін ұсыну. Зерттеу теориялық талдау, салыстыру, жүйелеу және тапсырмаларды әдістемелік құрастыру әдістеріне сүйенеді.

Модельдеу құрылымының теориялық негізі және авторлық бейімдеу

М. Нисс пен Т. Хойгаард модельдеуді нақты жағдайды математикалық тұрғыдан сипаттау, модельмен жұмыс істеу және оның мүмкіндігі мен шектеулерін бағалаумен байланыстырады [6]. В. Блум мен Д. Лайсс циклінде нақты жағдайды түсіну, жағдай моделін құру, математикаландыру, математикалық жұмыс, интерпретация және валидация өзара байланысқан кезеңдер ретінде қарастырылады [7]. Р. Борромео Ферри модельдеу үдерісінің қатаң сызықтық болмайтынын және оқушының кезеңдер арасында қайта оралуы мүмкін екенін көрсетеді [8].

Осы мақаладағы алты кезеңдік құрылым түпнұсқа циклдің мектеп сабағында бақылауға және бағалауға ыңғайлы нұсқасы ретінде ұсынылады. «Нақты жағдай» мен «жағдай моделін құру» әрекеттері бір «контексті түсіну» кезеңіне біріктірілді;

математикалық әлемге өтуді нақтылау үшін «математикаландыру» мен «модель құру» бөлек сақталды; математикалық жұмыс «модельді шешу» ретінде ықшамдалды; интерпретация жеке кезең болып қалды; соңғы кезеңге өлшем бірлігін, физикалық мүмкін мәндерді, жорамалдар мен модель шектеулерін тексеретін «валидация және рефлексия» қосылды. Авторлық бейімдеудің негізгі ерекшелігі – әр кезеңге оқушының бақылауға болатын әрекеті мен диагностикалық белгісін сәйкестендіру және оны үш деңгейлі тапсырмалар жүйесімен байланыстыру.

1-кесте – Математикалық модельдеу кезеңдері және бақылауға болатын оқушы әрекеттері

Кезең	Оқушының негізгі әрекеті	Қалыптасатын дағды
1. Контексті түсіну	Белгілі және белгісіз шамаларды, шарттар мен шектеулерді ажыратады.	Мәселені құрылымдау.
2. Математикаландыру	Айнымалылар енгізіп, шамалар арасындағы байланысты анықтайды.	Нақты жағдайдан математикалық қатынасқа көшу.
3. Модель құру	Формула, теңдеу, функция немесе график таңдайды.	Математикалық репрезентацияны негіздеу.
4. Модельді шешу	Есептеулер жүргізеді, теңдеуді немесе функцияны зерттейді.	Математикалық әдісті мақсатқа сай қолдану.
5. Интерпретация	Нәтижені бастапқы физикалық жағдайдың тіліне аударады.	Контекстік мағынаны түсіндіру.
6. Валидация және рефлексия	Өлшем бірлігін, мүмкін мәндерді, жорамалдар мен шектеулерді тексереді.	Модельдің барабарлығын бағалау.

Үш деңгейлі тапсырмалар жүйесі

Модельдеу құзыреттілігін бірден толық цикл арқылы талап ету барлық оқушы үшін тиімді бола бермейді. Сондықтан тапсырмалар үш деңгеймен беріледі: I деңгей – дайын модельді түсіндіру; II деңгей – модельді таңдау немесе толықтыру; III деңгей – модельді дербес құру. Мұндай сатылылық модельдеудің жекелеген субқұзыреттерін біртіндеп қалыптастыру туралы ұстаныммен сәйкес келеді [9].

2-кесте – Тапсырма деңгейлері, нақты есептер және алты кезеңмен байланысы

Деңгей	Нақты тапсырма	Оқушыдан талап етілетін әрекет	Басым кезеңдер
I. Дайын модельді түсіндіру	Электр тізбегінде U=12 В. $I = \frac{U}{R}$моделі берілген. R=3 Ом және R=6 Ом болғандағы ток күшін есептеп, R артқанда I қалай өзгеретінін түсіндіріңіз.	Дайын формуладағы шамалардың мағынасын ашады, есептейді, кері тәуелділікті интерпретациялайды.	1, 4, 5, 6
II. Модельді таңдау немесе толықтыру	0,5 кг суды 20°C-тан 60°C-қа дейін қыздыру керек.	$Q=cm\Delta T$ моделін таңдайды, ΔT-ны анықтайды, нәтижені	1–6, бірақ 3-кезеңде модель таңдау басым

	c=4200 Дж/(кг·°C). Қажетті модельді таңдаңыз, Q-ды есептеңіз және қандай жорамал қолданылғанын көрсетіңіз.	Дж-мен түсіндіреді, жылу шығыны ескерілмегенін атап өтеді.	
III. Модельді дербес құру	Тербелістің амплитудасы 4 см, периоды 2 с. t=0 кезінде дене тепе-теңдік күйінен оң бағытта өтеді. x(t) моделін құрып, t=0,5 с және t=1,5 с кезіндегі орнын табыңыз.	Айнымалыларды анықтайды, период арқылы бұрыштық жиілікті табады, $x(t)=A\sin(2\pi t/T)$ моделін құрады және нәтижені физикалық тұрғыдан тексереді.	1–6 толық цикл

Бірінші деңгейдегі есепте модель оқушыға дайын күйде беріледі. Негізгі мақсат – формуланың құрылымын және шамалардың өзара тәуелділігін түсіндіру. Мысалы, R екі есе артқанда ток күшінің екі есе кемуін тек арифметикалық нәтиже ретінде емес, кері пропорционал тәуелділік ретінде тану қажет. Бұл деңгей кейінгі математикаландыру әрекетіне тірек қалыптастырады.

Екінші деңгейде оқушы бірнеше белгілі формуланың ішінен жағдайға сәйкес модельді таңдайды немесе оның жетіспейтін бөлігін толықтырады. Жылу мөлшері есебінде $\Delta T=60-20=40°C$, сондықтан $Q=0{,}5\cdot4200\cdot40=84\,000$ Дж. Валидация кезінде оқушы алынған шаманың оң болуын, өлшем бірлігін және модельдің қоршаған ортаға жылу жоғалуын ескермейтінін көрсетеді. Осылайша «формуланы табу» әрекеті модельдің қолданылу шартын түсінумен толықтырылады.

Үшінші деңгейде модель толықтай оқушының өзімен құрылады. Амплитуда A=4 см, период T=2 с болғандықтан, бұрыштық жиілік$\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$ рад/с, ал берілген бастапқы шартқа сәйкес $x(t)=4\sin(\pi t)$ моделі алынады. t=0,5 с кезінде x=4 см, t=1,5 с кезінде x=−4 см. Мұнда нәтиже тек есептелмейді: оқушы ±4 см шекарасын, периодтылықты және таңбаның қозғалыс бағытымен байланысын тексеруі тиіс.

Тапсырмаларды құрастыруға қойылатын әдістемелік талаптар

Физикалық мазмұнды есеп модельдеу тапсырмасына айналу үшін оқушы кемінде бір шешімді өзі негіздеуі қажет: қандай шаманы айнымалы ету, қандай модельді таңдау, қандай жорамал қабылдау немесе нәтижені қалай тексеру. Дайын формулаға сандарды қою ғана модельдеу дағдысын толық қалыптастырмайды.

Үш деңгей бір-бірінен есептеу күрделілігімен емес, модельдеу дербестігінің дәрежесімен ажыратылады. I деңгейде негізгі математикалық модель дайын; II деңгейде модельді таңдау немесе толықтыру оқушыға беріледі; III деңгейде контекстен математикалық модельге дейінгі барлық ауысу оқушының өз әрекетімен орындалады. Мұғалім қателерді соңғы жауап бойынша ғана емес, алты кезеңнің қайсысында пайда болғанына қарай талдай алады.

Қорытынды

Физикалық мазмұнды есептер математика сабақтарында математикалық модельдеу дағдыларын кезең-кезеңімен қалыптастыруға мүмкіндік береді. Ұсынылған алты кезеңдік құрылым халықаралық модельдеу циклінің мектеп сабағына бейімделген нұсқасы болып табылады және оқушы әрекетін контексті түсіну, математикаландыру, модель құру, шешу, интерпретация және валидация деңгейінде бақылауға мүмкіндік береді. Электр тізбегі,

жылу мөлшері және тербеліс контекстеріне құрылған үш деңгейлі тапсырмалар модельдеу дербестігінің біртіндеп өсуін қамтамасыз етеді. Алдағы зерттеуде осы тапсырмалар жүйесін эксперименттік сыныптарда апробациялап, әр компонент бойынша оқушы ілгерілеуін бағалау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қасқатаева Б.Р., Кокажаева А.Б., Қазыбек Ж. Математикалық модельдеу оқушылардың математикалық сауаттылығын арттыру құралы ретінде // Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Хабаршысы. – 2021. – №1(85). – Б. 58–67.

2 Кокажаева А., Мырзахметова Н. Математикалық модельдеу арқылы пәнаралық байланысты жүзеге асыру туралы // Қазақстан Педагогикалық ғылымдар академиясының Хабаршысы. – 2020. – №6. – Б. 69–74.

3 Алибекова Ж.Д., Аширбаев Н.К., Мейрбекова Г. Метод математического моделирования в обучении решению прикладных задач учащихся средней школы // Вестник университета Ясави. – 2023. – №4(130). – С. 329–343.

4 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы №348 бұйрығы «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы». URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031 (қаралған күні: 21.10.2026).

5 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en.

6 Niss M., Højgaard T. Mathematical competencies revisited // Educational Studies in Mathematics. – 2019. – Vol. 102, No. 1. – P. 9–28. – https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9.

7 Blum W., Leiß D. How do students and teachers deal with modelling problems? // Haines C., Galbraith P., Blum W., Khan S. (eds.). Mathematical Modelling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics. – Chichester: Horwood Publishing, 2007. – P. 222–231.

8 Borromeo Ferri R. Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process // ZDM – Mathematics Education. – 2006. – Vol. 38, No. 2. – P. 86–95. – https://doi.org/10.1007/BF02655883.

9 Blomhøj M., Højgaard Jensen T. Developing mathematical modelling competence: conceptual clarification and educational planning // Teaching Mathematics and Its Applications. – 2003. – Vol. 22, No. 3. – P. 123–139. – https://doi.org/10.1093/teamat/22.3.123.

10 Blum W., Galbraith P.L., Henn H.-W., Niss M. (eds.). Modelling and Applications in Mathematics Education: The 14th ICMI Study. – New York: Springer, 2007. – 523 p.

ӘОЖ 372.851:004.9

ФИЗИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ ЦИФРЛЫҚ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ

Серік Д. Қ.
2-курс магистрант, 7М01501 – Математика, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: serikdana16.09.2003@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада мектеп математика курсындағы физикалық мазмұнды есептерді шешуде цифрлық визуализация құралдарын қолданудың әдістемелік мүмкіндіктері қарастырылады. Цифрлық графиктік орта математикалық модельді көрнекі ұсыну, параметрлерді динамикалық өзгерту, аналитикалық нәтижені тексеру және физикалық мағынаны түсіндіру құралы ретінде талданады. Аналитикалық модель, цифрлық визуализация, параметрлік эксперимент және интерпретация кезеңдерінен тұратын құрылым ұсынылады. Бірқалыпты қозғалыс пен вертикаль қозғалысқа негізделген тапсырмалар арқылы параметрді зерттеу, болжамды тексеру және модель шектеулерін бағалау тәсілдері көрсетіледі.

Кілт сөздер: цифрлық визуализация, физикалық мазмұнды есеп, математика, графиктік орта, параметрлік зерттеу, оқыту әдістемесі.

Кіріспе

Математикадағы цифрлық технологияның дидактикалық құндылығы бағдарламаның техникалық мүмкіндігімен емес, оның көмегімен ұйымдастырылатын математикалық әрекеттің сапасымен анықталады. Физикалық мазмұнды есептер бұл тұрғыдан қолайлы орта қалыптастырады: оқушы нақты құбылысты математикалық тәуелділікке айналдырады, алынған модельді зерттейді және нәтижені бастапқы физикалық жағдайға қайта түсіндіреді. Мемлекеттік жалпыға міндетті стандартта білімді функционалдық тұрғыдан қолдану мен проблеманы шешуге басымдық берілуі осы бағыттың маңызын күшейтеді [1].

PISA-2022 шеңберінде математикалық сауаттылық нақты жағдайды математикалық түрде тұжырымдау, математиканы қолдану және нәтижені интерпретациялау үдерістерінің бірлігі ретінде қарастырылады [2]. Цифрлық құрал осы үдерістерді алмастырмауы, керісінше оларды тереңдетуі тиіс. Зерттеулер цифрлық технологиялардың математикалық оқытудағы тиімділігі олардың мақсатты дидактикалық қызметіне, тапсырманың құрылымына және мұғалімнің ұйымдастыруына тәуелді екенін көрсетеді [3; 4]. GeoGebra тәрізді динамикалық орталардың визуализация мен мәселе шешуді қолдаудағы әлеуеті де жүйелі шолуларда көрсетілген [5; 6].

Зерттеудің мақсаты – физикалық мазмұнды математикалық есептерді шешуде цифрлық визуализацияны қолданудың әдістемелік құрылымын негіздеу және оны нақты тапсырмалар арқылы көрсету. Зерттеу ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау, салыстыру, педагогикалық модельдеу және тапсырмаларды әдістемелік жобалау әдістеріне сүйенеді. Ұсынылған тәсіл педагогикалық эксперименттен әлі өткізілген жоқ, сондықтан мақала теориялық-әдістемелік сипатта.

Ұсынылған құрылымның теориялық негізі және авторлық ерекшелігі

Ұсынылған төрт кезеңді құрылым бірнеше белгілі тәсілмен сабақтас. В. Блум мен Д. Лайсстың модельдеу циклі нақты жағдайдан математикалық модельге өту, математикалық жұмыс, интерпретация және валидация әрекеттерін сипаттайды [7]. PISA үдерістері «тұжырымдау – қолдану – интерпретациялау» логикасын ұстанады [2]. Ал Predict–Observe–Explain стратегиясында оқушы алдымен болжам жасап, кейін бақылау арқылы оны тексеріп, нәтижені түсіндіреді [8]. Бұл мақаладағы авторлық ерекшелік – аталған идеяларды физикалық мазмұнды математикалық есептерге арналған цифрлық

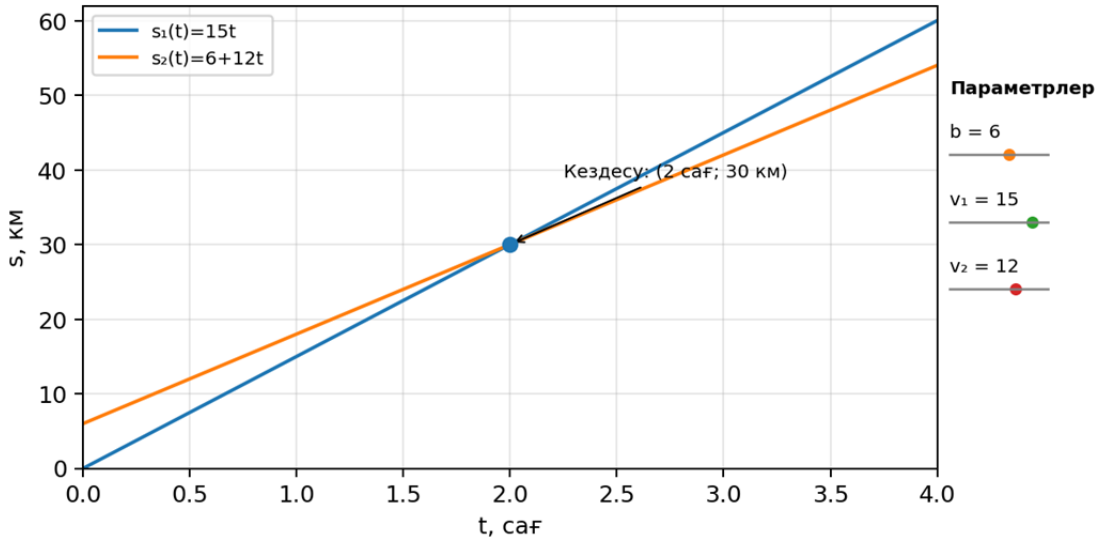
әрекетпен біріктіру: математикалық модель міндетті түрде қолмен негізделгеннен кейін ғана цифрлық ортаға көшіріледі; параметр өзгертілер алдында болжам жасалады; соңғы кезеңде график өлшем бірлігі, физикалық шектеу және модель болжамдарымен бірге тексеріледі. Осылайша цифрлық визуализация модельдеу циклінің орнына емес, оның аналитикалық және валидациялық бөліктерінің арасына мақсатты зерттеу кезеңі ретінде енгізіледі.

1-кесте – Физикалық мазмұнды есептерді цифрлық визуализация арқылы шешу кезеңдері

Кезең	Оқушы әрекеті	Цифрлық құралдың қызметі	Күтілетін нәтиже
1. Аналитикалық модель	Шамаларды белгілейді, тәуелділікті анықтайды, формула немесе функция құрады.	Қолданылмайды немесе тек бастапқы деректерді енгізуге қолданылады.	Есептің математикалық құрылымы саналы анықталады.
2. Цифрлық визуализация	Құрылған функцияны енгізеді, осьтер мен өлшем бірліктерін реттейді.	Формула, график және кестені байланыстырады.	Модельдің геометриялық бейнесі мен физикалық мағынасы сәйкестендіріледі.
3. Параметрлік эксперимент	Параметр өзгерісін алдын ала болжайды, содан кейін тексереді.	Слайдер, динамикалық нүкте, қиылысу және мәндерді есептеу құралдары қолданылады.	Параметрдің математикалық және физикалық рөлі ашылады.
4. Интерпретация және тексеру	Нәтижені есеп шартына қайтарады, өлшем бірлігін, мүмкін мәндер аралығын және модель шектеуін бағалайды.	График аналитикалық шешімді тексеру және балама жағдайларды салыстыру үшін пайдаланылады.	Оқушы цифрлық нәтижені негіздейді және модельдің қолданылу шекарасын түсіндіреді.

Цифрлық визуализацияға негізделген тапсырма үлгілері

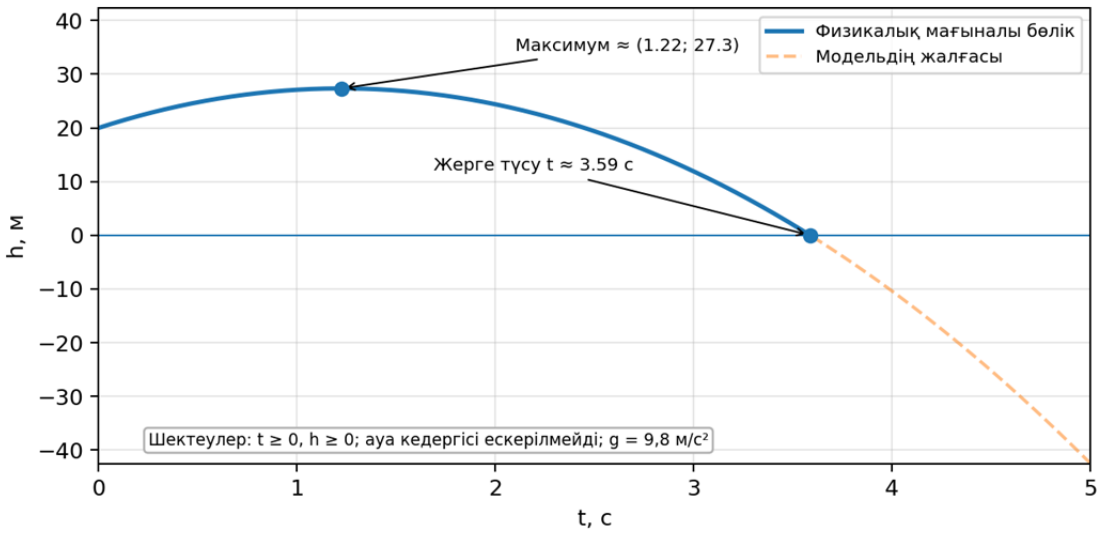
Бірінші тапсырма екі велосипедшінің бірқалыпты қозғалысын салыстыруға арналған. А нүктесінен велосипедші 15 км/сағ жылдамдықпен шығады. Сол бағытта одан 6 км алда орналасқан В нүктесінен екінші велосипедші 12 км/сағ жылдамдықпен қозғалады. Қозғалыс модельдері $s_1(t)=15t$ және $s_2(t)=6+12t$ болады. $15t=6+12t$ теңдеуінен $t=2$ сағ, ал кездесу орны 30 км екені анықталады. 1-суретте осы екі модельдің қиылысуы және b, v_1, v_2 параметрлерін өзгерту идеясы көрсетілген.



1-сурет – Бірқалыпты қозғалыс модельдерін параметрлік визуализациялау үлгісі

Бұл тапсырмада цифрлық орта тек t=2 нәтижесін растау үшін емес, параметрлер арасындағы байланысты зерттеу үшін қолданылады. Оқушы b бастапқы арақашықтығын, v□ және v□ жылдамдықтарын өзгертер алдында кездесудің уақыты қалай өзгеретінін болжайды. Егер v□=v□ болса, графиктердің параллель болатынын; v□<v□ жағдайында бастапқыда артта қалған велосипедшінің қуып жете алмайтынын түсіндіреді. Осы әрекет сызықтық функция коэффициенттері мен физикалық шамалардың мағынасын байланыстырады.

Екінші тапсырма вертикаль қозғалысты сипаттайтын $h(t)=20+12t-4{,}9t^2$ моделіне негізделеді. Оқушы бастапқы биіктікті, бастапқы жылдамдықты, параболаның төбесінің және h=0 теңдеуінің физикалық мағынасын анықтайды. 2-суретте графиктің физикалық мағыналы бөлігі $t\geq 0$ және $h\geq 0$ шарттарымен шектелген. Модель ауа кедергісін ескермейді және еркін түсу үдеуі $g=9{,}8$ м/с² тұрақты деп қабылдайды; сондықтан нәтиже осы болжамдар орындалатын жағдайға ғана қолданылады.



2-сурет – Вертикаль қозғалыс моделінің физикалық мағыналы аймағын визуализациялау үлгісі

Параметрлік зерттеуде h□ және v□ шамалары өзгертіледі. Алдымен оқушы «v□ артса, максимум биіктік пен оған жету уақыты қалай өзгереді?» деген болжам ұсынады, кейін оны график арқылы тексереді. Мұндай «алдымен болжам – кейін цифрлық тексеру – соңында түсіндіру» тізбегі цифрлық әрекетті пассивті бақылаудан зерттеу әрекетіне айналдырады.

Тапсырмаларды ұйымдастыруға қойылатын әдістемелік талаптар

Цифрлық визуализация математикалық сұраққа қызмет етуі тиіс. «Графикті салыңыз» деген техникалық нұсқаудың орнына параметрдің өзгерісіне қатысты болжам жасау, оны тексеру және айырмашылықты түсіндіру талап етіледі. Оқушы кемінде бір параметрдің физикалық мағынасын сөзбен түсіндіріп, экраннан алынған нәтижені аналитикалық есептеумен салыстыруы қажет.

Бағалау кезінде соңғы сандық жауаппен қатар модельдің дұрыстығы, осьтер мен өлшем бірліктерін белгілеу, параметр өзгерісіне негізді болжам жасау, графиктік нәтижені аналитикалық шешіммен салыстыру және модельдің шектеулерін көрсету ескеріледі. Бұл критерийлер цифрлық сауаттылық пен математикалық сауаттылықты біртұтас әрекет ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Физикалық мазмұнды математикалық есептерді цифрлық визуализация арқылы шешу математикалық тәуелділік пен нақты құбылыс арасындағы байланысты зерттеушілік деңгейде ашуға мүмкіндік береді. Ұсынылған құрылым аналитикалық модель құрудан басталып, цифрлық визуализация мен параметрлік эксперимент арқылы жалғасып, физикалық интерпретация және модель шектеулерін бағалаумен аяқталады. Бірқалыпты және вертикаль қозғалыс мысалдары цифрлық ортаның сызықтық және квадраттық тәуелділіктерді параметрлер арқылы зерттеудегі мүмкіндігін көрсетеді. Келесі кезеңде бұл құрылымды мектеп тәжірибесінде апробациялап, графиктік интерпретация мен параметрлік ойлау дағдыларына әсерін бағалау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы». URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031 (қаралған күні: 21.10.2026).

2 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en.

3 Drijvers P. Digital technology in mathematics education: why it works (or doesn't) // PNA. – 2013. – Vol. 8, No. 1. – P. 1–20. – https://doi.org/10.30827/pna.v8i1.6120.

4 Drijvers P., Sinclair N. The role of digital technologies in mathematics education: purposes and perspectives // ZDM – Mathematics Education. – 2024. – Vol. 56, No. 2. – P. 239–248. – https://doi.org/10.1007/s11858-023-01535-x.

5 Yohannes A., Chen H.-L. GeoGebra in mathematics education: a systematic review of journal articles published from 2010 to 2020 // Interactive Learning Environments. – 2023. – Vol. 31, No. 9. – P. 5682–5697. – https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2016861.

6 Muslim N. E. I., Zakaria M. I., Fang C. Y. A Systematic Review of GeoGebra in Mathematics Education // International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development. – 2023. – Vol. 12, No. 3. – P. 1192–1203. – https://doi.org/10.6007/IJARPED/v12-i3/19133.

7 Blum W., Leiß D. How do students and teachers deal with modelling problems? // Haines C., Galbraith P., Blum W., Khan S. (eds.). Mathematical Modelling (ICTMA 12): Education, Engineering and Economics. – Chichester: Horwood Publishing, 2007. – P. 222–231.

8 Gustina R., Hastuti I. D., Nizaar M., Syaharuddin S. Predict Observe Explain Learning Model: Implementation and Its Influence on Students' Critical Thinking Ability and Learning Outcomes (A Meta-Analysis Study) // Jurnal Kependidikan. – 2023. – Vol. 9, No. 2. – P. 706–718. – https://doi.org/10.33394/jk.v9i2.7388.

УДК 37.016:51:004.8

РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Серікова С. М.
докторант Жетысуского университета им. И.Жансугурова, Талдыкорган, Казахстан, E-mail: lastbelial@mail.ru

Аннотация. Рассматривается методическая модель развития математических исследовательских навыков школьников посредством образовательной робототехники и инструментов искусственного интеллекта. Предложена последовательность исследовательских действий: постановка вопроса, математическое моделирование, эксперимент с роботом, анализ погрешностей и проверка выводов. На примере движения мобильного робота показано, как объединить функции, пропорции, измерения и обработку данных. Определены возможности ИИ как средства обратной связи и ограничения его применения. Работа имеет теоретико-методический характер и не содержит утверждений об экспериментально доказанной эффективности.

Ключевые слова: математическое образование; образовательная робототехника; исследовательские навыки; искусственный интеллект; математическое моделирование; STEM.

Введение

Математическое образование предполагает не только овладение алгоритмами решения задач, но и способность формулировать исследовательские вопросы, выдвигать гипотезы, строить модели и проверять их на данных. В образовательной робототехнике математические отношения приобретают наблюдаемую форму: программа задаёт движение, датчики фиксируют результат, а расхождение между расчётом и измерением становится предметом анализа. В исследованиях применения робототехники в образовании отмечается её потенциал для интеграции дисциплин STEM [1, 2]. Вместе с тем наличие робототехнического оборудования само по себе не гарантирует формирования исследовательских умений: необходима специально организованная учебная деятельность.

Цель и методологические основания

Цель статьи — разработать теоретико-методическую модель занятия, в котором робототехнический эксперимент выступает средством формирования математических исследовательских навыков, а искусственный интеллект используется для поддерживающей обратной связи. В основу положены идеи конструкционизма, связывающие обучение с созданием и исследованием осмысленных объектов [3], и представление о математическом моделировании как цикле переходов между реальной ситуацией и математическим описанием [4]. Анализ литературы носит концептуальный характер; систематический обзор и педагогический эксперимент в рамках данной статьи не проводились.

Модель исследовательской деятельности

Предлагаемая модель включает шесть этапов. На первом учащиеся формулируют измеримый вопрос, например: «Как зависит пройденное роботом расстояние от числа оборотов колеса?». На втором выделяют переменные и строят гипотезу о линейной зависимости. На третьем записывают математическую модель и определяют условия её применимости. На четвёртом программируют робота и получают серию измерений. На пятом сопоставляют расчётные и экспериментальные значения, вычисляют погрешность и обсуждают причины отклонений. На шестом пересматривают гипотезу, представляют

выводы и предлагают новый эксперимент. Такая структура делает объектом оценки не только конечный ответ, но и качество аргументации, воспроизводимость измерений и способность корректировать модель.

Пример задания: движение мобильного робота

Пусть диаметр ведущего колеса равен d, а число его оборотов — n. В идеализированной модели пройденный путь $S = \pi dn$. Если $d = 5{,}6$ см и $n = 5$, расчётное расстояние составляет приблизительно 88,0 см. Учащиеся могут выполнить три–пять повторных запусков, измерить фактический путь рулеткой, найти среднее значение и относительную погрешность $\delta = |S_{эксп} - S_{теор}| / S_{теор} \cdot 100\ \%$. После этого исследуется влияние покрытия, скорости и пробуксовки. Учитель должен отдельно указать, что приведённое значение 88,0 см является расчётным примером, а не результатом проведённого эксперимента. При сравнении разных условий следует изменять один фактор за раз, фиксируя остальные параметры.

Интеграция искусственного интеллекта

Генеративный ИИ может выполнять роль диалогового помощника: предлагать уточняющие вопросы к гипотезе, помогать составить таблицу наблюдений, объяснять смысл погрешности и проверять логическую последовательность вывода. Однако готовый ответ, сгенерированный системой, не заменяет собственные измерения и математическое доказательство. Международные рекомендации по использованию генеративного ИИ в образовании подчёркивают необходимость человеческого контроля, критической проверки ответов и защиты данных обучающихся [5]. Поэтому в предлагаемой модели ученик сначала самостоятельно фиксирует прогноз и результат, а затем сопоставляет их с подсказками ИИ. Персональные данные детей и фотографии без надлежащего разрешения в сторонние сервисы не загружаются.

Критерии оценивания

Для оценивания целесообразно использовать аналитическую рубрику с пятью критериями: 1) исследовательский вопрос и проверяемость гипотезы; 2) корректность математической модели; 3) планирование и повторяемость измерений; 4) анализ погрешностей и альтернативных объяснений; 5) аргументированность вывода. Каждый критерий может оцениваться по шкале 0–2 балла: 0 — не продемонстрирован, 1 — выполнен частично, 2 — выполнен обоснованно. Максимум составляет 10 баллов. Такая рубрика предлагается как инструмент дальнейшей апробации, а не как валидированная диагностическая методика.

Обсуждение и ограничения

Сильная сторона подхода заключается в соединении формальных математических понятий с экспериментальной проверкой. Вместе с тем результат зависит от точности датчиков, конструкции робота, опыта педагога и доступности оборудования. Дополнительный риск связан с тем, что учащийся может делегировать ИИ формулирование гипотезы и интерпретацию данных, не выполняя собственных рассуждений. Следовательно, цифровые подсказки должны быть дозированными и сопровождаться требованием объяснить каждое решение. Для проверки эффективности модели в будущем необходимо сопоставление результатов до и после обучения, использование контрольной группы либо иных обоснованных дизайнов и экспертная оценка исследовательских работ.

Заключение

Предложена модель интеграции математического моделирования, робототехнического эксперимента и критически контролируемой помощи ИИ. Её ключевой принцип состоит в том, что робот предоставляет наблюдаемые данные, математика — язык объяснения, а ИИ — вспомогательную обратную связь. Практическая ценность модели заключается в возможности построения занятий вокруг проверяемых

гипотез и измеримых результатов. Эмпирическая проверка влияния предложенной модели на развитие исследовательских навыков остаётся задачей дальнейшего исследования.

Список литературы:

1 Benitti F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review // Computers & Education. 2012. Vol. 58, No. 3. P. 978–988. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.006.

2 Anwar S., Bascou N. A., Menekse M., Kardgar A. A systematic review of studies on educational robotics // Journal of Pre-College Engineering Education Research. 2019. Vol. 9, No. 2. Article 2. DOI: 10.7771/2157-9288.1223.

3 Papert S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.

4 Blum W., Leiß D. How do students and teachers deal with modelling problems? // Mathematical Modelling: Education, Engineering and Economics / ed. C. Haines et al. Chichester: Horwood Publishing, 2007. P. 222–231.

5 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (дата обращения: 10.10.2026).

ӘОЖ 372.851:511

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА САНДАР ТЕОРИЯСЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІН МЕҢГЕРТУДІҢ ЖОЛДАРЫ

Смагулов Е. Ж.[1], **Мамбар Н.**[2]
[1]П.ғ.д., профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, Smagulovezh@mail.ru
[2]Магистрант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, nursovv@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада 6–8 сынып оқушыларына сандар теориясының қарапайым элементтерін – бөлінгіштік, жай және құрама сандар, ең үлкен ортақ бөлгіш пен ең кіші ортақ еселік, қалдықпен бөлу ұғымдарын оқытудың әдістемесі қарастырылады. Ұғымдарды қалыптастыру кезеңдері, спиральды құру қағидасы, проблемалық және зерттеу тәсілдері, ойын элементтері сипатталады. Эратосфен елегі мысалында оқушылардың тәжірибелік-зерттеу әрекетін ұйымдастыру жолдары көрсетіледі. Ұсынылған тапсырмалар жүйесі логикалық ойлау мен математикалық сауаттылықты дамытуға бағытталған.

Кілт сөздер: сандар теориясы; бөлінгіштік; жай сандар; ЕҮОБ және ЕКОЕ; оқыту әдістемесі; Эратосфен елегі.

Кіріспе

Сандар теориясы – натурал сандардың қасиеттерін зерттейтін, математиканың ең көне салаларының бірі. Мектеп математикасында ол жеке пән ретінде оқытылмайды, алайда оның қарапайым элементтері – бөлінгіштік, бөлгіш пен еселік, жай және құрама сандар, ең үлкен ортақ бөлгіш (ЕҮОБ), ең кіші ортақ еселік (ЕКОЕ), қалдықпен бөлу – негізгі орта білім мазмұнының құрамына енеді [1; 2]. Бұл ұғымдар жай бөлшектерді қысқартуда және ортақ бөлімге келтіруде, теңдеулерді шешуде, алгебралық өрнектерді көбейткіштерге жіктеуде қолданылады, сондықтан олардың берік меңгерілуі келесі сыныптардағы жетістіктің негізі болады [5].

Тәжірибеде оқушылар көбіне ережелерді мәнін түсінбей жаттап алады. Олар 1 санының неге жай сан емес екенін, 2 санының неге жалғыз жұп жай сан екенін түсіндіре алмайды, ЕҮОБ пен ЕКОЕ ұғымдарын шатастырады, «a саны b санына бөлінеді» және «a саны b санын бөледі» тіркестерінің айырмашылығын ажыратпайды. Бұл – ұғымның қалыптасу процесі жеткілікті ойластырылмағанының көрінісі. Мақаланың мақсаты – 6–8 сынып оқушыларына сандар теориясының қарапайым элементтерін оқытудың әдістемелік жүйесін сипаттау. Зерттеу барысында психологиялық-педагогикалық және әдістемелік әдебиетке талдау жасалды, оқулықтардағы материалдың баяндалу логикасы салыстырылды.

Ұғымдарды қалыптастырудың әдістемелік негіздері

Математикалық ұғымды қалыптастыру, әдетте, бірнеше кезеңнен өтеді [4]: 1) мотивация – ұғымның қажеттілігін көрсететін проблемалық жағдаят туғызу; 2) тәжірибелік-түйсіну кезеңі – оқушылар нақты мысалдарды бақылап, ортақ белгіні өздері байқайды; 3) анықтама беру және оның мәнін талдау; 4) бекіту – типтік және өзгертілген жағдайларда қолдану; 5) жүйелеу – ұғымды басқа ұғымдармен байланыстыру. Мұндай реттілік оқушыны дайын ережеден емес, өзі жасаған қорытындыдан анықтамаға жеткізеді және Л.С. Выготскийдің жақын даму аймағы туралы идеясымен үйлеседі [7]. Д. Пойяның эвристикалық сұрақтары – «Не белгілі?», «Ұқсас есеп бар ма?», «Алдымен жеке жағдайды қарастырайық» – сандар теориясында ерекше тиімді, себебі заңдылықты кішкентай сандармен тексеруге болады [3].

Екінші негізгі қағида – спиральды құру: бір ұғым 6-сыныптан 8-сыныпқа дейін кеңейіп, тереңдей түседі. Ұсынылатын жүйе 1-кестеде берілген.

1-кесте – 6–8 сыныптарда сандар теориясы ұғымдарын оқыту жүйесі

Сынып	Ұғымдар	Негізгі әдістемелік тәсіл	Күтілетін нәтиже
6	Бөлгіш пен еселік; 2, 3, 5, 9, 10-ға бөлінгіштік белгілері; жай және құрама сандар; жай көбейткіштерге жіктеу; ЕҮОБ, ЕКОЕ	Тәжірибелік-зерттеу жұмысы, Эратосфен елегі, дидактикалық ойын	Ұғымдарды таниды, сандарды жай көбейткіштерге жіктеп, ЕҮОБ пен ЕКОЕ табады
7	Қалдықпен бөлу; өзара жай сандар; бөлінгіштік пен әріптік өрнектер	Сандық мысалдардан әріптік жалпылауға көшу	Бөлінгіштікті әріптік түрде жазады, бөлшектерді тиімді түрлендіреді
8	Евклид алгоритмі; бөлінгіштікті дәлелдеу; қалдықтар бойынша жіктеу	Дәлелдеуге үйрету, олимпиадалық және зерттеу есептері	Қарапайым дәлелдеулерді өздігінен құрады, стандартты емес есептерді шешеді

Оқытудың тиімді тәсілдері

Проблемалық жағдаят. «Сыныпта 24 оқушы бар. Оларды тең топтарға неше түрлі тәсілмен бөлуге болады?» деген сұрақ бөлгіш ұғымына әкеледі: оқушылар 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 сандарын тауып, олардың жұптасып орналасатынын (1·24, 2·12, 3·8, 4·6) байқайды. ЕКОЕ ұғымын «Екі автобус аялдамадан бір мезгілде шығады: біреуі 12 минут сайын, екіншісі 18 минут сайын қозғалады. Олар қайтадан қашан бірге шығады?» есебі арқылы ашуға болады – оқушылар 12 мен 18 сандарының еселіктерін қатар жазып, олардың 36-да сәйкес келетінін көреді. ЕҮОБ ұғымы «36 қызыл және 48 көк қарындашты ештеңе қалдырмай, бірдей жиынтықтарға ең көбі неше жиынтыққа бөлуге болады?» есебімен енгізіледі (жауабы – 12).

Эратосфен елегі. Жай сандар ұғымын қалыптастыруда Эратосфен елегі практикалық зерттеу құралы болады [6]. Оқушылар 1-ден 100-ге дейінгі сандар кестесінде 1 санын сызып тастайды, 2 санын қалдырып, оның барлық еселіктерін сызады, одан кейін қалған ең кіші сан 3-ке өтіп, әрекетті қайталайды (1-сурет). Жұмыс 7-ден кейін аяқталады, себебі 100-ден аспайтын кез келген құрама сан 10-нан аспайтын жай бөлгішке ие. Нәтижесінде оқушылар 25 жай санды өздері тауып, бірнеше қорытынды жасайды: 2 – жалғыз жұп жай сан, 1 саны жай да, құрама да емес, жай сандардың орналасуында қарапайым заңдылық байқалмайды.

1	**2**	**3**	4	**5**	6	**7**	8	9	10
11	12	**13**	14	15	16	**17**	18	**19**	20
21	22	**23**	24	25	26	27	28	**29**	30
31	32	33	34	35	36	**37**	38	39	40
41	42	**43**	44	45	46	**47**	48	49	50
51	52	**53**	54	55	56	57	58	**59**	60
61	62	63	64	65	66	**67**	68	69	70
71	72	**73**	74	75	76	77	78	**79**	80
81	82	**83**	84	85	86	87	88	**89**	90
91	92	93	94	95	96	**97**	98	99	100

1-сурет – Эратосфен елегі (жай сандар түсті ұяшықтармен белгіленген)

Бөлінгіштік белгілері. Бөлінгіштік белгілерін дайын ереже түрінде бермей, бақылау арқылы ашқан жөн: оқушылар бірнеше санның цифрларының қосындысын есептеп, қайсысы 3-ке бөлінетінін тексереді. 6-сыныпта белгі бақылау деңгейінде қалады, ал 8-сыныпта оны дәлелдеуге болады: үш таңбалы abc саны үшін $100a + 10b + c = 99a + 9b + (a + b + c)$, мұндағы алғашқы екі қосылғыш 9-ға (демек 3-ке де) бөлінеді, сондықтан бүкіл санның бөлінуі цифрлар қосындысының бөлінуіне тәуелді.

Евклид алгоритмі. Сандар үлкен болғанда ЕҮОБ-ты жай көбейткіштерге жіктеу арқылы табу ыңғайсыз, сондықтан 8-сыныпта Евклид алгоритмін енгізген тиімді. Мысалы, 252 және 198 үшін: $252 = 198 \cdot 1 + 54$; $198 = 54 \cdot 3 + 36$; $54 = 36 \cdot 1 + 18$; $36 = 18 \cdot 2$. Нөлден өзге соңғы қалдық 18, яғни ЕҮОБ(252; 198) = 18. Оқушыларға ЕҮОБ(a; b)·ЕКОЕ(a; b) = a·b теңдігін өздері тексертіп, ЕКОЕ-ні есептетуге болады: $252 \cdot 198 : 18 = 2772$.

Ойын элементтері. Қызығушылықты арттыру үшін «Жай санды тап» (карточкалардан жай сандарды іріктеу), «Сандар лотосы», «Кемел сандар аңшылығы» сияқты ойындар пайдаланылады. Соңғысында оқушылар 6 мен 28 сандарының өзінен басқа бөлгіштерінің қосындысына тең екенін ($6 = 1 + 2 + 3$; $28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$) байқап, осындай сандарды іздейді [6].

Деңгейлік тапсырмалар. Тапсырмалар жүйесін деңгей бойынша құрған тиімді: 1) репродуктивті – 144 санының барлық бөлгіштерін жазыңдар; 2) қолдану – 27* санының 9-ға бөлінуі үшін жұлдызшаның орнына қандай цифр қоюға болады (0 немесе 9); 3) өзгертілген жағдай – 84 және 126 сандарының ЕҮОБ-ы мен ЕКОЕ-н тауып, олардың көбейтіндімен байланысын тексеріңдер; 4) зерттеу – кез келген үш қатар келген натурал санның көбейтіндісі 6-ға бөлінетінін дәлелдеңдер.

Жиі кездесетін қателерді алдын ала болжап, арнайы тапсырмалармен түзету қажет. Оқушылар 1 санын жай сан деп есептейді – бұған «дәл екі бөлгіші бар» деген анықтамалық белгіге назар аудартатын тапсырмалар көмектеседі; ЕҮОБ пен ЕКОЕ-ні шатастырады – оларды нақты мазмұнды есептермен (бөлу және бір мезгілде қайталану) байланыстыру қажет; жай көбейткіштерге жіктеуде қайталанатын көбейткіштерді түсіріп кетеді – көбейткіштерді дәреже түрінде жазуды талап ету керек.

Қорытынды

Сонымен, 6–8 сынып оқушыларына сандар теориясының қарапайым элементтерін оқыту нәтижелі болуы үшін ұғымды проблемалық жағдаят арқылы енгізу, дайын ереженің орнына зерттеу арқылы қорытынды жасату, ұғымдарды сыныптан сыныпқа спираль бойынша кеңейту, деңгейлі тапсырмалар жүйесін қолдану және дәлелдеу элементтерін біртіндеп енгізу қажет. Бұл тәсілдер оқушылардың есептеу дағдысын ғана емес, логикалық ойлауы мен математикалық сауаттылығын да дамытады. Болашақта ұсынылған жүйенің тиімділігін педагогикалық эксперимент арқылы тексеру жоспарланады.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (Дата обращения: 20.10.2026).

2 Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 «Об утверждении государственных общеобязательных стандартов образования всех уровней образования».

3 Пойа Д. Как решать задачу. – М.: Учпедгиз, 1959.

4 Столяр А.А. Педагогика математики. – Минск: Вышэйшая школа, 1986.

5 Бухштаб А.А. Теория чисел. – М.: Просвещение, 1966.

6 Депман И.Я., Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики. – М.: Просвещение, 1989.

7 Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 1991.

ӘОЖ 373.3.016:5

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ПӘНІНДЕ 4-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ 4К МОДЕЛІ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУШІЛІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Сұлтанбек М. Ж.[1], **Мәркібай Ж. Қ.**[2]
[1]PhD, аға оқытушы, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, E-mail: malik.sultanbek@ayu.edu.kz
[2]2 курс магистранты, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, E-mail: zmrkibaj@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада бастауыш сыныптағы жаратылыстану пәнін оқыту барысында 4-сынып оқушыларының зерттеушілік мәдениетін 4К моделі (креативтілік, сыни ойлау, коммуникация, кооперация) арқылы қалыптастыру мәселесі қарастырылады. Зерттеушілік мәдениет ұғымы мотивациялық-құндылықтық, когнитивтік, әрекеттік және рефлексиялық компоненттердің бірлігі ретінде нақтыланады. 4К құзыреттерін жаратылыстану сабағындағы зерттеу циклінің кезеңдерімен сабақтастыратын әдістемелік модель ұсынылып, әр кезеңге сәйкес оқу тапсырмаларының түрлері сипатталады. Сонымен қатар зерттеушілік мәдениеттің қалыптасу деңгейін бағалау өлшемдері мен көрсеткіштері ұсынылады. Нәтижелерді бастауыш сынып мұғалімдері мен педагогикалық мамандық студенттері пайдалана алады.

Кілт сөздер: зерттеушілік мәдениет, 4К моделі, жаратылыстану, бастауыш білім, сыни ойлау, оқушылар.

Кіріспе. Қазіргі білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі – оқушыны дайын білімді қабылдаушы емес, өз бетінше сұрақ қоя алатын, ақпаратты сыни бағалайтын және жаңа білімді белсенді түрде құрастыратын тұлға ретінде дамыту. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында тұлғаның шығармашылық мүмкіндіктерін дамыту және білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру білім беру жүйесінің негізгі міндеттері қатарында айқындалған [1]. Бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты да оқушылардың зерттеу дағдыларын, функционалдық сауаттылығы мен ойлау қабілеттерін дамытуды көздейді [2].

Халықаралық білім беру кеңістігінде XXI ғасыр дағдылары тұжырымдамасы кеңінен таралған. Оның өзегін құрайтын «4К» (ағылшынша 4С) – креативтілік, сыни ойлау, коммуникация және кооперация – болашақта табысты оқу мен еңбек үшін қажетті негізгі дағдылар ретінде қарастырылады [3; 4]. ЭЫДҰ-ның «Education 2030» жобасында да оқушылардың белгісіздік жағдайында жаңа құндылық жасау, қайшылықтарды шешу және жауапкершілік алу қабілеттерін дамыту басым бағыт ретінде көрсетілген [5].

Бастауыш сыныптағы «Жаратылыстану» пәні – оқушылардың табиғат құбылыстарын бақылау, қарапайым тәжірибе жүргізу, болжам жасау және қорытынды шығару арқылы алғашқы ғылыми түсініктерін қалыптастыратын негізгі пән. Үлгілік оқу бағдарламасында зерттеу дағдылары пәннің барлық бөлімдері арқылы өтетін өзекті бағыт ретінде берілген [6]. Алайда педагогикалық тәжірибеде сабақтағы зерттеу жұмыстарының мұғалімнің дайын нұсқауымен орындалатын репродуктивті сипатта қалуы, ал оқушылардың өз бетінше сұрақ қоюы, нәтижені талқылауы және топта бірлесе жұмыс істеуі жеткіліксіз ұйымдастырылуы жиі кездеседі. Сондықтан зерттеушілік дағдыларды жекелеген тәсілдер жиынтығы ретінде емес, тұтас мәдениет ретінде қалыптастыру қажеттілігі туындайды.

Мақаланың мақсаты – жаратылыстану пәнінде 4-сынып оқушыларының зерттеушілік мәдениетін 4К моделі негізінде қалыптастырудың әдістемелік жолдарын теориялық тұрғыдан негіздеу және оны сабақта қолдану мүмкіндіктерін көрсету.

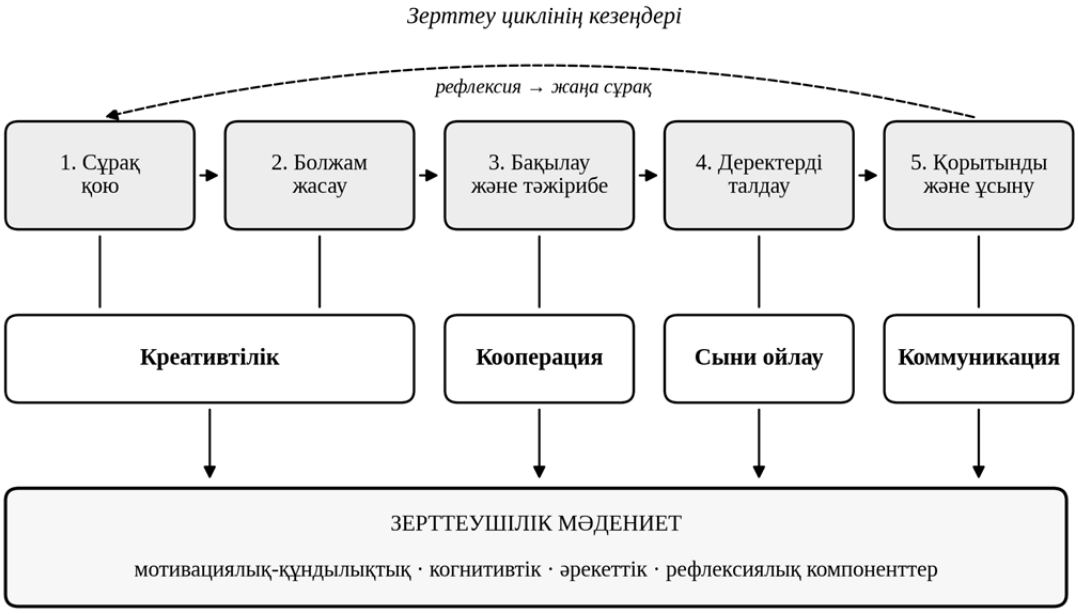
Зерттеу әдістері. Зерттеу барысында тақырып бойынша психологиялық-

педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерді теориялық талдау, нормативтік құжаттар мен үлгілік оқу бағдарламасының мазмұнын талдау, салыстыру, жалпылау және педагогикалық модельдеу әдістері қолданылды. Модельдеу кезінде 4К құзыреттері мен жаратылыстану сабағындағы зерттеу циклінің кезеңдері арасындағы өзара байланыстар анықталды.

Нәтижелер және талқылау. Зерттеушілік мәдениет ұғымы ғылыми әдебиеттерде әртүрлі түсіндіріледі. А.И.Савенков бастауыш сынып оқушыларының зерттеушілік мінез-құлқын баланың табиғи танымдық белсенділігінен туындайтын ізденіс әрекеті ретінде қарастырып, оны арнайы ұйымдастырылған оқыту арқылы жүйелі дамытуға болатынын негіздейді [7]. А.В.Леонтович зерттеушілік іс-әрекетті шешімі алдын ала белгісіз шығармашылық міндетті шешумен байланысты әрекет ретінде сипаттап, оның ғылыми зерттеудің негізгі кезеңдерін – мәселені қоюды, деректер жинауды, талдауды және қорытынды жасауды – қамтитынын атап өтеді [8]. Л.С.Выготский баланың қиялы мен шығармашылығы оның тәжірибесінің байлығы мен алуан түрлілігіне тікелей тәуелді екенін көрсеткен [9]. Бұл тұжырым бастауыш сыныпта нақты бақылау мен тәжірибе жасаудың маңызын арттырады.

Аталған тұжырымдарға сүйене отырып, біз 4-сынып оқушысының зерттеушілік мәдениетін төрт компоненттің бірлігі ретінде қарастырамыз. Мотивациялық-құндылықтық компонент табиғатқа деген танымдық қызығушылықты, ақиқатқа құрметті және пікірді дәлелге сүйеніп айтуды қамтиды. Когнитивтік компонент «бақылау», «болжам», «тәжірибе», «қорытынды» сияқты ұғымдарды түсінуден көрінеді. Әрекеттік компонент зерттеуді жоспарлау, өлшеу жүргізу және нәтижені тіркеу дағдыларын біріктіреді. Рефлексиялық компонент өз жұмысын және топ жұмысын бағалау, қателіктен сабақ алу қабілетін білдіреді.

4К моделінің әрбір компоненті зерттеушілік мәдениеттің белгілі бір қырын дамытуға мүмкіндік береді. C.Kivunja 4К дағдыларын білімді белсенді құрастыру тұрғысынан талдай отырып, олардың оқытудың жаңа парадигмасындағы педагогикалық маңызын ашады [10]. R.Bybee ұсынған 5E моделі (тарту, зерттеу, түсіндіру, кеңейту, бағалау) зерттеуге негізделген оқытудың құрылымдық негізі ретінде кеңінен қолданылады [11]. Осы тәсілдерді біріктіре отырып, біз жаратылыстану сабағындағы зерттеу циклін бес кезеңге бөлдік: сұрақ қою; болжам жасау; бақылау және тәжірибе; деректерді талдау; қорытынды шығару және ұсыну. Ұсынылып отырған модельде 4К құзыреттері осы кезеңдердің әрқайсысында жетекші рөл атқарады, ал зерттеу циклі рефлексия арқылы жаңа сұраққа ұласады (1-сурет).



1-сурет – 4К моделі негізінде зерттеушілік мәдениетті қалыптастырудың әдістемелік моделі

Модельдің мәні – 4К дағдылары жеке жаттығулар арқылы емес, нақты зерттеу әрекетінің ішінде дамиды. Сұрақ қою және болжам жасау кезеңінде креативтілік жетекші болады: оқушылар құбылыс туралы мүмкіндігінше көп сұрақ ұсынып, олардың ішінен тексеруге болатынын таңдайды. Тәжірибе кезеңінде кооперация рөлдерді бөлу арқылы жүзеге асады. Деректерді талдау кезеңінде сыни ойлау алдыңғы орынға шығады: оқушылар нәтижені болжаммен салыстырып, тәжірибенің әділ жүргізілгенін, яғни тек бір ғана фактордың өзгергенін тексереді. Коммуникация нәтижені ұсыну және дәлелдеу кезеңінде айқын көрінеді. 4К компоненттерінің зерттеу кезеңдеріндегі көрінісі, тапсырма түрлері және бағалау көрсеткіштері 1-кестеде берілген.

1-кесте – 4К компоненттерінің зерттеу кезеңдеріндегі көрінісі

4К компоненті	Зерттеу кезеңі	Тапсырма түрлері	Бағалау көрсеткіші
Креативтілік	Сұрақ қою, болжам жасау	«Сұрақтар ағашы», «Егер ..., онда ...» болжамдары, қарапайым құрал ойлап табу	Тексеруге болатын тың сұрақ пен болжам ұсынады
Кооперация	Бақылау және тәжірибе	Топта рөлдерді бөлу (өлшеуші, бақылаушы, хатшы, баяндамашы)	Ортақ нәтижеге үлес қосады, келісімге келеді
Сыни ойлау	Деректерді талдау	Нәтижені болжаммен салыстыру, «әділ тест» кестесі, қатені іздеу	Қорытындыны деректермен дәлелдейді
Коммуникация	Қорытынды және ұсыну	Постер, «Кіші ғылыми конференция» ойыны, сұрақ-жауап	Нәтижені түсінікті ұсынады, сұраққа жауап береді

Модельді сабақта қолдану мысалы ретінде 4-сыныпта «Заттардың суда еруі» тақырыбы бойынша зерттеу сабағын қарастырайық. Сабақ басында мұғалім суға тұз, құм және қант салынған үш стақанды көрсетіп, «Не байқадыңдар? Нені білгілерің келеді?»

деген сұрақпен проблемалық жағдай туғызады. Оқушылар топта сұрақтар тізімін құрып, олардың ішінен тексеруге болатын сұрақты таңдайды, мысалы: «Қант жылы суда суық суға қарағанда тез ери ме?». Әр топ «Егер ..., онда ...» құрылымы бойынша болжам жазады.

Тәжірибе кезеңінде топ мүшелері рөлдерді бөліседі: бірі суды өлшейді, екіншісі уақытты бақылайды, үшіншісі нәтижені кестеге түсіреді, төртіншісі баяндамаға дайындалады. Мұғалім «әділ тест» ережесіне назар аударады: судың көлемі мен қант мөлшері бірдей болып, тек су температурасы ғана өзгереді. Талдау кезеңінде топтар өз нәтижелерін болжаммен және басқа топтардың деректерімен салыстырып, айырмашылықтардың себебін іздейді. Соңында әр топ нәтижесін қысқа постер немесе ауызша баяндама түрінде ұсынып, сыныптастарының сұрақтарына жауап береді. Сабақ «Мен бүгін не білдім? Тағы нені зерттегім келеді?» деген рефлексиялық сұрақтармен аяқталады.

Зерттеушілік мәдениеттің қалыптасу деңгейін бағалау үшін үш деңгей ұсынылады. Төмен деңгейде оқушы зерттеу әрекетін тек мұғалімнің толық нұсқауымен орындайды, сұрақ пен болжам құруда қиналады. Орта деңгейде оқушы үлгі бойынша сұрақ қойып, болжам жасайды, тәжірибені топпен бірге орындайды, бірақ қорытындысын дәлелдеуде мұғалім көмегін қажет етеді. Жоғары деңгейде оқушы өз бетінше тексеруге болатын сұрақ ұсынады, тәжірибені жоспарлайды, нәтижені дәлелдермен негіздейді және топ жұмысын бағалай алады. Бағалау құралы ретінде бақылау парағы, зерттеу күнделігі (портфолио), критериалды бағалау дескрипторлары және өзін-өзі бағалау парақтары қолданылады.

Модельді тиімді жүзеге асыру үшін бірқатар педагогикалық шарттарды ескеру қажет: зерттеу сабақтарын жүйелі түрде өткізу; қатені зерттеудің қалыпты бөлігі ретінде қабылдайтын психологиялық қауіпсіз орта құру; топтағы рөлдерді кезекпен ауыстырып отыру; цифрлық құралдарды (сандық термометр, планшетпен фото- және бейнетіркеу, қарапайым электрондық кестелер) деректерді жинау мен ұсынуда мақсатты пайдалану. Цифрлық құралдарды қолдану оқушылардың деректермен жұмыс істеу мәдениетін ерте жастан қалыптастыруға ықпал етеді.

Қорытынды. Жүргізілген теориялық талдау 4-сынып оқушыларының зерттеушілік мәдениеті мотивациялық-құндылықтық, когнитивтік, әрекеттік және рефлексиялық компоненттердің бірлігі ретінде қалыптасатынын көрсетті. 4К моделі осы компоненттерді дамытудың тиімді құралы бола алады, өйткені креативтілік, сыни ойлау, кооперация және коммуникация зерттеу циклінің нақты кезеңдерімен табиғи түрде сабақтасады. Ұсынылған әдістемелік модельді, тапсырма түрлері мен бағалау көрсеткіштерін бастауыш сынып мұғалімдері жаратылыстану сабақтарын жоспарлауда қолдана алады. Зерттеудің келесі кезеңінде модельдің тиімділігін тәжірибелік-эксперименттік жұмыс арқылы тексеру көзделеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 05.10.2026). 2.Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы: ҚР Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031(қаралған күні: 05.10.2026).

2 Trilling B., Fadel C. 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. – San Francisco: Jossey-Bass, 2009. – 256 p.

3 Partnership for 21st Century Learning. Framework for 21st Century Learning Definitions. – Battelle for Kids, 2019. – URL:

https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_ Framework_DefinitionsBFK.pdf (қаралған күні: 05.10.2026).

4 OECD. The Future of Education and Skills: Education 2030. – Paris: OECD Publishing, 2018. – 23 p.

5 Бастауыш білім беру деңгейінің 1–4-сыныптарына арналған «Жаратылыстану» пәнінен үлгілік оқу бағдарламасы // ҚР Білім және ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірдегі № 115 бұйрығы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1300008424 (қаралған күні: 05.10.2026).

6 Савенков А. И. Методика исследовательского обучения младших школьников. – Самара: Учебная литература, 2008. – 208 с.

7 Леонтович А. В. Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии // Народное образование. – 1999. – № 10. – С. 152–158.

8 Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте. – М.: Просвещение, 1991. – 93 с.

9 Kivunja C. Exploring the Pedagogical Meaning and Implications of the 4Cs “Super Skills” for the 21st Century through Bruner’s 5E Lenses of Knowledge Construction to Improve Pedagogies of the New Learning Paradigm // Creative Education. – 2015. – Vol. 6, № 2. – P. 224–239.

10 Bybee R. W. The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments. – Arlington: NSTA Press, 2015. – 133 p.

УДК 37.018.43:004.8

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ: МЕТОДЫ И ОЦЕНКА

Тагайбек Н.[1], **Назырова А.**[2]
[1]Магистрант 2-го курса образовательной программы ВТИПО (IT), Astana International University, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: nurbakyttagaibek@gmail.com
[2]PhD, старший преподаватель, Astana International University, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: nazyrova_aye_1@enu.kz

Аннотация. В статье анализируются семь исследований интеллектуальных рекомендательных систем для математического онлайн-обучения. Сопоставлены обзорные работы, модели отслеживания знаний и прикладные системы. Показано, что точность рекомендаций и действия пользователей сами по себе не доказывают улучшение обучения. На основе анализа сформулированы практические требования и схема оценки прототипа для магистерского проекта.

Ключевые слова: образовательные рекомендательные системы; персонализированное обучение; онлайн-обучение; отслеживание знаний; математическое образование; оценка обучения.

Введение

Онлайн-обучение расширяет доступ к заданиям, видео и интерактивным материалам, но обширный каталог материалов не гарантирует, что обучающийся выберет подходящий следующий шаг. В математике порядок изучения тем особенно важен: пробел в базовом понятии может затруднить освоение последующих разделов. Рекомендательная система может использовать ответы, историю занятий, сведения о навыках и характеристики учебных объектов, чтобы предложить материал, соответствующий текущему состоянию знаний.

Научная проблема состоит в том, что качество алгоритмической рекомендации и её образовательная ценность измеряют разные явления. Систематические обзоры отмечают преобладание технических и пользовательских метрик над прямой оценкой учебных результатов [1; 2]. Поэтому актуально не только выбрать алгоритм, но и заранее определить, какие данные и показатели позволят обоснованно судить о работе системы.

Цель статьи — проанализировать выбранные исследования рекомендательных систем и моделей отслеживания знаний, выделить ограничения используемых способов оценки и вывести требования к практической части магистерского проекта. Для достижения цели решаются три задачи: описать применяемые подходы к представлению знаний обучающегося; сопоставить типы экспериментальной и алгоритмической оценки; сформулировать проверяемую схему разработки прототипа.

Материалы и методы

Рассмотрены семь полнотекстовых публикаций 2020–2026 годов: четыре обзорные публикации по образовательным рекомендателям и Knowledge Tracing и три исследования прикладных систем. Источники сопоставлялись по предметной области, модели обучающегося, объекту рекомендации, типу данных, метрикам и ограничениям. В корпус входят исследования школьной математики, образовательные наборы данных и один университетский курс по информатике.

Выборка источников носит целевой характер и не является результатом систематического поиска по всем научным базам, поэтому в статье не заявляется исчерпывающий охват литературы и не рассчитывается общий эффект рекомендательных систем. Один источник — обзор Askarbekuly и Luković — представлен версией препринта

arXiv и потому трактуется как дополнительное свидетельство [3]. Математический контекст выбран в соответствии с тематикой конференции; он не предопределяет, какой именно курс будет использован в прототипе магистерского проекта.

Результаты анализа литературы

Обзор Deschênes охватил 56 работ, отобранных из 878 записей за 2008–2018 годы. В 32 работах проводилось пользовательское исследование, но только в 10 из 56 (17,9%) оценивались учебные результаты, обычно с помощью измерений до и после применения системы [1]. Это различие важно: испытание удобства интерфейса отвечает на вопрос, как люди используют систему, но не устанавливает, освоили ли они материал.

В обзоре da Silva и соавторов из 756 найденных публикаций было отобрано 16 первичных исследований за 2015–2020 годы. Гибридный подход применялся в 13 из 16 систем (81,25%), а девять систем рекомендовали учебные объекты [2]. Следовательно, само по себе использование гибридного алгоритма не является достаточным обоснованием новизны. Авторы также указывают на трудности воспроизводимости, малые и узкие выборки, закрытые данные, разреженность взаимодействий и холодный старт. Для магистерского проекта это означает необходимость описать источник данных, признаки, устройство каталога и процедуру сравнения так, чтобы результаты можно было интерпретировать.

Обзор Askarbekuly и Luković отобрал 28 работ из 1 395 публикаций и сосредоточился на оценке учебных результатов в рекомендательных системах. Менее половины рассмотренных работ использовали метрики обучения, а примерно треть — показатели учебного результата [3]. Авторы подчёркивают, что релевантность, клики, вовлечённость, удовлетворённость и усвоение знаний не являются взаимозаменяемыми понятиями. Поскольку публикация является препринтом, эти числа следует рассматривать вместе с выводами рецензируемых обзоров, а не как окончательную картину всей области.

Отдельным компонентом рекомендательной системы является модель знаний учащегося. Отслеживание знаний (Knowledge Tracing, KT) оценивает вероятность освоения навыка по последовательности ответов и действий. Обзор Abdelrahman и соавторов рассматривает вероятностные, факторные и глубокие модели, включая последовательные нейросетевые подходы [4]. Простые модели могут быть более прозрачными и требовать меньше вычислений, тогда как сложные модели способны учитывать последовательность и связи между навыками, но зависят от объёма данных и полноты разметки. В обзоре также выделяются вопросы объяснимости и холодного старта. Поэтому выбор модели следует делать после проверки доступных данных и структуры курса, а затем сравнивать её с базовым вариантом.

Сопоставление прикладных исследований

Takami и соавторы изучали объяснимый рекомендатель на основе Bayesian Knowledge Tracing для упражнений по квадратным корням в трёх школьных классах. В исследовании участвовали 115 учащихся, а входной и итоговый тесты выполнили 87; период наблюдения составил одну учебную неделю. Авторы использовали одинаковый тест из 13 заданий до и после работы и сообщили о связи числа открытых рекомендованных упражнений с ростом тестового показателя ($R = 0{,}297$; $p = 0{,}017$) [5]. Этот пример показывает, как можно связать модель знаний, объяснение рекомендации и учебное измерение. Однако отсутствие рандомизированной контрольной группы, короткий срок и повторное использование того же теста ограничивают причинную интерпретацию: наблюдаемое изменение нельзя автоматически приписать рекомендателю.

De Kerpel и соавторы исследовали контекстный Thompson Sampling на ASSISTments 2017: в статье описаны 935 638 взаимодействий, 1 708 учащихся и 3 162 упражнения. Последовательности делились по времени на обучающую, валидационную и тестовую части в пропорции 70/15/15; учащиеся с менее чем 50 взаимодействиями

исключались. Вознаграждение задавалось изменением оценки навыка по BKT. На отложенных логах алгоритм LinTS (линейный Thompson Sampling) показал преимущество на 15,2% относительно неконтекстного Thompson Sampling и на 16,5% и 20,7% соответственно относительно двух вариантов коллаборативной фильтрации [6]. Это корректное алгоритмическое сравнение, однако метрика является оценкой BKT на исторических данных, а не прямым результатом контролируемого обучения. Исключение малоактивных учащихся также ограничивает выводы о холодном старте.

Delianidi и соавторы представили платформу DK-PRACTICE, объединяющую отслеживание знаний и подбор учебных материалов, и проверили её в университетском курсе Computer Organization and Architecture. Собственный набор включал 19 339 взаимодействий, 1 115 учащихся, 120 вопросов и 31 понятие; сравнивались модели отслеживания знаний по алгоритмическим метрикам [7]. Для входного тестирования указаны 138 участников, для итогового — 106. Работа демонстрирует реализуемость полного цикла на данных курса, но авторы ограничивают обобщение одним учреждением и одним курсом; долгосрочное сохранение знаний не измерялось. Этот пример помогает планировать архитектуру прототипа, но его результаты нельзя переносить на другой курс без отдельной проверки.

Синтез и практическая схема оценки

В рассмотренных работах выявляются три слоя, которые необходимо оценивать раздельно. Первый — модель состояния знаний: насколько точно она предсказывает ответ или оценивает освоение навыка. Второй — выдача рекомендаций: насколько высоко в списке оказываются подходящие задания. Третий — учебный результат: изменилось ли знание после использования системы. Дополнительно фиксируются принятие рекомендаций и завершение упражнений. Две последние метрики характеризуют поведение пользователей и удобство использования, но не заменяют проверку освоения материала.

Таблица 1 – Предлагаемая схема оценки рекомендательной системы

Уровень	**Возможные показатели**	**Что позволяет заключить**
Состояние знаний	AUC, accuracy прогноза ответа	Проверяет качество модели на отложенных взаимодействиях; не показывает эффект обучения.
Ранжирование	Precision@k, Recall@k, NDCG@k	Сравнивает порядок заданий при наличии данных о релевантности; результат зависит от протокола разбиения.
Использование	Клики, принятие рекомендации, завершение задания	Показывает, пользуются ли рекомендациями; высокий отклик сам по себе не означает усвоение.
Учебный результат	Предметный тест до/после; сравнение условий	Непосредственно измеряет знания; причинный вывод требует подходящего дизайна сравнения.

Для практической части диссертации из анализа следует последовательность действий. Сначала определяется предметный контекст и доступный набор данных; затем фиксируются темы или навыки, признаки учебных объектов и последовательность действий учащегося. После этого реализуются простая базовая стратегия и выбранный рекомендательный метод. Их следует сравнивать на данных, отложенных по времени или по учащимся, не допуская попадания будущих событий в обучение модели. Для каждой метрики необходимо указать, какой именно вопрос она проверяет.

Если доступны участники учебного курса, прототип можно дополнительно оценить по входному и итоговому тесту. При возможности следует сопоставить условия с

рекомендациями и без них либо сравнить два способа подбора материала. Нужно заранее определить длительность, тему, критерии включения и способ подсчёта результата. При небольшом пилоте или отсутствии контрольной группы вывод формулируется как предварительная связь, а не доказательство причинного эффекта. Также полезно показывать обучающемуся краткое объяснение рекомендации и фиксировать, было ли оно понятно.

Таким образом, актуальность магистерского проекта заключается не в отсутствии образовательных рекомендателей, а в необходимости разработать и оценить прототип для конкретного учебного контекста, разделяя качество алгоритма и учебный результат. Предварительная цель проекта может быть сформулирована как разработка прототипа персонализированного онлайн-обучения с учётом оценённого уровня знаний и его проверка на доступных данных выбранного курса. Окончательный выбор предмета, модели и метрик зависит от того, какие данные действительно доступны.

Ограничения обзора

Выводы ограничены семью выбранными полнотекстовыми публикациями и не заменяют систематического поиска по базам данных. Исследования различаются возрастом учащихся, предметом, набором данных и метриками, поэтому прямое количественное объединение результатов было бы некорректным. В нескольких работах результат оценивается по историческим логам или модельной оценке освоения; в коротких пилотах нельзя уверенно судить о долгосрочном удержании знаний. Эти ограничения определяют направление следующего этапа: расширить поиск источников под выбранный курс и подтвердить практические решения на собственных данных.

Заключение

Анализ показывает, что современные образовательные рекомендатели сочетают модели знаний, метаданные заданий и алгоритмы ранжирования, однако исследования по-разному определяют успешность системы. Точность прогноза, релевантность списка, клики и усвоение темы отвечают на разные вопросы. Обзоры фиксируют, что прямое измерение учебных результатов встречается реже алгоритмической оценки, а отдельные прикладные исследования ограничены историческими данными, коротким периодом наблюдения или одним курсом.

Практический результат статьи — схема проектирования и оценки прототипа: выбрать курс и данные, описать навыки и материалы, сравнить алгоритм с базовой стратегией, отдельно оценить ранжирование, использование и учебный результат. Эта схема задаёт проверяемый план дальнейшей работы и не предполагает заранее полученного эффекта. Следующим исследовательским шагом станет выбор предметного контекста и проверка доступности данных для реализации магистерского проекта.

Список литературы:

1 Deschênes M. Recommender systems to support learners' agency in a learning context: a systematic review // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2020. – Vol. 17. – Art. 50. – DOI: https://doi.org/10.1186/s41239-020-00219-w (дата обращения: 23.10.2026).

2 da Silva F. L., Slodkowski B. K., da Silva K. K. A., Cazella S. C. A systematic literature review on educational recommender systems for teaching and learning: research trends, limitations and opportunities // Education and Information Technologies. – 2023. – Vol. 28. – P. 3289–3328. – DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-022-11341-9 (дата обращения: 23.10.2026).

3 Askarbekuly N., Luković I. Learning Outcomes, Assessment, and Evaluation in Educational Recommender Systems: A Systematic Review. – 2024. – arXiv:2407.09500 [препринт]. – URL: https://arxiv.org/abs/2407.09500 (дата обращения: 23.10.2026).

4 Abdelrahman G., Wang Q., Nunes B. Knowledge Tracing: A Survey // ACM Computing Surveys. – 2023. – Vol. 55, no. 11. – Art. 224. – DOI: https://doi.org/10.1145/3569576 (дата обращения: 23.10.2026).

5 Takami K., Flanagan B., Dai Y., Ogata H. Evaluating the Effectiveness of Bayesian Knowledge Tracing Model-Based Explainable Recommender // International Journal of Distance Education Technologies. – 2024. – Vol. 22, no. 1. – P. 1–23. – DOI: https://doi.org/10.4018/IJDET.337600 (дата обращения: 23.10.2026).

6 De Kerpel L., Thuy A., Benoit D. F. A Bandit-Based Approach to Educational Recommender Systems: Contextual Thompson Sampling for Learner Skill Gain Optimization // INFORMS Transactions on Education. – 2026. – Vol. 26, no. 3. – P. 187–199. – DOI: https://doi.org/10.1287/ited.2025.0174 (дата обращения: 23.10.2026).

7 Delianidi M., Diamantaras K., Kokkonis G., Sidiropoulos A., Evangelidis G., Karapiperis D. DK-PRACTICE: An Intelligent Platform for Knowledge Tracing and Educational Content Recommendation: A Case Study in Higher Education // Information. – 2026. – Vol. 17, no. 2. – Art. 202. – DOI: https://doi.org/10.3390/info17020202 (дата обращения: 23.10.2026).

ӘОЖ 372.851:004

МЕКТЕПТЕГІ ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КЕҢІСТІКТІК ОЙ ҚОРЫТУЫН ДАМЫТУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ РӨЛІ

Тайпова Г. Я.[1], **Тлеуова Р. У.**[2]
[1]магистрант, Х.Досмұханбетов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: taiypovaguldana@gmail.com
[2]Техника ғылымдарының кандидаты, ҚР ҰҒА қауымдастырылған профессорының міндетін атқарушы., Х.Досмұханбетов атындағы Атырау университеті, Атырау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: tuleuova_79@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жоғары сынып оқушыларының кеңістіктік ой қорытуын қалыптастырудағы цифрлық визуализацияның дидактикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Кеңістіктік елестету, ойша айналдыру, модельді түрлендіру және дәлелді тұжырым жасау дағдыларының өзара байланысы ашылады. GeoGebra 3D, динамикалық геометрия, үшөлшемді модельдеу және толықтырылған шындық құралдарын сабаққа енгізудің әдістемелік моделі ұсынылады. Зерттеу дизайны мен бағалау критерийлері сипатталады; эмпирикалық нәтижелер туралы дәлелсіз тұжырым жасалмайды.

Кілт сөздер: кеңістіктік ойлау, ой қорыту, цифрлық визуализация, стереометрия, GeoGebra, 3D модель, оқу тапсырмасы, бағалау.

Кіріспе

Қазіргі цифрландыру дәуірінде жасанды интеллект (ЖИ) адам өмірінің барлық саласына,соның ішінде білім беру жүйесінде қарқынды түрде еніп келеді. Бүгінгі таңда білім алып отырған мектеп қабырғасындағы білім алушылардың пәнге деген қызуғышылығын арттыру үшін жәй сөзбен түсіндіру ол сіздің уақытыңыздың зая кеткенімен бірдей.Бүгінгі таңда мектептің міндеті ақпаратты есте сақтайтын ғана емес, күрделі нысандар арасындағы қатынастарды түсіндіре алатын, болжамын тексеретін және дәлелге сүйеніп шешім қабылдайтын оқушыны қалыптастыру болып табылады. Бұл талап әсіресе жаратылыстану бағытындағы пәндерде айқын көрінеді. Тапсырманы білім алушы елестету арқылы жұмыс жасайтын болса онда нәтижеге қол жеткізу тиімдірек. Оқушы сызбадағы көріністі нақты кеңістіктегі нысанмен сәйкестендіруі, жасырын қырларды елестетуі және өзгеріс нәтижесін алдын ала болжауы қажет.Бұл әр оқушының қабілетін ескеріп,білім алуда тең мүмкіндік жасауға жол ашады. Сонымен қатар оқушылырдың кері байланыс жасауына да,олқылықтардың орнын толтыруға да көмектеседі.Қазіргі таңда ақпараттық қоғам жағдайында білім беру саласы жаңа деңгейге көтеріліп отыр.Ол жаңа формат цифрлы кеңістікке ауысу.Математика пәнін цифрлық ресурстар арқылы оқыту заманауи білім берудің ажырамас бөлігі.Түрлі платформалар арқылы білім алушылардың білімін бағалау, олардың зерттеушілік қабілетін дамытуға үлкен мүмкіндік береді.Цифрлы ресурстар сабақтың тиімділігін арттырып,жеке қабілеттерін ескеруге жағдай жасайды.

Мақаланың өзектілігі цифрлық құралдың сыртқы тартымдылығын емес, оның ойлау әрекетін қалай өзгертетінін анықтау қажеттілігімен байланысты. Технологияны қолдану өздігінен білім сапасын арттырмайды: нәтиже тапсырманың мазмұнына, мұғалімнің сұрақтарына және оқушының белсенді түсіндіруіне тәуелді.

Негізгі бөлім

Ғалым Рон Оливердің пікірінше «Ақпараттық технология сабаққа кіріктірілсе,білім алушылардың өздері оқып жатқан пәндерге деген қызығушылығы артады». Білім беру саласында сапаны сақтай отырып бұл зерттеуде бірнеше цифрлық құралдар мен бағдарламаларды қолдануға болады.Мен ұсынып отырған әдістер мен тәсілдер білім

саласында кеңістіктікті датытуға,цифрлы визуализацияняны дамытуға үлкен мүмкіндік туғызады деген пікірдемін.

Динамикалық геометрия ортасы кеңістіктегі қатынастарды бір уақытта бірнеше бейнеде ұсынуға мүмкіндік береді. Алайда экрандағы дайын жауап оқушының өзіндік ойлауын алмастырмауы қажет. Әуелі болжам, кейін модель арқылы тексеру, соңында дәлелдеу тәртібі әдістемелік тұрғыдан тиімдірек.

GeoGebra 3D Calculator нүктелерді, түзулерді, жазықтықтарды және көпжақтарды құрастыруға, модельді бұруға және қималарды зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл ортада оқушы бір нысанның әртүрлі ракурстағы бейнесін салыстырып, геометриялық тәуелділіктерді тексере алады.

Үшөлшемді модельдеу бағдарламалары (мысалы, Tinkercad немесе Blender-дің қарапайым оқу тапсырмалары) объектіні бөлшектеу, біріктіру, өлшемін өзгерту және кеңістіктік композиция құру үшін қолданылады. Мұндай әрекеттер әсіресе технология, информатика және жобалық жұмыстарда пайдалы.

Толықтырылған шындық (AR) цифрлық нысанды нақты ортада көрсетіп, оның масштабын және бағдарын түсінуге жәрдемдеседі. Виртуалды шындық (VR) кеңістікті иммерсивті зерттеуге мүмкіндік береді, бірақ оны қолдануда құрылғы қолжетімділігі, жас ерекшелігі, сабақ ұзақтығы және қауіпсіздік ескеріледі.

Құрал таңдауда негізгі өлшем – бағдарламаның күрделілігі емес, оқушы орындайтын танымдық әрекет. Егер сабақ мақсаты қиманың пішінін болжау болса, қарапайым айналдырылатын 3D модель күрделі виртуалды ортадан тиімді болуы мүмкін.

Ұсынылатын әдістемелік модель бес кезеңнен тұрады:

бастапқы диагностика;

проблемалық тапсырма және жеке болжам;

цифрлық модельмен әрекет;

дәлелдеу және рефлексия; жаңа жағдайға көшіру.

Мұндай реттілік оқушыны экрандағы қозғалысты жай бақылаудан саналы зерттеуге жетелейді.

Бірінші кезеңде оқушыларға тек қағаздағы сызба беріліп, фигураның қимасын немесе айналғандағы көрінісін елестету ұсынылады. Мұғалім жауаптың дұрыстығымен қатар, қолданылған ойлау стратегиясын белгілейді. Екінші кезеңде әр оқушы болжамын қысқаша жазып, неліктен солай ойлайтынын түсіндіреді.

Үшінші кезеңде цифрлық модельді бұру, жазықтықтың орнын өзгерту, қырлар мен төбелерді белгілеу арқылы болжам тексеріледі. Төртінші кезеңде оқушы модельден алған бақылауын геометриялық ұғымдармен негіздейді. Бесінші кезеңде ұқсас, бірақ жаңа фигура бойынша тапсырма беріледі; бұл білімнің басқа жағдайға ауысуын тексеруге мүмкіндік береді.

«Кубтың қимасы» тапсырмасында оқушылар кубтың үш қырында орналасқан нүктелер арқылы өтетін жазықтықтың қимасын алдын ала сызады. Кейін 3D модельде қиюшы жазықтықты көрсетіп, өз болжамын салыстырады. Қорытындыда қима көпбұрышының қабырғалары қай жақтарда орналасқанын дәлелдейді.

«Призманың көріністері» тапсырмасында үшөлшемді модельдің алдынан, үстінен және жанынан көріністерін құрастыру ұсынылады. Оқушылар көріністердегі сызықтардың нақты кеңістіктегі қырларға сәйкестігін түсіндіреді. Келесі қадамда екі көрініс бойынша бастапқы нысанды қалпына келтіреді.

«Айналу денелері» тапсырмасында жазық фигураның ось айналасында айналуынан қандай дене пайда болатыны болжанады. Динамикалық модель арқылы радиус, биіктік және ось орны өзгертіліп, дене пішінінің өзгеруі зерттеледі. Бұл жұмыс геометриялық ұғымды физикадағы қозғалыс түсінігімен байланыстырады.

Қорытынды

Ойымды қорыта келе,цифрлы визуализация білім алушылардың кеңістік ойлауын дамытудың тиімді тәсілдерінің бірі.Сондықтан оқу үрдісінде сапалы әрі орынды пайдалану білім сапасын арттырып қана қоймай, бәсекеге қабілетті, өз ойын анық,нақты жеткізе алатын болашақта өз мақсатына жете алатын ұрпақ тәрбиелей алады.Себебі, білім алушы бір нәрсені тек оқып немесе тыңдап қана қоймай,оны экраннан көріп, жан -жақты зерттей алады. Бұл баланың пәнге деген қызығушылығын арттырады, әрі сапалы білім алуына деген тең мүмкіндік пайда болады.Бүгінгі мектеп қабырғасында сапалы білім алған білім алушы алған білімін тәжірибеде ұтымды қолдана алады.Шығармашылығын дамытуға мүмкіндік береді.Цифрлық құралдардың тағы бір артықшылығы күрделі ұғымдарды қарпайым тілмен түсінікті етіп көрсетуі.Жоғарғы сынып оқушылары үшін кеңістіктіктік ойлаудың маңызы зор.Себебі бұл қабілет жаратылыстану бағытындағы пәндерді терең меңгеруге көмегі зор.Болашақ дизайнер, сәулетші, инженер т.б мамандықтарды таңдауда да кеңістіктік ойлау қабілетінің маңызы зор.Цифрлы визуализация құралдарны дұрыс пайдалану үшін мұғалімнің дұрыс бағыт беруі маңызды.Цифрлы білім беру толығымен дәстүрлі оқытуды алмастыра алмайды.дегенмен, дәстүрлі білімді толықтыратын мүмкіндік ретінде қарастыру қажет.Цифрлы визуализация ақпаратты көрнекі түрде ұсынатын құрал ғана емес, білім алушының шығармашылық ізденісін дамытатын, қалыптастыратын, білім сапасын арттыруға ықпал ететін заманауи оқыту құралы.

Ұсыныс:

Теория мен практиканы ұштастыру.Білім алушылардың теориялық алған білімдерін күнделікті өмірмен байланыстырып,кеңістік ойлауды қажет ететін практикалық тапсырмаларды көбірек беру.

Заманауи бағдарламаларды пайдалану.Бұл бағдарламалар арқылы кеңістіктік ойлауды жан жақты зерттеуге үлкен мүмкіндік пайда болады.

Цифрлы визуализация құралдарын кеңінен пайдалану.Жаратылыстану (физика, математика)сабақтарында анемацияны пайдалану арқылы кеңістік ойлау қабілетін дамыту.

Цифрлық сауаттылықты арттыру.Тәжірибе алмасу, семинарлар т.б

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Выгодский Л.С «Ойлау және сөйлеу» Алматы:Мектеп- 1985ж

2 Пиаже Ж.»Баланың кеңістік ойлауының дамуы»Мәскеу: Просвешение -1994ж

3 Гальперин П.Я. « Ойлау әрекетін кезең кезеңімен қалыптастыру теориясы». Мәскеу: МГУ- 1985ж

4 Әбиев Ж.Ә.,Бабаева С.Б.,Құдиярова А. М. «Педагогика» оқу құралы- Алматы -2004ж

5 Таубаева Ш.т.,Иманбаева С.Т.,Берікханова А.Е. «Педагогика»Алматы: ОНОН -2017ж

6 Қоянбаева Р.М. «Педагогика: оқу құралы»Алматы -2004ж

7 Қазақстан Республикасы \оқу ағарту министрлігі .Орта білім беруді цифрландыру мәселелері бойынша ресми материалдар..https\\www.gov.kz

8 Ы.Алтынсарин атындағы ұлттық білім академиясы.Білім саласындағы ғылыми әдістемелік материалдар.https\uba.edu.kz

ӘОЖ 372.851:004

КӨПЖАҚТАР ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДА GEOGEBRA БАҒДАРЛАМАСЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Тасбалта Т. А.
Магистрант, «Жаратылыстану ғылымдары және педагогикасы» жоғары мектебі, 7М01510 – «Математика» білім беру бағдарламасы, М.Әуезов атындағы ОҚУ. Шымкент қаласы, Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада мектеп геометрия курсындағы көпжақтар тақырыбын оқытуда GeoGebra бағдарламасын қолдану мүмкіндіктері және тиімділігі қарастырылады. Зерттеу барысында кеңістіктік ойлауды дамытудағы ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың рөлі талданып, дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырмалы түрде GeoGebra мүмкіндіктерінің артықшылықтары анықталды. Бағдарламаның көмегімен көпжақтарды модельдеу, олардың элементтерін динамикалық өзгерту, қималар салу және жазбасын алу мүмкіндіктері көрсетілді. Сонымен қатар, кубтың диагоналі бойымен қозғалатын нүкте арқылы жүргізілген перпендикуляр жазықтықтың қималарын зерттеу есебі талданып, GeoGebra-ның тиімділігі көрсетілді. Зерттеу нәтижелері бұл құралдың оқушылардың кеңістіктік елестетуін, логикалық ойлауын және зерттеушілік дағдыларын дамытуға ықпал ететінін көрсетті. Геометрия сабақтарында GeoGebra бағдарламасын қолдану оқу үдерісін көрнекі, интерактивті және тиімді етіп ұйымдастыруға мүмкіндік беретіні анықталды.

Кілт сөздер: GeoGebra, көпжақтар, кеңістіктік ойлау, АКТ, геометрия, қима, динамикалық модельдеу, көрнекілік, математикалық білім беру

Кіріспе. Қазірге білім беру үрдісінің мақсаты мектептегі математикалық білім беру тек теориялық білімді меңгертуге ғана емес, сонымен қатар білім алушылардың танымдық белсенділігін, функционалдық сауаттылығын және кеңістіктік ойлау қабілеттерін дамытуға бағытталуын талап етеді. Білім беруді жаңғыртудың маңызды бағыттарының бірі – жоғары сыныптарда бейіндік оқытуды жүзеге асыру: өз кезегінде оқыту үдерісіне жаңа педагогикалық және ақпараттық технологияларды енгізуді қажет етеді [1]. Қазіргі кезеңде компьютерлік ақпараттық технологиялар оқу-танымдық іс-әрекетті тиімді ұйымдастырудың маңызды құралы ретінде қарастырылуда. Зерттеушілердің пікірінше, ақпараттық технологияларды қолданудың басты мақсаты – білім алушылардың оқу әрекетін басқарудың тиімділігін арттыру, оқыту үдерісін дараландыру және оның нәтижелілігін қамтамасыз ету. Сонымен қатар, компьютерлік технологиялар білім беруді мазмұндық тұрғыдан байытып, оны қолжетімді, көрнекі және интерактивті етуге мүмкіндік береді [2].

Математиканың кеңістіктік бөлімі болып табылатын көпжақтар тақырыбы оқушылардан жоғары деңгейдегі кеңістіктік елестету мен абстрактілі ойлауды талап етеді. Бұл тақырыпты меңгеру барысында көрнекіліктің маңызы ерекше. Көпжақтарды жазықтықта бейнелеу, олардың элементтері арасындағы байланыстарды түсіну және олармен амалдар орындау оқушылар үшін елеулі қиындықтар туғызады және бұл тек Қазақстанда емес, әлемдік деңгейдегі мәселеге айналуда. Көп жағдайда оқушылар кеңістіктік фигураларды дұрыс кескіндеуде, оларды жазықтықта бейнелеуде және сызбаларды талдауда қиналады, бұл олардың есеп шығару дағдыларына кері әсерін тигізеді [2,12б].

Осыған байланысты көпжақтар тақырыбын оқытуда компьютерлік бағдарламаларды қолдану өзекті мәселе болып табылады. Заманауи динамикалық геометриялық бағдарламалар мен мультимедиалық құралдар күрделі кеңістіктік объектілерді көрнекі түрде бейнелеуге, оларды әртүрлі ракурстан қарастыруға және

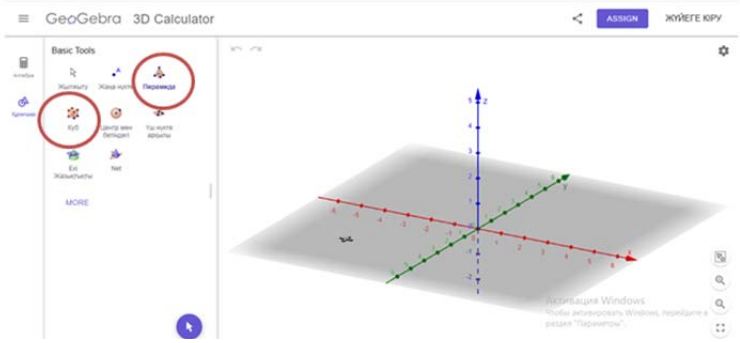
интерактивті түрде зерттеуге мүмкіндік береді.Бұл өз кезегінде оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытып қана қоймай, оқу материалының терең әрі саналы меңгерілуіне ықпал етеді [5].

Сондықтан көпжақтар тақырыбын оқытуда компьютерлік бағдарламаларды тиімді пайдалану мәселесін ғылыми-әдістемелік тұрғыдан зерттеу қазіргі білім беру жүйесінің өзекті бағыттарының бірі болып табылады [1,8б].

GeoGebra бағдарламасын пайдалану геометриялық объектілерді динамикалық түрде құрастыруға, оларды түрлендіруге және зерттеуге мүмкіндік береді. Әсіресе көпжақтар тақырыбындағы қималарды салу сияқты күрделі тапсырмаларды орындауда бұл бағдарлама тиімді құрал болып табылады. GeoGebra көмегімен кеңістіктік денелерді модельдеу, олардың элементтерін өзгерту, анимация арқылы қозғалысын бақылау, сондай-ақ қашықтықтар мен бұрыштарды дәл есептеу мүмкіндігі оқушылардың материалды терең түсінуіне жағдай жасайды [1,12 б].

GeoGebra көмегімен декарттық және параметрлік түрде берілген функциялардың графиктері, сондай-ақ шеңбер, эллипс, парабола, гипербола сияқты қисықтар оңай салынады. Сонымен қатар, нүктелердің геометриялық орындарын анықтау, қиылысу нүктелерін табу, матрицалармен және статистикалық деректермен жұмыс жасау мүмкіндіктері қарастырылған. Бағдарлама анимация құралдары арқылы геометриялық объектілердің қозғалысын динамикалық түрде бақылауға жағдай жасайды. Аталған мүмкіндіктер GeoGebra-ны әсіресе кеңістіктік ойлауды дамытуда және күрделі геометриялық ұғымдарды көрнекі түрде түсіндіруде тиімді құралға айналдырады. Дегенмен, кейбір жағдайларда салынған объектілердің жекелеген бөліктерін өңдеу мүмкіндігінің шектеулілігі байқалады [8].

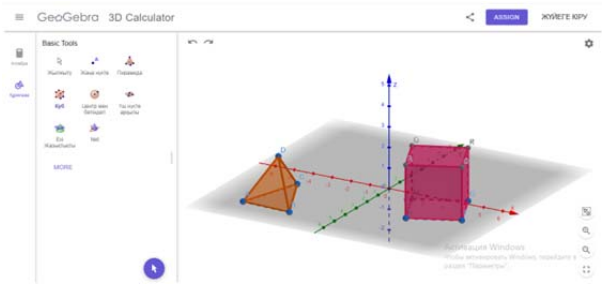
GeoGebra бағдарламасы кеңістіктік фигураларды, соның ішінде көпжақтарды визуализациялау мен модельдеуде тиімді құралдардың бірі болып табылады. Бағдарламаның «Құрал-жабдықтар» бөлімінде тетраэдр, куб сияқты дұрыс көпжақтарды автоматты түрде құруға арналған арнайы батырмалар қарастырылған (1-сурет).



1-сурет.

Аталған құралдарды пайдалану барысында қолданушыға тек бастапқы параметрлерді беру жеткілікті. Мысалы, дұрыс пирамида немесе куб салу үшін жазықтықта екі нүктені белгілеу жеткілікті болып табылады. Бұл нүктелер арасындағы қашықтық көпжақтың қырының ұзындығы ретінде қабылданып, бағдарлама автоматты түрде кеңістікте сәйкес фигураны тұрғызады. Мұндай тәсіл оқушыларға геометриялық ұғымдарды интуитивті түрде түсінуге, сондай-ақ уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді.

GeoGebra ортасының маңызды артықшылықтарының бірі – динамикалық модельдеу мүмкіндігі. Яғни салынған фигуралардың төбелерін еркін жылжытуға, олардың кеңістіктегі орнын өзгертуге болады [9]. Нәтижесінде көпжақтың пішіні мен өлшемдерінің өзгеруін нақты уақытта бақылау жүзеге асады, бұл оқыту процесінде көрнекілікті арттырып, кеңістіктік ойлауды дамытуға ықпал етеді (2-сурет).

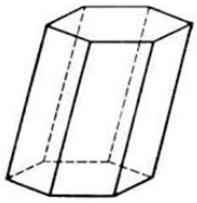
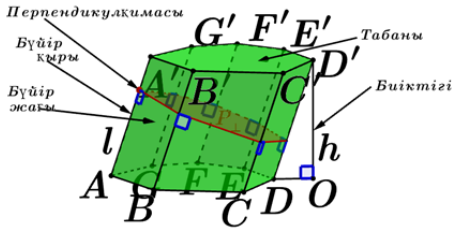
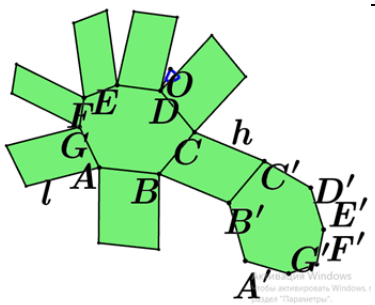
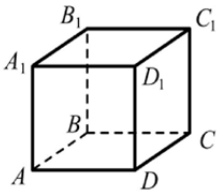
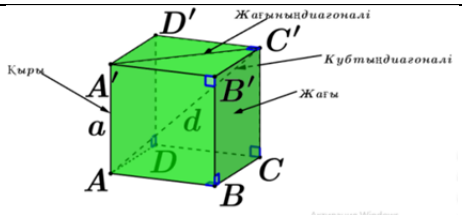
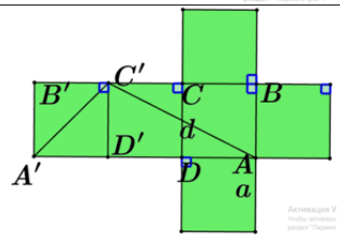
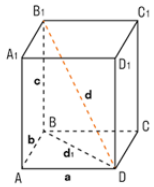
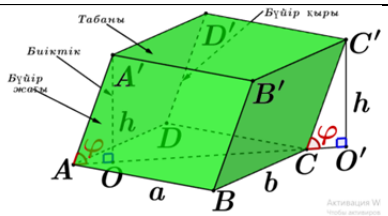
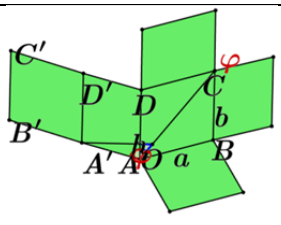
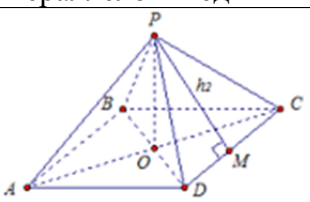
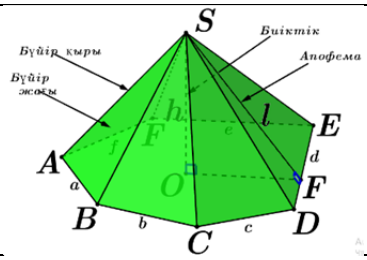
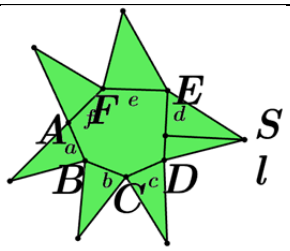


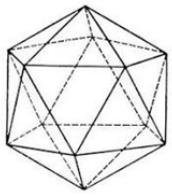
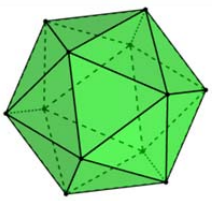
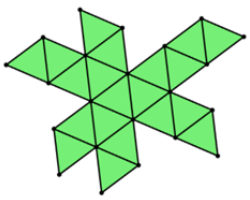
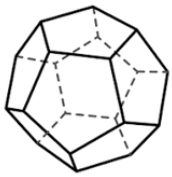
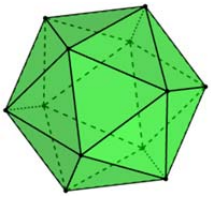
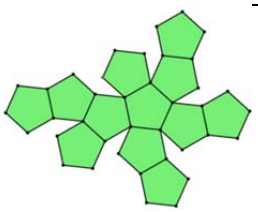
2-сурет.

Сонымен қатар, кез келген пирамиданы құру үшін кемінде төрт нүктені белгілеу қажет: олардың үшеуі табан жазықтығын анықтаса, төртінші нүкте – пирамиданың төбесі ретінде алынады. Бұл жағдайда барлық нүктелер тәуелсіз түрде қозғала алады, яғни пайдаланушы пирамиданың пішінін өз қалауынша өзгертіп, әртүрлі жағдайларды зерттей алады. Мұндай икемділік оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруда ерекше рөл атқарады.

Көпжақтардың тақтада дәстүрлі түрде салынған суреттері мен GeoGebra бағдарламасында салынған суреттерін салыстырып көрейік (1-кесте).

1-кесте – Көпжақсатрдың моделін салыстыру

Көпжақтың тақтада салынған суреті	Көпжақтың GeoGebra бағдарламасында салынған суреті	Көпжақтың GeoGebra бағдарламасында салынған жазбасы
 Призма		
 Куб		
 Параллелопипед		
 Пирамида		

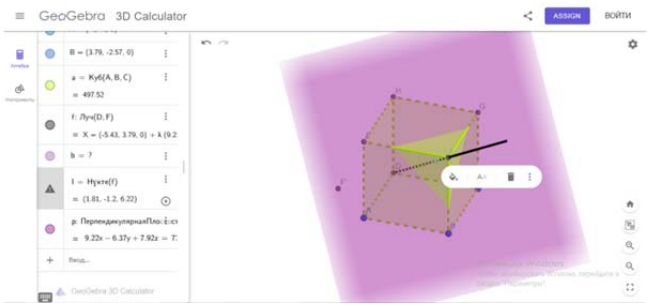
 Икосаэдр		
 Додекаэдр		

Көпжақтардың тақтада дәстүрлі түрде салынған суреттері мен GeoGebra бағдарламасында құрылған модельдерін салыстыру олардың дидактикалық мүмкіндіктеріндегі елеулі айырмашылықтарды айқын көрсетеді. Дәстүрлі тәсілде көпжақтардың жазықтықтағы кескіндері шартты түрде бейнеленіп, кеңістіктік қатынастарды толық ашып көрсете алмайды. Ал GeoGebra ортасында құрылған модельдер кеңістіктік объектіні әртүрлі ракурстан қарастыруға, оны айналдыруға, айқын етуге, қималар жүргізуге және жазбасын алуға мүмкіндік береді.

Бағдарламаның бұл мүмкіндіктері әсіресе көпжақтарға байланысты күрделі есептерді шешуде тиімді. Мысалы, келесі типтегі есептерді қарастыруға болады:

Есеп. Куб берілген. Кубты оның диагоналі бойынша қозғалатын I нүктесіне перпендикуляр жазықтықпен қиғанда, I нүктесінің өзгеруіне байланысты қандай көпбұрыштар пайда болатынын анықтаңыз [7].

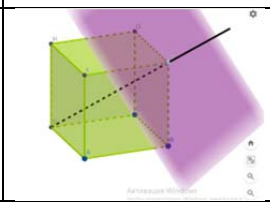
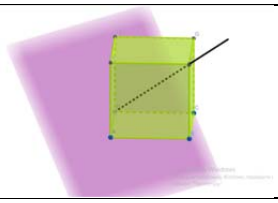
Шешуі: Алдымен GeoGebra бағдарламасында куб фигурасын салынады. Оның диагоналін белгіленіп, диагональ бойынан I нүктесін белгілеп алу қажет. Оған перпендикуляр жазықтық жүргізіледі (ПерпендикулярЖазықтық батырмасы қолданылады).

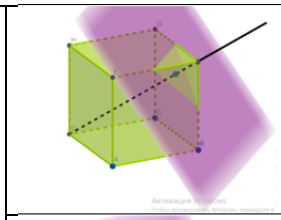
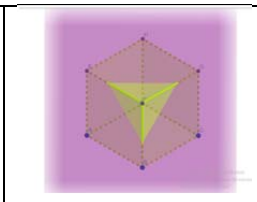
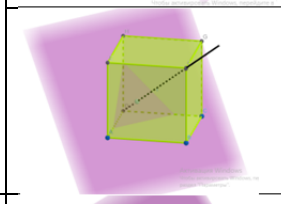
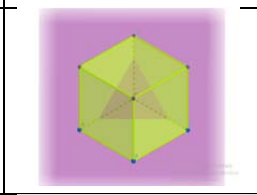
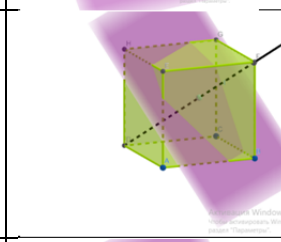
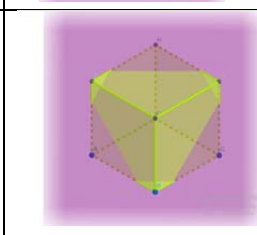
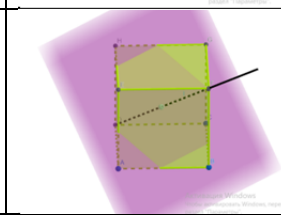
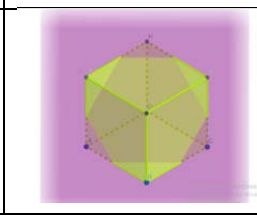


3-сурет.

Енді I нүктесінің жылжуына байланысты алынған нәтижелерді талдаймыз (2-кесте).

2-кесте – Есептің талдау нәтижелері

I нүктесінің орналасуы	GeoGebra бағдарламасында көрінісі		Пайда болған көпбұрыш
I нүктесі диагоналдың шеткі нүктелерінде орналасады			Нүкте

I нүктесі диагоналдың $1/3$ бөлігіне дейінгі қашықтықта орналасады			Дұрыс үшбұрыш
			
I нүктесі диагоналдың $2/3$ бөлігіндегі қашықтықта орналасады			Алтыбұрыш
I нүктесі диагоналдың қақ ортасында орналасқан			Дұрыс алтыбұрыш

Дәстүрлі оқытуда мұндай есептерді шешу барысында оқушылар қиманың қандай фигура болатынын елестетуде және оны дұрыс бейнелеуде қиындықтарға тап болады. Ал GeoGebra бағдарламасын қолдану арқылы алдымен кубтың кеңістіктік моделі құрылады, кейін қажетті нүктелер белгіленіп, қима жазықтығы динамикалық түрде жүргізіледі. Нәтижесінде қиманың нақты түрі көрнекі түрде анықталады. Бұл оқушылардың болжам жасау, тексеру және қорытынды шығару дағдыларын дамытады.

Осы тұрғыдан алғанда, GeoGebra бағдарламасын қолданудың тиімділігі келесі аспектілермен анықталады:

– кеңістіктік объектілерді статикалық емес, динамикалық түрде зерттеу мүмкіндігі;

– геометриялық ұғымдарды визуалды-интуитивті деңгейде меңгеруді қамтамасыз ету;

– оқушылардың зерттеушілік және эксперименттік әрекетін ұйымдастыру;

– бір есепті бірнеше тәсілмен (аналитикалық, графикалық, модельдеу) шешуге жағдай жасау.

Сонымен қатар, бағдарлама көмегімен көпжақтардың жазбасын алу мүмкіндігі ерекше маңызға ие. Бұл оқушыларға кеңістіктік дене мен оның жазықтықтағы бейнесі арасындағы байланысты түсінуге, яғни кеңістіктен жазықтыққа көшу және кері түрлендіру дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Қорытынды. Жүргізілген салыстырмалы талдау негізінде келесі қорытындылар жасауға болады:

- GeoGebra бағдарламасы көпжақтарды оқытуда көрнекіліктің сапалық деңгейін арттырады;
- кеңістіктік ойлау мен елестету қабілеттерін дамытуға тиімді әсер етеді;
- күрделі геометриялық есептерді түсінуді жеңілдетеді;
- оқыту үдерісін интерактивті және зерттеушілік сипатқа ауыстырады.

Дәстүрлі оқыту құралдарын толықтыра отырып, GeoGebra сияқты динамикалық бағдарламаларды жүйелі қолдану көпжақтар тақырыбын меңгертудің тиімділігін едәуір арттырады және білім алушылардың функционалдық математикалық сауаттылығын дамытуға мүмкіндік береді.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Исаев Ж.Ж., Усманов К.И. Қималарды салуда «GeoGebra» бағдарламалық қосымшасын қолдану тиімділігі // Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің хабарлары. Математика, физика, информатика сериясы. – 2023. – №4 (27). – Б. 7-19.

2. Темирбекова А.А. Формирование информационной компетентности будущего учителя математики посредством использования интерактивных технологий. – Горно-Алтайск: Горно-Алтайский государственный университет, 2015 г. с. 11-14.

3. Connecting Geometric Patterns to Numeric Patterns Using the Polygons & Stars Excel File // Bond University. – 2021. – Vol. 12, Issue 3. P. 11.

4. Abdullah A.H., Mohamed M. The use of interactive geometry software (IGS) to develop geometric thinking // Jurnal Teknologi. – 2008. – Vol. 49(E). – P. 93–107.

5. Әбілқасымова А.Е., Бекбоев И.Б., Хохлова Л.С., Жұмағұлова З.Ә. Көпжақтардың қималарын салу: оқу-әдістемелік құрал. – Алматы: Атамұра, 2009. – 96 б.

6. Сатыбалдиев С.О., Қаңлыбаев Қ. Геометрия есептерін шешу әдістемесі. – Алматы, 2011. – 103 б.

7. Смирнов В.А., Туяков Е.А. Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2020. – 41 б.

8. https://ru.wikipedia.org/wiki/GeoGebra

УДК 372.851

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Темербекова А. А.[1], **Карасёва Л. Н.**[2]
[1]доктор педагогических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, Россия, e-mail: tealbina@yandex.ru
[2]Доктор философии (PhD), НАО «Кокшетауский университет им.Ш.Уалиханова», г. Кокшетау, Республика Казахстан, e-mail: lyubakarassyova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы проектирования модели развития алгоритмической компетенции учащихся в процессе обучения математике с использованием современных цифровых технологий. Подробно анализируются социально-экономические предпосылки цифровизации образования, роль инновационных подходов в подготовке конкурентоспособных специалистов, а также структура методической системы обучения. Особое внимание уделено практическому применению авторских веб-ресурсов (algorithmic-lab.kz, algorithmic-learning-lab.kz) и комплексной системе контроля учебных достижений.

Ключевые слова: алгоритмическая компетенция, цифровая трансформация, модель обучения, математическое образование, цифровые технологии, инновационные методы.

В современных условиях глобализации и перехода к постиндустриальной модели развития экономические системы постепенно перестраиваются, ориентируясь на кластерное взаимодействие и сетевые формы координации. Этот процесс обусловлен стремлением к повышению эффективности производства, развитию инновационных технологий и созданию новых форм сотрудничества между различными экономическими субъектами. Преобразования, происходящие в экономике страны, а также изменения в общественных отношениях требуют постоянного совершенствования системы образования и подготовки кадров.

Современная экономика, основанная на цифровых технологиях и активном внедрении информационных систем во все сферы деятельности человека, предъявляет принципиально новые требования к специалистам. В связи с этим особую значимость приобретает процесс профессионального самоопределения учащихся, так как именно от их выбора образовательного и карьерного пути зависит успешность дальнейшей профессиональной реализации. В современных реалиях важно не только предоставить обучающимся возможность выбора будущей профессии, но и создать условия для развития универсальных компетенций, которые востребованы в любой сфере деятельности. К таким компетенциям относятся способность к саморазвитию и самообразованию, готовность к творческой деятельности, умение эффективно взаимодействовать с окружающими, адаптивность к изменениям и гибкость мышления.

Формирование осознанного профессионального самоопределения позволяет учащимся в дальнейшем успешно реализовывать свои личностные способности и стремления, а также повышает их конкурентоспособность на рынке труда. Современная образовательная система должна не только давать фундаментальные знания, но и

способствовать развитию навыков, необходимых для работы в условиях быстро меняющегося мира, что обеспечит высокую степень готовности выпускников к профессиональной деятельности в цифровой экономике.

Рассматривая процессы, определяющие конкурентоспособность личности в современном мире, подробнее остановимся на инновационном образовании, поскольку оно играет ключевую роль в подготовке будущих специалистов, способных успешно адаптироваться к быстро меняющимся условиям цифровой экономики. Современная образовательная система проходит этап глубоких преобразований, обусловленных необходимостью подготовки кадров, обладающих не только фундаментальными знаниями, но и гибкими навыками, позволяющими эффективно работать в новых экономических реалиях. Инновационное образование охватывает несколько важнейших направлений:

- **Совершенствование системы образования:** модернизация образовательных программ, интеграция новых методик обучения, обновление учебного контента с учетом актуальных тенденций науки и технологий.
- **Цифровизация образования:** активное внедрение информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс, использование цифровых платформ, электронных учебников, интерактивных ресурсов и виртуальных лабораторий для повышения качества обучения.
- **Выбор профессии:** создание условий для осознанного профессионального самоопределения учащихся, расширение возможностей профориентации, знакомство с современными требованиями рынка труда и перспективными направлениями профессиональной деятельности.
- **Подготовка кадров:** формирование у учащихся универсальных и специализированных компетенций, востребованных в цифровой экономике, развитие способности к саморазвитию, критическому мышлению, креативности, а также адаптивности к инновационным изменениям.

Таким образом, инновационное образование является важным механизмом формирования квалифицированных специалистов, готовых к эффективной работе в условиях цифровизации, глобализации и ускоренного технологического прогресса. Оно обеспечивает не только качественное обучение, но и способствует формированию гибких, творческих и конкурентоспособных профессионалов, способных успешно адаптироваться к вызовам современного мира. Инновационное образование, ориентированное на цифровую трансформацию, не только модернизирует систему обучения, но и изменяет подходы к преподаванию отдельных дисциплин, включая математику. В условиях стремительного развития технологий особую значимость приобретает формирование у учащихся алгоритмической компетенции, которая становится неотъемлемой частью их подготовки к будущей профессиональной деятельности.

Система обучения в среднем звене адаптируется к новым требованиям, обеспечивая развитие математического мышления через современные методические подходы. Содержание и методы преподавания математики строятся с учетом передовых педагогических технологий, направленных на развитие логики, алгоритмического мышления и навыков работы с информационно-коммуникационными технологиями. При проектировании методической системы обучения рассматриваются различные педагогические технологии, способствующие формированию алгоритмического мышления, логики и навыков работы с ИКТ. Использование такой структуры позволяет

оптимизировать процесс обучения, повысить уровень математической грамотности учащихся и сформировать у них способность к алгоритмизации при решения задач.

В современных условиях реформирования школьного образования сформирован общественный запрос на повышение качества математического обучения, что делает развитие алгоритмического мышления учащихся особенно актуальным. Исходя из ведущей роли целей обучения, любые изменения в методике преподавания должны быть направлены на совершенствование содержания, методов, форм и средств обучения, позволяющих адаптировать образовательный процесс к цифровой трансформации и повысить уровень алгоритмической компетенции школьников. В этой связи особую роль играет учитель математики, который должен не только обладать глубокими предметными знаниями, но и проявлять гибкость в подходах к обучению. В условиях цифровизации и модернизации образования важно активно применять инновационные методы преподавания, способствующие развитию профессиональных компетенций педагога и повышению эффективности учебного процесса.

Представленная стратегия включает широкий спектр современных образовательных технологий: деловые и ролевые игры, дифференцированное обучение, методы критического мышления, проектный метод, дистанционное обучение, case-study, контекстное обучение, командная работа, исследовательский и поисковый методы, IT-технологии, проблемное обучение и тренинговые методики. Использование этих подходов позволяет учителю развивать аналитические и коммуникативные навыки, совершенствовать педагогическое мастерство и адаптироваться к современным вызовам образования.

В рамках исследования были созданы два интернет-сайта, направленных на повышение качества обучения и внедрение инновационных методов в образовательный процесс:

- **Algorithmic-lab.kz** — сайт для учащихся, способствующий развитию алгоритмической компетенции и навыков самообразования. Он предоставляет доступ к интерактивным заданиям, методическим материалам и цифровым инструментам, позволяя углубить знания по математике и алгоритмизации.
- **Algorithmic-learning-lab.kz** — интернет-сайт для учителей математики, который служит инструментом для внедрения инновационных методов обучения и повышения профессиональной компетенции педагогов. Данный ресурс предоставляет доступ к методическим материалам, интерактивным заданиям, цифровым инструментам и другим образовательным ресурсам, которые учителя могут использовать в своей практике.

Эти ресурсы помогают педагогам эффективно готовиться к занятиям, интегрировать ИКТ в учебный процесс и делать уроки более наглядными и интерактивными. Использование данных платформ способствует развитию цифровой компетентности учащихся и учителей, а также созданию условий для более продуктивного взаимодействия между ними.

В ходе исследования нами была разработана модель «Развитие алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики посредством информационно-коммуникационных технологий». Создание данной модели основано на 20-летнем педагогическом опыте автора, а также на активном участии в апробации методики учителей, работающих в организациях образования, которые являлись базой

исследования. Благодаря сотрудничеству и практическому апробированию разработанных методов, представленная модель учитывает реальные педагогические условия, специфику преподавания математики и современные образовательные тенденции, что делает ее эффективным инструментом для развития алгоритмической компетенции учащихся.

Представленная модель демонстрирует комплексный подход к развитию алгоритмической компетенции школьников, объединяя ключевые компоненты учебной деятельности: методы, формы и средства обучения, педагогические принципы, цифровые платформы и способы контроля знаний. При этом мы не исключаем традиционные методы обучения, которые по-прежнему составляют основу образовательного процесса в школе.

Рассмотрим ключевые блоки модели:

1. **Методы обучения:** объяснительно-иллюстративный метод (подача информации в доступной форме с опорой на цифровые ресурсы), практический метод (выполнение заданий с применением математических моделей и ИКТ), исследовательский метод (изучение алгоритмов и анализ данных), проектный метод (создание мини-проектов), проблемное обучение, интерактивные технологии и метод кейс-стади.
2. **Формы организации учебного процесса:** индивидуальная работа, групповая работа, лекции и видеолекции, проектная деятельность, практико-ориентированное обучение.
3. **Цифровые инструменты:** интерактивные платформы (BilimLand, Online Mektep, Kundelik.kz), специализированные интернет-ресурсы (Algorithmic-lab.kz и Algorithmic-learning-lab.kz), а также дополнительные сервисы (Plickers, Kahoot, Gynzy) для геймификации и контроля.
4. **Контроль знаний:** тестирование, практические задания в онлайн-среде, защита творческих проектов и самостоятельная работа с анализом ошибок.

Таким образом, разработанная модель развития алгоритмической компетенции учащихся объединяет традиционные и инновационные методики, что позволяет сделать процесс изучения математики более доступным, интерактивным и практико-ориентированным. Использование цифровых технологий не только облегчает понимание сложных математических концепций, но и способствует формированию у учащихся ключевых компетенций, необходимых для их дальнейшего профессионального роста и адаптации к цифровому миру.

Список литературы:

1 Смагулов Е. Ж., Токанов М. М. Концепция развития алгоритмической компетенции учащихся на уроках математики посредством ИКТ // Вестник Жетысуского университета им. И. Жансугурова. 2023. № 3. С. 45–52.

2 Абылкасымова А. Е. Методика преподавания математики и развитие познавательной самостоятельности учащихся. Алматы: Мектеп, 2021. 216 с.

3 Бидайбеков Е. Ы., Камалова Г. Б. Цифровая дидактика и математическое моделирование в школе. Алматы: Қазақ университеті, 2022. 180 с.

4 Нурланова А. А. Развитие алгоритмической компетенции у школьников в цифровой образовательной среде // Вестник ЕНУ им. Л. Н. Гумилева. Серия «Педагогика». 2023. № 2 (143). С. 112–121.

5 Карасёва Л. Н., Темербекова А. А. Применение программы GEOGEBRA на уроках математики // Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции. Симферополь, 2023. С. 122–124.

УДК 519.23/.24

АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ

Ткачев А. В.[1], **Смагулов Е. Ж.**[2]
[1]докторант, Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова (Кокшетау, Казахстан), E-mail: tkachev1981@mail.ru
[2]Доктор педагогических наук, профессор, Жетысуский университет им.И.Жансугурова (Талдыкорган, Казахстан), e-mail: smagulovezh@mail.ru

Аннотация. Данной статье рассматривается проблемы преподавания высшей математики. Предполагаются возможные пути решения некоторых проблем методики преподавания высшей математики в вузе.

Ключевые слова: Математика, студент, практика, самостоятельная работа, время, закрепления

В настоящее время процессы развития экономики, промышленности и технического образования характеризуются постоянно растущей потребностью в специалистах нового поколения - разработчиках высокоэффективных технологий, владеющих самыми передовыми инструментами, в том числе современными математическими методами. Материальное производство и общество в целом формируют социальный заказ на подготовку в вузе высококвалифицированных специалистов, способных работать по специальности на уровне мировых стандартов, готовых к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Основной целью профессионального образования является подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентирующегося в смежных сферах деятельности, способного эффективно работать по своей специальности на уровне мировых стандартов, готового для непрерывного профессионального роста, социальной и профессиональной мобильности. Высшая математика - это специальная учебная дисциплина, изучаемая в университете, она служит основой для изучения других общеобразовательных, общетехнических и специальных дисциплин. Ей принадлежит особая роль в формировании и развитии научного мировоззрения студентов, воспитании их интеллекта, а также в совершенствовании умственных способностей. Поиск эффективных методов преподавания курса высшей математики является одним из важнейших направлений работы преподавателей вузов. В настоящее время высшая математика как учебная дисциплина прочно закрепила свои позиции в учебных планах как технических, так и экономических и гуманитарных специальностей. Однако, несмотря на то, что математические постулаты и законы остаются неизменными на протяжении многих лет, проблемы в ее преподавании, к сожалению, не исчезают.

Преподаватели высших учебных заведений хорошо осведомлены об особенностях современного этапа формирования математического образования и о том положении, в котором находятся все участниками образовательного процесса и методиками преподавания математики ставятся: сокращение количества часов, отводимых на математику; разрыв между уровнем математических знаний выпускников школ и требованиями вузов; увеличение разрыва между уровнем математических знаний выпускников вузов и объективными потребностями современной науки и техники. Государственные образовательные стандарты предполагают сокращение количества лекций и аудиторных занятий и увеличение времени на самостоятельное изучение курса высшей математики, что подразумевает не самообразование студента по его собственному усмотрению, а систематическую самостоятельную деятельность студента под

руководством студента. Еще А.Н. Крылов утверждал, что главная задача университета - “научить умениюучись”, и ни одно учебное заведение не может выпустить законченного специалиста: профессионал формируется в результате его собственной деятельности. “Способность к обучению” наиболее полно развивается у студентов во время самостоятельной работы. В учебный процесс внедрены учебно-методические комплексы по высшей математике, содержащие тексты лекций и практические упражнения, на основе которых предлагается большое количество заданий для самостоятельного решения и различные материалы для самообразования и самоконтроля, творческие задания. Эти учебные комплексы могут включать в себя специальные рабочие тетради для самостоятельной работы, которые могут распространяться в электронном виде в виде файлов. Более того, могут быть студенты, которые будут принимать непосредственное участие в разработке таких пособий. Благодаря таким методическим комплексам лекция может превратиться в активный диалог между преподавателем и студентами, а также позволит направить самостоятельную работу в нужное русло.

В учебном процессе важно поддерживать желание студентов учиться, для повышения эффективности обучения, помимо организации самостоятельной работы студентов, могут быть использованы следующие методы. В начале учебного года учащимся может быть предложен тест по математике, включающий вопросы по различным разделам школьной математики. Результаты теста определяют уровень подготовки учащихся, выявляют пробелы и направления индивидуальной работы с каждым учащимся и отдельными группами. На вводной лекции студенты знакомятся со структурой курса. Весь материал разбит на блоки. Изучение каждого блока осуществляется определенной группой студентов, которые в дальнейшем разъясняют его остальным студентам, используя активные формы обучения и в дальнейшем контролируя качество усвоения материала.

Индивидуальный подход к студентам помогает повысить эффективность обучения. Некоторые из студентов быстро усваивают новый материал и способны решать более сложные задачи, в то время как другим требуется более длительный период времени. Таким учащимся необходимо решать более простые задачи, так как быстрый переход к более сложным задачам приведет к потере интереса к самостоятельному творчеству. Решить проблему поможет индивидуальный подход к домашней самостоятельной работе. Каждому учащемуся должен решить такое количество задач на базовом уровне, которое обеспечит его качественными знаниями в будущем.

Следует отметить, что наличие положительных эмоций является важным фактором в процессе обучения, необходимым условием успешной познавательной и творческой деятельности. Такие эмоции возникают, когда на занятиях создается доброжелательная атмосфера и ученик не по принуждению, а по собственной воле приступает к решению поставленной задачи. Задача должна быть четко сформулирована и показаны возможности, которые могут открыться при решении этой задачи. Например, при изучении частных производных можно объяснить, что знание методов дифференцирования функции поможет в будущем решать задачи по поиску оптимальных решений экономических или инженерных задач. Также следует учитывать имеющиеся базовые знания и навыки студентов. Итак, в приведенном выше примере, если у учащихся уже сформировано понятие о производной функции одной переменной, и они могут вычислять производные от одномерных функций, то они легко овладеют техникой дифференцирования функций нескольких переменных.

Наличие стимула при осуществлении мыслительной деятельности также является важным фактором пробуждения познавательной и творческой активности студента. Балльно-рейтинговая система оценки знаний и умений студента способствует активизации его познавательной деятельности. Суть балльной оценки заключается в том, что всем заданиям, которые выполняют учащиеся, присваивается определенное

количество баллов. Баллы начисляются за посещение занятий, выступление в аудитории, подготовку докладов или эссе, выполнение домашних заданий, контрольных и проверочных работ и т.д. Количество баллов, набранных за семестр, учитывается при выставлении экзаменационной оценки. Балльно-рейтинговая система оценок позволяет активизировать работу студентов, повысить эффективность обучения, поскольку оценивается любой успех или неудача, что позволяет более объективно оценивать деятельность студентов.

Хотелось бы также отметить, что студентов нужно обучать не только по традиционной методике, поскольку будущий инженер или экономист, помимо знаний по предметам специализации, должен обладать информационной культурой и знаниями в области использования новых информационных технологий в своей будущей профессиональной деятельности. Компьютерные математические системы являются идеальным способом обеспечения условий для процесса поиска, поскольку они приводят к резкому расширению математической практики. Интенсивное совершенствование систем компьютерной алгебры и появление компьютерных математических систем влечет за собой расширение сферы их применения в научных, инженерных исследованиях и образовании. В настоящее время можно выделить успешно развивающееся направление использования компьютерной математической системы Mathematica как средства новых образовательных информационных технологий и как средства создания и использования образовательных программных продуктов.

Таким образом, в процессе преподавания высшей математики студенты должны развивать логическое мышление, приобретать такие навыки мыслительной деятельности, как умение анализировать, абстрагироваться, делать наброски, вычленять частные случаи. Такой результат может быть получен, если использовать вышеперечисленные методы в учебном процессе с использованием современных методов обучения для активизации познавательной деятельности.

Список литературы:

1 Преподаватель вуза: технология и организация деятельности. Учебное пособие / Под ред. д-ра экон. наук. наук проф.С.Д. Резника – М.: ИНФРА-М, 2009.

2 Методика и технология преподавания математики. Курс лекций: учебное пособие для вузов / Под науч. ред. Н.Л. Стефановой, Н.С. Подходовой, – М.: Дрофа, 2005.

3 Размышления о современной математике и ее изучении. Учебное пособие / Под ред. Кудрявцевой Л.Д. – М.: Наука, главный редактор журнала "Физика и литература", 1977.

УДК 14.25.07:28.23.29

БУДУЩЕЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ТЕХНОЛОГИИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Ткачев А. В.[1], **Смагулов Е. Ж.**[2]

[1]докторант, Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова (Кокшетау, Казахстан), E-mail: tkachev1981@mail.ru

[2]Доктор педагогических наук, профессор, Жетысуский университет им.И.Жансугурова (Талдыкорган, Казахстан), e-mail: smagulovezh@mail.ru

Аннотация. Анотация: В эпоху цифровых технологий доступность образовательных материалов претерпела значительные изменения, что существенно повлияло на математическое образование, потребовав разработки адаптивных обучающих технологий и интеллектуальных обучающих систем (ИОС) на основе искусственного интеллекта (ИИ). Эти технологии обеспечивают персонализированный подход к обучению, позволяя учащимся заниматься в удобном для них темпе и получать индивидуальную обратную связь. Традиционные методы обучения часто не вовлекают учащихся в процесс и не дают им практических навыков решения задач, в то время как адаптивные обучающие технологии повышают вовлеченность и улучшают результаты. ИИ анализирует данные о взаимодействии учащихся с системой, чтобы совершенствовать стратегии обучения и повышать эффективность системы. Интеграция адаптивного обучения и ИИ призвана произвести революцию в математическом образовании, обеспечив индивидуальный и эффективный подход к обучению, тем самым повышая образовательные результаты и стимулируя постоянные исследования и инновации в этой области.

Ключевые слова: адаптивные обучающие технологии, искусственный интеллект, математическое образование, интеллектуальные обучающие системы, персонализированное обучение

1. Введение

В современную эпоху цифровая среда существенно изменила доступность образовательных материалов, предоставив учащимся беспрецедентно удобный доступ к огромному количеству ресурсов. Благодаря цифровым платформам люди получили мгновенный доступ к разнообразным учебным материалам, включая электронные учебники, онлайн-курсы, информативные статьи, интерактивные видео и образовательные подкасты. Этот цифровой ландшафт не только способствует формированию культуры обучения на протяжении всей жизни, но и помогает создавать инновационные образовательные системы, объединенные глобальными связями, которые дают учащимся необходимые навыки для достижения успеха в современном быстро меняющемся цифровом мире.

Использование цифровых ресурсов и коммуникационных технологий повышает эффективность преподавания математики, но в то же время создает новые сложности и неопределенности в условиях стремительно меняющегося глобального ландшафта. Технологический прогресс выходит за рамки начального и среднего образования и проникает в сферу высшего образования через виртуальные платформы. В связи с этим университеты внедряют технологии виртуального обучения. Распространение математических знаний и внедрение цифровых инструментов в математическое образование либо эффективны, либо требуют тщательного анализа [1].

Подчеркивается важность общих целей, связанных с повышением доступности математического образования и стимулированием изучения математики. В ходе обсуждения рассматривается влияние цифровизации на преподавание и изучение

математики. Для эффективной разработки адаптивных обучающих технологий и внедрения интеллектуальных обучающих систем с использованием искусственного интеллекта необходимо более глубокое понимание процесса изучения математики. Хотя цифровые и коммуникационные технологии положительно повлияли на преподавание математики, необходимы более комплексные модели обучения, чтобы точное проектирование интеллектуальных обучающих систем. Использование цифровых технологий существенно повлияло на повседневную культуру и все аспекты жизни, в том числе на преподавание, обучение и другие виды образовательной деятельности в школах и университетах, которые претерпели изменения благодаря цифровой литературе, источникам информации и интерактивным инструментам [2].

Адаптивное обучение, в частности интеллектуальное обучение, включает в себя набор инструментов и программного обеспечения, которые позволяют создавать учебные задания с учётом таких факторов, как уровень навыков, предпочтения в обучении или коммуникации, а также индивидуальные когнитивные аспекты обучения. Преимущество такого подхода заключается в том, что он позволяет адаптировать процесс обучения под каждого учащегося. Исследователи в области интеллектуального обучения выявляют, фиксируют, стандартизируют и систематизируют опыт преподавания и наставничества, кодируют его в компьютерную программу и предоставляют эту программу учащимся и слушателям на широкой и масштабируемой основе.

Технологии, используемые в интеллектуальном обучении, являются предвестниками появления адаптивных обучающих систем (АОС) в малообеспеченных школах по всему миру. Благодаря огромным объёмам новых и уже накопленных данных адаптивные обучающие системы могут оказать положительное, значительное и преобразующее влияние на преподавание английского языка и литературы, математики и естественных наук. Несмотря на значительные инвестиции в образование, отчёты об успеваемости учащихся свидетельствуют либо о стагнации, либо о снижении образовательных результатов. Это подчёркивает необходимость инвестиций в важнейшие ресурсы, такие как оптимальное распределение ограниченных образовательных ресурсов и внедрение новых технологических достижений [3][4][5][6].

2. Материалы и методы

В статье используется методология всестороннего анализа для изучения перспектив развития математического образования с помощью технологий адаптивного обучения и искусственного интеллекта (ИИ). Исследование начинается с обширного обзора литературы, в ходе которого собраны и систематизированы научные статьи, тематические исследования и обзоры из академических журналов, книг и заслуживающих доверия интернет-источников. Такой подход позволяет получить глубокое представление о текущем состоянии и достижениях в области адаптивного обучения и применения ИИ в математическом образовании.

После обзора литературы проводится эмпирический анализ с изучением различных тематических исследований и эмпирических данных, демонстрирующих применение технологий адаптивного обучения и ИИ в реальных образовательных учреждениях.

В ходе этого анализа оцениваются эффективность, проблемы и преимущества этих технологий с точки зрения повышения качества изучения математики. Затем проводится сравнительный анализ традиционных методов преподавания и подходов к адаптивному обучению, чтобы выявить различия, преимущества и потенциальные улучшения, которые могут обеспечить системы на основе ИИ.

Цель этого сравнения -продемонстрировать, как технологии адаптивного обучения могут устранить недостатки традиционных методов, такие как недостаточная вовлеченность учащихся и отсутствие практических навыков решения задач. Важной частью методологии является синтез данных, в ходе которого результаты различных исследований объединяются для получения комплексного представления об эффективном

применении технологий адаптивного обучения и ИИ в математическом образовании. Выявляются и обсуждаются такие ключевые компоненты, как персонализированные траектории обучения, интеллектуальные механизмы обратной связи и адаптивные методы оценивания.

Наконец, в статье рассматриваются возможные последствия в будущем с учетом новых тенденций, технологических достижений и более широкого влияния интеграции искусственного интеллекта и адаптивного обучения на математическое образование. Цель этого раздела -дать преподавателям и учащимся представление о том, как эти технологии могут кардинально изменить процесс обучения.

С помощью такого подхода мы стремимся дать полное представление о потенциале технологий адаптивного обучения и искусственного интеллекта, которые позволяют персонализировать процесс обучения с учетом индивидуальных потребностей учащихся, что в конечном итоге повышает эффективность преподавания математики.

3.1. Современные проблемы математического образования

Глобализация экономики, обусловленная растущим использованием цифровых коммуникационных сетей, а также функциональное и культурно обогащенное применение информационно-коммуникационных технологий в школах вызывают растущую обеспокоенность по поводу проблем, с которыми сталкивается система образования. Адаптивные технологии обучения и искусственный интеллект, получившие значительное развитие за последние несколько лет, способны усовершенствовать систему образования в целом и образовательную среду в частности. В этом ежегодном специальном выпуске журнала, посвященном данной области исследований, представлены инновации в математическом образовании. Авторы статей предлагают несколько интересных примеров применения и описывают опыт эмпирических исследований в этой важной области дидактики в высокотехнологичной среде.

Основные цели математического образования, особенно в школах, -приблизить математическое мышление к тому, как граждане в повседневной жизни подходят к решению проблем [7][8], и дать базовые знания для дальнейшего обучения и жизни в целом [9]. Стремительное развитие математики в прошлом веке и растущие требования со стороны различных областей науки и технический прогресс привели к дроблению и размыванию математических понятий, теорем, методов и областей применения. В школах остается крайне фрагментарное и скудное представление о так называемых математических истинах. В то же время требования к преподаванию и изучению математики на всех уровнях становятся все более высокими.

3.2. Традиционные методы обучения

Хотя я считаю, что математическое образование должно быть направлено в первую очередь на формирование у учащихся практических навыков решения задач, я также поддерживаю «реформаторский подход», согласно которому учебный материал должен начинаться с описания реальной ситуации, открытой для интерпретации и актуальной для широкого круга учащихся, чтобы пробудить их интерес и мотивацию. Эта ситуация должна стать основой для изучения математики, чтобы учитель мог предложить учащимся задачи, которые помогут им понять конкретные математические концепции и методы. В конце изучения темы учащимся следует предложить применить полученные знания в исходной реальной ситуации.

Математика с её разнообразными областями применения и множеством наглядных примеров служит отличным мотиватором для учащихся. Она открывает возможности для понимания различных явлений в окружающем мире и позволяет глубже погрузиться в тонкости различных предметных областей. Изучая междисциплинарный характер математики, учащиеся получают бесценные знания в таких областях, как физика, биология, экономика, информатика и многих других [10]. Привлекательность реальных связей и практического применения математики пробуждает в учащихся живой интерес,

побуждая их двигаться дальше и раскрывать безграничный потенциал математики. Именно благодаря таким ярким примерам математика становится настоящим катализатором мотивации, позволяя людям открыть для себя красоту и значимость этого универсального языка.

В традиционном школьном математическом образовании основную сложность и достижение представляют собой задачи из учебников.Помимо изучения нескольких фундаментальных методов (таких как деление в столбик или вычисление квадратных корней) для применения «правильного метода» к решению конкретной задачи (что само по себе не способствует пониманию), учащиеся обычно изучают методы, специально предназначенные для решения задач. Более того, доказательство математических утверждений традиционно занимало центральное место в математическом сообществе (по крайней мере в той его части, которая развивалась в русле научных традиций древних греков). В старших классах школы и в колледжах много внимания уделяется обучению методам доказательства.

3.3. Технологии обучения

Технологии адаптивного обучения были разработаны для добавления адаптивных пауз в программы, основанные на государственных услугах [13], которые соответствуют их индивидуальным целям обучения: таким образом, эти программы постоянно разрабатываются с учетом персонализированных профилей знаний учащихся [14], определения конкретных разрешений [15], сообщения и темы; общение или параллельное обучение с различными типами вопросов и ответов [16]; размещение макро- и микро-траекторий обучения; а также оценка результатов обучения по итеративным модулям. Хотя технологии адаптивного обучения разнообразны и включают в себя различные адаптивные инструменты, их цели и модели совпадают. Суть в том, чтобы предлагать индивидуальные оценки". [17] В той мере, в какой они работают, они кажутся эффективными только после преодоления некоторых препятствий для повышения производительности, таких как увеличение цифровая мотивация, усиленный контроль и монолог, отсутствие доступа к развлечениям, контролируемая исследовательская среда, мотивирующие университетские зачеты, "выигрышный" МООС и больше пауз и повторов. Эти технологии имеют отличный охват и низкую стоимость по сравнению с традиционным образованием, поэтому наше желание эффективно их использовать вполне понятно.

Системы адаптивного обучения можно разделить на четыре типа в зависимости от их происхождения, структуры и принципов работы (например, ориентированные на пользователя или на систему, а также на область знаний). Концепция адаптивного обучения появилась в сфере образования сравнительно недавно и до сих пор не имеет чёткого определения. Существуют различные интерпретации адаптивного обучения. По сути, адаптивное обучение - это способность учащегося взаимодействовать с учебным материалом, формируя знания в индивидуальном порядке с помощью персонализированного обучения, учитывающего его уникальные потребности. По сути, платформы адаптивного обучения отслеживают процесс обучения и прогресс учащихся (с помощью преподавателя или без неё) и соответствующим образом корректируют образовательный процесс.

3.4. Искусственный интеллект в математическом образовании

Разумеется, каждый из этих подходов можно расширить в нескольких направлениях. Кроме того, эти подходы к расширенному интеллекту можно рассматривать в совокупности, объединяя их для создания единой слаженно работающей системы. Это извечные проблемы искусственного интеллекта. Объединение двух компьютерных технологий, разработанных независимо друг от друга, иногда может привести к противоположным проектным решениям. Кроме того, конкретная технология искусственного интеллекта, которая хорошо себя зарекомендовала, может оказаться не

самым эффективным средством для максимального расширения возможностей человеческого интеллекта в конкретной области. Из-за этого существенного пробела в научной литературе представляется своевременным выпустить монографию, посвященную расширенному интеллекту в одной из ключевых областей применения компьютерных технологий — математическом образовании. В монографии рассматривается использование и изучение искусственного интеллекта для усиления человеческого интеллекта, чтобы вместе они могли лучше понимать и решать математические задачи [17].

Результаты исследований применения искусственного интеллекта в математическом образовании указывают на несколько областей, в которых используются методы искусственного интеллекта. К ним относятся, например, машинное обучение, интеллектуальные обучающие системы и другие способы применения аффективных технологий. Учащиеся были вовлечены в решение сложных задач, были разработаны семантические математические движки, использовались интерфейсы на основе естественного языка, изучались математические диалоги, применялись компиляция знаний и гибридный метод имитации отжига, а также оказывалась помощь в написании математических текстов. Благодаря этим мощным методам искусственного интеллекта было успешно создано множество полезных систем для обучения математике. Однако остаются нерешенными интересные и важные вопросы.

3.5. Применение и преимущества

Учебные пособия в полностью онлайн-формате. Адаптивная обучающая платформа в своей базовой форме предоставляет каждому учащемуся индивидуальную последовательность упражнений и учебных пособий с минимальной персонализацией. Прохождение отдельных этапов учебного пособия определенного типа может зависеть от результатов учащегося при выполнении заданий этого типа, без какой-либо персонализации, основанной на уровне владения базовыми знаниями или навыками. В целом встроенные интеллектуальные системы, предназначенные исключительно для оценки знаний, имеют ограниченные возможности. Главное — не навредить больше, чем помочь, в таких полностью онлайн-сценариях. Например, требования, предъявляемые к интеллектуальным обучающим системам (ИОС), могут привести к снижению качества чисто оценочных систем.

Технологии адаптивного обучения дают множество преимуществ широкому кругу участников образовательного процесса в сфере математического образования. В этом разделе мы рассмотрим различные варианты применения технологий адаптивного обучения как в формальной, так и в неформальной обстановке при изучении школьной программы по математике, а также подчеркнем связанные с этим преимущества. Поняв, в каких ключевых областях можно применять технологии адаптивного обучения и какие преимущества они дают, мы сможем по достоинству оценить их значимость для повышения качества обучения в средней школе. Вне зависимости от того, идет ли речь о традиционном обучении в классе или о более непринужденной и гибкой учебной среде, внедрение технологий адаптивного обучения может кардинально изменить процесс изучения математики. Давайте подробнее рассмотрим эти варианты применения и преимущества.

4. Заключение

Искусственный интеллект (ИИ) относится к области компьютерных наук и предназначен для воспроизведения процессов обучения и принятия решений человеком с помощью компьютерных программ. Однако никаких адаптивных системы обучения могут соответствовать эффективности и вовлеченности опытного преподавателя. Хотя адаптивное обучение не полностью зависит от ИИ, ИИ можно использовать для анализа влияния групп учащихся или отдельных учащихся на учебные ресурсы, особенно в отношении результатов. Этот анализ дает ценную обратную связь об эффективности

обучения. Самый простой способ понять синергию адаптивного обучения и искусственного интеллекта - это осознать, что движущей силой знаний, позволяющей управлять персонализированным процессом обучения в предметной области, является адаптивное обучение, эффективность которого можно повысить, используя обширные данные, полученные в ходе взаимодействия учащихся с адаптивными учебными ресурсами, и используя идеи искусственного интеллекта. о том, как люди учатся. Чтобы понять основу синергии, мы должны кратко описать базу знаний, необходимую для создания торговых и геополитических пособий, адаптивного обучения и искусственного интеллекта.

Адаптивное обучение - это образовательный подход, который адаптирует обучение к индивидуальным потребностям каждого учащегося. Используя этот метод, учащиеся получают индивидуальное руководство о том, как ориентироваться в огромном ассортименте учебных материалов и ресурсов. Представьте себе, что вы совершаете виртуальные покупки, где учебные планы служат основой для обучения хранилище и объекты внутри него представлены в виде узлов в модели предметной области. Каждый узел представляет собой определенный объект знаний, а связи между ними символизируют их взаимозависимость. Эта сложная сеть узлов и ребер образует всеобъемлющую структуру, тщательно разработанную для содействия эффективному обучению. Учащиеся могут выполнять эту работу в своем собственном темпе, опираясь на адаптивные алгоритмы, которые анализируют их производительность и предлагают соответствующие рекомендации. Это все равно, что иметь рядом с собой опытного гида, который подскажет вам наиболее подходящие материалы и поможет глубже разобраться в предмете.

Благодаря успешной интеграции и плавному внедрению адаптивных методик обучения сфера образования претерпит значительные изменения. Этот передовой подход произведет революцию в способах передачи знаний, превратив их в безупречно подобранное и персонализированное путешествие для каждого студента. Используя благодаря адаптивному обучению учащиеся смогут раскрыть свой врожденный потенциал, достигнув высот, которые когда-то были немыслимы. Возможности, которые открываются перед ними, поистине экстраординарны и открывают путь к более светлому и многообещающему будущему в сфере образования.

Список литературы:

1 М. С. Алабдулазиз, COVID-19 и использование цифровых технологий в математическом образовании, Educational. Inf. Технология, том 26, № 6, стр. 7609-7633, 2021, doi: 10.1007/s10639-021-10602-3.

2 Г. Родригес-Абитиа и Г. Брибьеска-Корреа, Оценивая цифровую трансформацию в университетах, Futur. Интернет, том 13, № 2, стр. 52, февраль 2021 г., doi: 10.3390/fi13020052.

3 С. Лосс и П. Макгуинн, Конвергенция политики и программ K-12 и высшего образования в меняющуюся эпоху, август 2018 г.

4 А. М. Лестер, Дж. Чоу и Т. Н. Мелтон, Качество имеет решающее значение для осмысленного синтеза результатов внешкольных программ: систематический обзор и мета-анализ, J. Youth Adolesc., том 49, № 2, стр. 369-382, февраль 2020 г., doi: 10.1007/s10964-019-01188-8 .

5 С. Крейг, ‘Данные – это [G]od": Влияние совокупных политических реформ на знания учителей в городской средней школе в Соединенных Штатах, Teach. Учить. Образование, том 93, стр. 103027, апрель 2020 г., doi: 10.1016/j.tate.2020.103027.

6 Дж. Лафортун, Дж. Ротштейн и Д. В. Шанценбах, Реформа школьного финансирования и распределение достижений учащихся, Am. Econ. J. Appl. Экономика, том 10, № 2, с. 1-26, апрель 2018 г., doi: 10.1257/app.20160567.

7 С. Сачдева и П.-О. Эгген, "Критическое мышление учащихся при изучении математики", Инт. Электрон. J. Math. Образование, том 16, № 3, с. em0644, июнь 2021 г., doi: 10.29333/iejme/11003.

8 Р. Домингес-Гонсалес и Л. Дельгадо-Мартин, стимулирующие раннее стратегическое осмысление ЦУР с помощью реальных Математические задачи, Математика, том 10, № 9, с. 1446, апрель 2022, doi: 10.3390 / math10091446.

9 С. А. Смит и М. К. Гиллеспи, Исследование профессионального развития и смены учителей: последствия для базового образования взрослых, 2007. [Онлайн]. Доступно: https://api.semanticscholar.org/CorpusID:155115458

10 Э. Кара Бардакчи, Тематическое исследование о применимости междисциплинарных подходов на уроках естественных наук и математики в старших классах с точки зрения учителей [Магистр естественных наук], Ближневосточный технический университет, 2021 год.

11 К. Крессуэлл и К. П. Спилман, приводит ли обучение математике к улучшению логического мышления и аргументации? Комплексная оценка от студентов до профессоров, PLoS One, том 15, № 7, стр. e0236153, июль 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0236153.

12 Ф. Обиакор и Б. Алгоззин, Мультикультурализм по-прежнему имеет значение, Мультикультурность. Учить. Учи., том 15, декабрь 2019, doi:10.15.15/mlt-2019-2013.

13 Й. Худа и Х. Дерит Сингх, Цифровые реформы в сфере государственных услуг, развития и управления инфраструктурой., в книге "Технологические перспективы и социальное применение общества" 5., Чепмен и Холл /CRC, 2023, с. 19.

14 А. Шемшак, Киншук и Дж. М . Спектор, Всесторонний анализ компонентов персонализированного обучения, J. Comput. Образование, том 8, № 4, стр. 485-503, декабрь 2021, doi: 10.1007/s40692-021-00188-7.

15 Ф. Ванг и П. Де Филиппи, Самостоятельная идентичность в глобализированном мире: системы идентификации на основе учетных данных как движущая сила экономической интеграции, Front. Блокчейн, том 2, январь 2020, doi: 0.3389/fbloc.2019.00028.

16 F. Naumann-Winter и соавт., Лицензирование орфанных лекарственных средств – использование реальных данных и других внешних данных об аспектах эффективности в заявках на получение разрешения на продажу, поданных Европейским агентством по лекарственным средствам в период с 2019 по 2021 год, Front. Фармакол., том 13, август 2022 г., doi: 10.3389/fphar.2022.920336.

17 А. Хан, А. Ахмад, М. Ахмед, Дж. Сесса и М. Анисетти, Схемы авторизации для Интернета вещей: требования, слабые стороны, будущие вызовы и тенденции, Сложный интеллект. Система, том 8, № 5, стр. 3919-3941, октябрь 2022 г., doi: 10.1007/s40747-022-00765- г.

ӘОЖ 37.016:51

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУГЕ ҮЙРЕТУДЕ ГЕЙМИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Тлеужанов А. Б.[1], **Сеитова С. М.**[2]

[1]7М01501 – «Математика» білім беру бағдарламасының магистранты, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті; Мұхтар Арын атындағы №24 мамандандырылған лицей, математика пәні мұғалімі, Талдықорған, Қазақстан Республикасы, E-mail: tleuzanovalibek@gmail.com

[2]ғылыми жетекші, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан Республикасы, E-mail: s.m.seitova@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада математикалық есептерді шешуге үйретуде геймификация элементтерін қолданудың дидактикалық негіздері қарастырылады. Әдебиеттерді тақырыптық талдау және педагогикалық модельдеу арқылы ойын элементтерін есепті түсіну, жоспарлау, орындау және тексеру кезеңдерімен байланыстыратын модель ұсынылады. MathQuest прототипінің мүмкіндіктері мен оны кеңейтуге арналған миссиялар сипатталады. Геометриялық мазмұнды параметрлі және олимпиадалық есептер үшін бағыттаушы нұсқаулар мен бағалау шарттары нақтыланады. Модельдің тиімділігі кейінгі педагогикалық экспериментте тексерілуі тиіс.

Кілт сөздер: геймификация, математикалық есеп, дидактика, цифрлық ресурс, кері байланыс, өзін-өзі реттеу.

Кіріспе

Математикалық есептерді шешуге үйретуде шартты талдау, тәсілді таңдау және нәтижені тексеру маңызды. Цифрлық ресурста дұрыс жауапты белгілеу осы әрекеттердің барлығын көрсете бермейді. С. Детердинг және әріптестері геймификацияны ойынға жатпайтын ортада ойын дизайны элементтерін қолдану ретінде сипаттайды [1]. Оның дидактикалық қызметі оқу әрекетіне сәйкес анықталуы қажет.

Г. Пойаның есепті түсіну, жоспар құру, оны орындау және шешімді қайта қарау кезеңдері ресурстың құрылымына негіз болады [2]. Мақсат – осы кезеңдерге сәйкес ойын элементтерін қолдану моделін негіздеу. Зерттеу сұрағы: геймификация қандай шарттарда білім алушының саналы әрі дербес есеп шешу әрекетін қолдай алады?

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу он бір ғылыми еңбекті мақсатты іріктеу мен тақырыптық талдауға, ұғымдық салыстыруға және педагогикалық модельдеуге сүйенеді. Бұл толық жүйелі шолу емес. Талдау бірлігі – «есеп шешу кезеңі – оқу әрекеті – ойын элементі – бағалау дәлелі» байланысы. Параметрлі есеп пен олимпиадалық тапсырма әдістемелік иллюстрация ретінде алынды. Нәтиже – ұсынылатын модель мен миссия сценарийлері; олардың тиімділігі туралы эксперименттік деректер берілмейді.

Геймификацияның дидактикалық негіздері

Р. Райан мен Э. Десидің өзін-өзі анықтау теориясы дербестікті, құзыреттілік сезімін және өзара байланысты қолдауға негіз болады [3]. Ресурста бұл шешу тәсілін таңдау, меңгерілген әрекетті көрсету және бірлесіп талқылау арқылы іске асырылады. Теория нақты ойын элементінің тиімділігін өздігінен дәлелдемейді.

М. Сайлер мен Л. Хомнер геймификация әсерінің оқыту жағдайына тәуелділігін көрсетеді [4]. В.-А. Дай және әріптестері ойын элементтерінің үйлесімін, оқу саласы мен қолдану ұзақтығын ескеруді негіздейді [5]. Д. Яоның екінші ретті метаталдауында математиканы оқытудағы танымдық нәтижелерге оң әсер анықталғанымен, аффективтік нәтижелер бойынша әсер статистикалық мәнді болмаған; зерттеу сапасы қорытындыға

ықпал етеді [6]. Сондықтан қызығушылық, белсенділік және есеп шешу сапасы бөлек бағаланады.

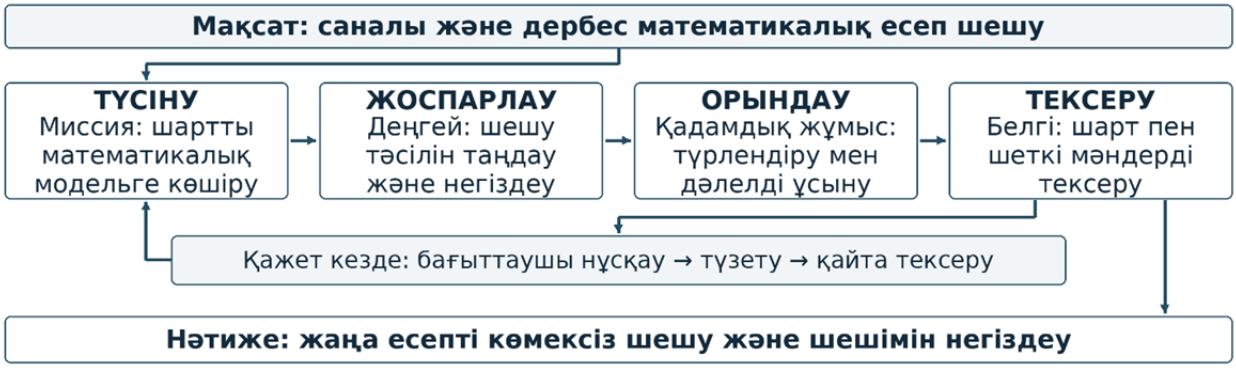
Оқу мақсатына сәйкестік әр миссияны нақты әрекетпен байланыстыруды талап етеді. Қолжетімділік қағидаты күрделілікті бастапқы дайындыққа сәйкестендіруді және бағыттаушы нұсқауларды жалпы сұрақтан аралық әрекетке қарай ұсынуды көздейді. Кері байланыс қатенің орнын, оқу ілгерілеуін және келесі қадамды түсіндіреді [7]. Мұғалім жауаппен бірге қадамдық негіздеуді де бағалайды.

Қазақстандық Р.И. Кадирбаева мен А.С. Сансызбаев мұғалімдерді геймификацияны қолдануға даярлау қажеттілігін анықтаған [8]. Т.С. Иса және әріптестері «Өзара кері сандар» тақырыбын цифрлық платформалар мен жасанды интеллект қолдауымен оқыту тәжірибесін бағалаған [9]. Бірнеше құрал қатар қолданылғандықтан, геймификацияның жеке әсерін қосымша тексеру қажет. Ресейлік Н.А. Куликова мен О.П. Мерзлякова мотивация моделінде таңдау мен рефлексияны [10], А.С. Гребенкина мен П.В. Ляшко цифрлық дидактикалық ойындағы математикалық әрекеттерді қарастырады [11]. Бұл нәтижелер модельде мұғалімнің даярлығын, қолдауды және дәлелдеуді ескеруге негіз болады.

Цифрлық ресурс және дидактикалық модель

Авторлық MathQuest прототипі GitHub Pages платформасында жарияланған HTML, CSS және JavaScript веб-ресурсы: https://tleuzhanovalibek1.github.io/math-quest/game.html . Формулалар KaTeX арқылы көрсетіледі; ұпай, монета, деңгей мен белгілер күйі браузердің localStorage жадында сақталады. Дұрыс жауапқа негізгі 10 XP және 5 монета беріледі; келесі деңгейге өту үшін тапсырмалардың кемінде 60%-ын дұрыс орындау қажет. Белгілер JavaScript шарттары орындалғанда ашылады, мысалы, алғашқы деңгейді аяқтау. Прототипте жылдамдық пен дұрыс жауаптар қатарына қосымша ұпай бар.

Ұсынылатын модельде ілгерілеу математикалық әрекеттің негізделуіне сәйкестендіріледі (1-сурет). Төмендегі миссиялар – прототипті кеңейтуге арналған жобалық сценарийлер. Оларда жылдамдық бонусы қолданылмайды; ашық дәлелдерді мұғалім тексереді. Әр миссия JavaScript объектісінде шарт, қадамдар, реттелген нұсқаулар және тексеру шарттары арқылы беріледі; орындалған қадамдар мен көмек сұраулары жеке тіркеледі.



1-сурет – Геймификацияны есеп шешу әрекетіне кіріктіру моделі

1-мысал. Геометриялық мазмұнды параметрлі есеп. Периметрі 20 см болатын тіктөртбұрыштың қабырғаларын $x, y > 0$, ал $x^2 + y^2 = mxy, m \in \mathbb{R}$ болсын. Тіктөртбұрыш бар болатын параметр мәндерін, қабырғаларын және ауданы кемінде 24 см² болатын жағдайды анықтап, ауданның ең үлкен мәнін негіздеңіз.

Шешуі. $x + y = 10, S = xy > 0$ болғандықтан, $(x - y)^2 = (m - 2)S$ теңдігінен $m \geq 2$ шығады. Сондай-ақ $100 = (m + 2)S$. Қабырғаларды олардың қосындысы мен көбейтіндісі арқылы табамыз:

$S = \frac{100}{m+2}$, $x, y = 5(1 \pm \sqrt{\frac{m-2}{m+2}})$. (1)

Бұл өрнектер $m \geq 2$кезінде оң қабырғалар беріп, бастапқы шартты қанағаттандырады. Сондықтан $S \geq 24$шарты $2 \leq m \leq \frac{13}{6}$аралығына теңмәнді. $S \leq 25$болғандықтан, ең үлкен аудан – 25 см²; ол $m = 2$кезіндегі квадратта алынады. $m = \frac{13}{6}$болғанда 4 см және 6 см қабырғалар болады.

«Параметрді зерттеуші» миссиясы. Экранда тіктөртбұрыштың x, y қабырғалары, есеп шарты, m аралығын енгізу өрісі, негіздеу алаңы және «Тексеру», «Бағыттаушы нұсқау» батырмалары көрсетіледі. Оқушы алдымен өз болжамын ұсынады. Әр сұрау тек келесі нұсқауды ашады: 1) периметрден x + y = 10 қатынасын шығару; 2) (x − y)² өрнегін m және S арқылы жазу; 3) S > 0 шартын пайдаланып, m ≥ 2 қажеттілігін негіздеу; 4) (1) формуласы арқылы оң болу шартын және m = 2 шекарасын тексеріп, жеткіліктілікті көрсету.

Төрт әрекеттің әрқайсысы дұрыс негізделіп, мұғалім растағанда бір рет 1 ұпай беріледі. «Параметрді зерттеуші» белгісі 4 ұпай жиналып, қажеттілік пен жеткіліктілік дәлелденгенде ашылады. Көмекке жүгіну ұпайды кемітпейді, бірақ нұсқаулар саны тіркеледі; қайта басу қосымша ұпай бермейді. «Модельдеуші» миссиясы шарттан теңдеу құруға, «Оптимизатор» миссиясы S ≥ 24 аралығы мен ең үлкен ауданды негіздеуге бағытталады.

2-мысал. Олимпиадалық есеп (IMO 1988, №6). Оң бүтін a, b сандары үшін ab + 1 саны a² + b² өрнегін бөлсін. $k = (a^2 + b^2)/(ab + 1)$саны толық квадрат екенін дәлелдеңіз [12]. Виет секіруінің идеясы: квадрат емес k үшін a ≥ b болатын, a + b қосындысы ең кіші шешім алынады. t² − kbt + b² − k = 0 теңдеуінің екінші түбірі c = kb − a бүтін сан болады; 0 < c < b дәлелденген соң (b, c) жұбы бастапқы минималдыққа қайшы келеді [13, 436–437-б.].

«Дәлелдеуші» миссиясында экранда есеп, дәлел жазу алаңы және «Бүтіндік – оң болу – кему» тексеру тізімі беріледі. Бағыттаушы нұсқаулар оқушының жеке талпынысынан кейін, сұрауы бойынша ретімен ашылады: 1) түсіну – k-ны енгізіп, квадрат емес деп жорамалдау; 2) жоспарлау – a ≥ b реттеуін және ең кіші қосындыны таңдау; 3) орындау – квадраттық теңдеу құрып, c = kb − a түбірін табу; 4) тексеру – c бүтін екенін көрсету, c = 0 болса k = b² шығатынын, c < 0 болса a ≥ kb + 1 бастапқы теңдікке қайшы келетінін тексеру, c = (b² − k)/a < b қатынасын негіздеу; 5) рефлексия – b + c < a + b қайшылығын тұжырымдау. Белгі бүтіндік, оң болу және кему шарттары дәлелденіп, мұғалім растағанда беріледі.

Ішкі мотивациясы жоғары олимпиадаға қатысушылар үшін ұпай мен белгілер ерікті, меңгерілген әрекет туралы ақпарат беретін құрал болуы тиіс; тәсілді таңдау мен көмектен бас тарту мүмкіндігі өзін-өзі анықтау теориясына сәйкес сақталады [3]. Яо метаталдауындағы аффективтік әсердің статистикалық мәнді болмауы [6] сыртқы марапаттың мұндай топқа міндетті түрде пайдалы екенін болжауға негіз бермейді: осы сценарийдің сәйкестігі бөлек тексеріледі.

Бағалау өлшемдері және зерттеудің шектеулері

Есеп шешу сапасы төрт өлшеммен бағаланады: шартты түсіндіру, тәсілді негіздеу, түрлендірулер мен дәлелдеу қадамдарын орындау, нәтижені тексеру. Әр өлшемге 0–2 балл беріледі: 0 – әрекет қате немесе орындалмаған; 1 – жартылай дұрыс, негіздеу жеткіліксіз; 2 – дұрыс әрі негізделген. Жалпы баға 0–8 балл. Бағыттаушы нұсқаулар саны бөлек тіркеледі. Ойын ұпайы академиялық бағаға тікелей айналдырылмайды; негізгі нәтиже – жаңа, баламалы есепті көмексіз шешу және негіздеу.

Модель мен рубрика эмпирикалық тексеруді қажет етеді. Кейінгі экспериментте мазмұны бірдей ресурстың геймификациясы бар және қалыпты нұсқалары салыстырылады. Тапсырмалар, сабақ уақыты мен кері байланыс теңестіріліп, бастапқы

дайындық ескеріледі. Нәтиже баламалы алдын ала және кейінгі тапсырмалармен өлшенеді; екі бағалаушы рубрика бойынша бағалау бірізділігін тексереді. localStorage деректері бір браузермен шектелетіндіктен, зерттеуге арналған журналды экспорттау модулі бөлек әзірленуі тиіс.

Қорытынды

Геймификацияның дидактикалық негізі – ойын элементтерін есеп шешудің нақты әрекеттерімен байланыстыру, көмекті біртіндеп ұсыну және нәтижені дәлелдеу сапасымен бағалау. Параметрлі есеп қажеттілік пен жеткіліктілікті, шеткі мәндер мен экстремумды зерттеуге; олимпиадалық есеп бүтіндік пен кемітуге сүйенген дәлелдеуге бағытталды. MathQuest прототипін кеңейтуге ұсынылған миссиялар осы байланыстарды нақтылайды. Модель магистрлік зерттеудегі цифрлық ресурсты әзірлеуге әдістемелік негіз болады; оның тиімділігі педагогикалық экспериментпен анықталуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification” // Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference. – New York: ACM, 2011. – P. 9–15. – DOI: 10.1145/2181037.2181040.

2 Pólya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. – Princeton: Princeton University Press, 2014. – 288 p.

3 Ryan R. M., Deci E. L. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being // American Psychologist. – 2000. – Vol. 55, No. 1. – P. 68–78. – DOI: 10.1037/0003-066X.55.1.68.

4 Sailer M., Homner L. The Gamification of Learning: A Meta-analysis // Educational Psychology Review. – 2020. – Vol. 32. – P. 77–112. – DOI: 10.1007/s10648-019-09498-w.

5 Dai W.-A., Xu W., Xing Q.-W. Gamified Learning Impact: A Meta-analysis of Game Element Combinations on Students’ Learning Outcomes // Educational Technology Research and Development. – 2025. – Vol. 73. – P. 2617–2643. – DOI: 10.1007/s11423-025-10493-y.

6 Yao D. The Impact of Gamified Learning in Mathematics Education on Students’ Cognitive and Affective Outcomes: Insights from a Second-order Meta-analysis // British Educational Research Journal. – 2026. – Early View. – P. 1–30. – DOI: 10.1002/berj.70144. – URL: https://doi.org/10.1002/berj.70144 (қаралған күні: 21.10.2026).

7 Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, No. 1. – P. 81–112. – DOI: 10.3102/003465430298487.

8 Кадирбаева Р. И., Сансызбаев А. С. Мектеп математика курсын оқытуда геймификация элементтерін қолданудың оқу тиімділігіне әсері // Абылай хан атындағы ҚазХҚжӘТУ Хабаршысы. «Педагогика ғылымдары» сериясы. – 2024. – № 1(72). – Б. 491–511. – DOI: 10.48371/PEDS.2024.72.1.034.

9 Иса Т. С., Адырова Р. А., Омарбаева Б. Қ. 5-сыныпта «Өзара кері сандар» тақырыбын оқытуда геймификация элементтерін қолдану // І. Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің Хабаршысы. – 2025. – № 1(114). – Б. 103–110. – DOI: 10.53355/ZHU.2025.114.1.012.

10 Куликова Н. А., Мерзлякова О. П. Применение элементов геймификации на уроках математики с целью повышения познавательной мотивации школьников // Педагогическая перспектива. – 2021. – № 4. – С. 13–21. – DOI: 10.55523/27822559_2021_4_13.

11 Гребенкина А. С., Ляшко П. В. Формирование у школьников предметных умений по математике в процессе цифровой дидактической игры // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. – 2024. – Т. 30, № 3. – С. 104–111. – DOI: 10.18287/2542-0445-2024-30-3-104-111.

12 International Mathematical Olympiad. 29th International Mathematical Olympiad: Problem 6. – Canberra, 1988. – P. 2. – URL: https://www.imo-official.org/assets/documents/problems/1988/1988_eng.pdf (қаралған күні: 21.10.2026).

13 Rickards J. Polynomial Division in Number Theory // Crux Mathematicorum. – 2017. – Vol. 43, No. 10. – P. 435–440. – URL: https://cms.math.ca/wp-content/uploads/crux-pdfs/CRUXv43n10.pdf (қаралған күні: 21.10.2026).

ӘОЖ 372.851:004.8

МАТЕМАТИКА МЕН ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Тойчиева Д. Ш.
Студент, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, қ. Алматы, Қазақстан Республикасы, E-mail: dinarashuhratovna@gmail.com

Аңдатпа. Физика мен математиканы оқыту әдістері жасанды интеллектке байланысты өзгере бастады. Бұл мақалада оқушылаға күрделі есептерді түсінуге және мәселелерді өз бетінше шешуге көмектесу үшін оларды сабақта қалай қолдануға болатынын көрсетеді. Тәсіл теориялық және аналитикалық болып табылады. Мен осы мақалада AI-дің не істейтініне назар аудардым: ол шешім табуға, әр оқушыға бейімделуге және кері байланыс беруге біртіндеп көмектесе алады. Мен сондай-ақ мұғалімдердің математикалық принциптерді түсіндіру және физика есептерін шешу үшін AI-ны қалай пайдалана алатынын сипаттаймын. Қателіктерге ерекше назар аударылады. AI кейде қателіктер жібереді, оқушылар оған тым көп сене алады және бұл есептен шығаруды жеңілдетеді. Осы себептеге байланысты мұғалім оқу процесінің орталығында қалуы керек деп санаймын

Кілт сөздер: Жасанды интеллект, мұғалім, физика, математика, әдістер.

Нейрожелілер мектептерге оларды қолдану ережелері қалыптасқаннант гөрі тезірек енуде. Математика мен физика сабақтарында бұл әсіресе байқалады: оқушы дайын шешімді бірнеше секундта алады, бірақ одан өзі есеп шығаруды үйрене қоймайды.

ЖИ-дің оқуға қаншалықты көмектесетінін бір жақтан айту қиын. Түркиядағы бір мектепте шамамен мың оқушы математика сабақтарына GPT-4 көмекгімен дайындалды. Кәдімгі чатпен жаттығу кезінде нәтиже 48%-ға өсті, ал ЖИ-сіз тексеруде бұл оқушылар ЖИ қолданбаған құрдастарынан 17%-ға нашар жазды. Есепті өзі шығармай, тек кеңес беретін нұсқа жаттығудағы нәтижені 127%-ға арттырды және зиян келтірмейді деуге болады [1]. Демек, нәтиже құралдың қалай құрылғанына және онымен қалай жұмыс істелетініне көп байланысты. Алайда бұл тәжірибе бір мектепте, бір пәннен және қысқа мерзімде өткізілген. Қазақстан мектептері мен қазақ тілінде оқыту туралы деректерді біз таппадық, ал мұғалімге нақты бағдар керек: ЖИ қай жерде тақырыпты түсіндіруге немесе есепті талдауға көмектеседі, қай жерде тоқтау қажет.

Мақаланың мақсаты: Жасанды интеллектты математика мен физиканы оқытуда не беретінін және оның шегі қайда екенін көрсету. Біз ЖИ оқушыға қалай көмектесетінін (қадамдап түсіндіреді, деңгейге бейімделеді, жылдам тексереді), мұғалім бұл мүмкіндіктерді тақырыпты түсіндіруде және физикалық есептерді талдауда қалай пайдаланатынын, қандай тәуекелдер туындайтынын (қате жауаптар, машинаға сүйену әдеті, көшіру) және мұғалімнің жетекші рөлін сақтайтын қандай ережелер бар екенін қарастырамыз. Теория үшін жұмыс ЖИ-құралдың құрылымын оқу нәтижесімен байланыстырады. Практика үшін мұғалімге «сақ болыңыз» деген жалпы кеңестің орнына нақты тәсілдер ұсынады. Мақала үш бөлімнен және қорытындыдан тұрады: ЖИ-дің мүмкіндіктері, оның математика мен физика сабақтарында қолданылуы, тәуекелдер және оларды азайту жолдары, содан кейін қорытынды мен ұсыныстар.

1.Жасанда интеллекттің математика мен физиканы оқытудағы дидактикалық мүмкіндіктері

Жасанды интеллекттің білім берідегі негізгі мүмкіндіктерінің бірі – оқу материалын әртүрлі тәсілмен түсіедіру. Бір оқушыға математикалық ұғымды формула арқылы түсіну оңай болса, екінші оқушыға нақты мысал немесе графикалық көрініс қажет

болуы мүмкін. ЖИ бір ұғымды қарапайым тілмен қайта түсіндіруге, қосымша мысалдар құрастыруға және тапсырманы бірнеше қадамға бөлугк көметеседі.

Мысалы, квадрат теңдеулер тақырыбын меңгеру кезенде оқушы дискриминанттың не үшін қолданылатынын түсіндіреді. Мұндай жағдайда ЖИ-ден бірден теңдеудің жауабын сұраудың орнына, дискриминанииың мағынасын түсіндіруд, шешу кезеңдерін ретімен көрсетуді немесе ұқсас тапсырма құрастыруды сұрауға болады. Бұл тәсіл оқушыға дайын нәтижені қабылдаумен шектелмей, шешімнің логикасын түсінуге мүмкіндік береді .

ЖИ-дің екінші маңызды мүмкіндігі – оқу тапсырмаларын саралау. Мұғалім бір оқу мақсатына сәйкес бірнеше деңгейдегі есептерді дайындай алады. Мысалы, функциялар тақырыбына бастапқы дейгейдегі функцияның мәнін табуға арналған тапсырмалар, орташа деңгейдегі графикті талдау есептері, ал күрделі деңгейде функцияның қасиеттерін негіздеуге арналған тапсырмалар ұсынылуы мүмкін. ЖИ осы тапсырмалардың бастапқы нұсқаларын әзірлеуге көмектеседі. Дегенмен олардың математикалық дұрыстығын, күрделілік деңгейін және оқу бағдарламасына сәйкестігін мұғалім тексеруі керек.

Физика пәнінде ЖИ теориялық заңдылықтарды практикалық есептермен байланыстыруға мүмкіндік береді. Мысалы, механикалық қозғалыс тақырыбында оқушыларға дененің бастапқы жылдамдығы жүйелеуге, ізделінді шаманы анықтауға және қолданылатын формуланы таңдауға бағыт бере алады. Осыдан кейін оқушы есептеуді өзі орындап, нәтижені өлшем бірліктері арқылы тексеруі керек.

Электр тогы тақырыбында да осындай тәсілмен қолдануға болады. Оқушыға кернеу мен кедергі мәндері берілгенде, ЖИ Ом заңын еске түсіріп, қандай шаманы анықтау керектігін түсіндіре алады. Бірақ оқушы формуланы жаттап қана қоймай, ток күшінің кернеу мен кедергіге тәуелділігін түсінуі керек. Осылайаш, ЖИ пәндік мазмұнды түсіндіруге көмектескенімен, физикалық пайымдаудың орнына жүрмеуі тиіс.

UNESCO-ның 2024 жылғы мұғалімдерге арналған ЖИ құзыреттілігі жөніндегі негіздемесінде адамға бағдарланған көзқарас, ЖИ этикасы, технологияны оқытуда қолдану және мұғалімнің кәсіби дамуы негізгі бағыттар ретінде қарастырылады [2]. Бұл құжат ЖИ-ді енгізген кезде мұғалімнің жауапкершілігін және технологияның мүмкіндіктері мен шектеулерін түсінудің маңызын атап көрсетеді.

2. ЖИ құралдарын сабақта қолданудың практикалық тәсілдері

ЖИ құралдарын сабаққа енгізу тек жаңа технологияны көрсету үшін емес, нақты оқу мәселесін шешу үшін жүзеге асырылуы керек. Мұғалім сабақтың әр кезеңінде ЖИ-дің қандай міндет атқаратынын алдын ала анықтағаны дұрыс.

Сабақтың басында ЖИ жаңа тақырыпқа қажетті бастапқы білімді анықтайтын сұрақтар дайындауға көмектесе алады. Жаңа материалды түсіндіру кезінде күрделі ұғымдарға қосымша мысалдар ұсынуға, ал бекіту кезеңінде оқушының өздігінен орындауына арналған ұқсас тапсырмалар құрастыруға болады. Сабақ соңында оқушының тақырыпты қаншалықты меңгергенін анықтайтын қысқа өзіндік тексеру сұрақтарын әзірлеуге де пайдалануға болады.

Мұндай жұмыстың тиімділігін көрсету үшін мынадай педагогикалық жағдайды қарастырайық. Сабақтың аяқталуына бес минут қалды, ал оқушы физика есебінің шешу жолын түсінбеді. Егер мұғалім немесе ЖИ оған дайын жауапты бірден берсе, оқушы есепті көшіріп үлгеруі мүмкін, бірақ оның мәнін түсінбеуі ықтимал. Оның орнына оқушыға үш кезеңнен тұратын көмек ұсынуға болады:

1. Есептің шартындағы белгілі шамалар мен ізделінді шаманы анықтау
2. Қандай физикалық заң немесе формула қолданылатынын түсіну
3. Шешудің алғашқы қадамын орындап, нәтижені тексеру.

Осы кезеңдерден кейін оқушы ұқсас есептерді өздігінен шығаруға тырысады. Мұғалім оның қай қадамда қиналғанын анықтып, нақты кері байланыс береді. Бұл тәсіл қысқа уақыт ішінде дайын жауапты көшіруге емес, оқушының шешім кабылдау әрекетән қолдауға бағытталған.

ЖИ-ді мұғалімнің кәсіби жұмысында да қолдануға болдаы. Мысала, мұғалім тапсырмалардың бастапқы нұсқаларын дайындап, түсіндіруге араналған қосымша мысалдар құрастырып немесе оқушы жиі жіберетін қателерді талқылауға арналған материал әзірлей алады. Дегенмен ЖИ дайындаған мазмұн бірден сабақта қолдануға дайын деп есептелмеуі керек. Мұғалім тапсырмалардың дұрыстығын, тілдік сапасын, оқушылардың жас ерекшелігіне сәйкестігін және сабақ мақсатына қатысын тексеруі қажет.

3.ЖИ қолданудың шектеулері мен тәуекелдері

Жасанды интеллекттің мүмкіндіктерімен бірге, оның шектеулерін де ескеру қажет. Бірінші мәселе- қате ақпарт беру ықтималдығы. ЖИ жүйелерә сенімді көрінетін жауап ұсынғанымен, математикалық түрлендіруле қателесуі, физикалық формуланы дұрыс таңдамауы немесе өлшем бірлегін есекермеуі мүмкін. Сондықтан оқушы ЖИ ұсынған шешімді дайын ақиқат ретінде қабылдамай, оны оқулықпен, формуламен және есептің шарттарымен салыстырып текскру керек.

Екінші тәуекел — дайын жауапқа шамадан тыс тәуелділік. Bastani және әріптестерінің зерттеуі ЖИ-мен орындалған жаттығудағы жоғары нәтиже оқушының кейінгі жеке жұмысында да сондай нәтиже көрсететініне кепілдік бермейтінін көрсетті [1]. Авторлар бағыттаушы ишаралар мен мұғалім әзірлеген шешімдерге негізделген көмек тәсілін қолдану дайын жауапты бірден ұсынатын нұсқамен салыстырғанда оқу дағдыларын сақтауға қолайлы болғанын анықтаған [1].

Осы деректерге сүйене отырып, ЖИ-ді қолдану кезінде оқушыға толық шешімді бірден бермей, сұрақтар мен ишаралар арқылы бағыттаған жөн. Мысалы, «Есепті толық шығарып бер» деген тапсырманың орнына «Қай формуланы қолдануға болатынын түсіндір, бірақ есептің соңғы жауабын берме» деп сұрауға болады. Мұндай тәсіл оқушыны өздігінен ойлануға және шешімнің дұрыстығын тексеруге ынталандырады.

Үшінші мәселе — академиялық адалдық. Егер оқушы ЖИ жасаған жауапты өз еңбегі ретінде көрсетсе, оның нақты білім деңгейін бағалау қиындайды. Сондықтан мұғалім оқушыдан есептің шешу жолын түсіндіруді, қолданған формуланы негіздеуді және ұқсас тапсырманы ЖИ көмегінсіз орындауды сұрауы мүмкін. Сонымен қатар тапсырманы орындауда ЖИ қолданылған жағдайда, бұл көмектің қандай мақсатта пайдаланылғанын ашық көрсету қажет.

Төртінші тәуекел — жеке деректердің қорғалуы. Оқушының аты-жөні, бағалары және өзге де жеке мәліметтері рұқсатсыз ашық сервистерге енгізілмеуі керек. UNESCO-ның генеративті ЖИ жөніндегі нұсқаулығында білім беруде адамға бағдарланған тәсілді, деректерді қорғауды және технологияны жауапты пайдалануды ескеру қажеттігі қарастырылады [3].

Осыған байланысты ЖИ қолдану барысында мұғалім үш негізгі қағиданы басшылыққа алуы тиіс: ұсынылған ақпараттың дұрыстығын тексеру, оқушының өздігінен

ойлауын сақтау және академиялық адалдық пен жеке деректерді қорғау талаптарын орындау.

Қорытынды

Жасанды интеллект математика мен физиканы оқытуда күрделі ұғымдарды түсіндіруге, есептерді кезең-кезеңімен талдауға, тапсырмаларды саралауға және жедел кері байланыс ұсынуға мүмкіндік береді. Бірақ технологияның тиімділігі тек оның қолжетімділігімен немесе тапсырманы жылдам орындауымен анықталмайды. Негізгі көрсеткіш — оқушының материалды түсінуі, өз шешімін негіздеуі және ұқсас тапсырманы өз бетінше орындай алуы.

Bastani және әріптестерінің зерттеуі ЖИ-ді жауапты педагогикалық тәсілмен қолданудың маңызын көрсетеді [1]. UNESCO құжаттарында да ЖИ-ді енгізу кезінде мұғалімнің кәсіби рөлін, этикалық қағидаларды және адамға бағдарланған ұстанымды сақтау қажеттігі атап өтіледі [2; 3]. Бұл тұжырымдар ЖИ-ді мұғалімді алмастыратын құрал емес, оқыту үдерісін қолдайтын технология ретінде қарастыруға негіз болады.

Осылайша, математика мен физика сабақтарында ЖИ-ді тиімді пайдалану үшін технологияның мүмкіндіктерін оқу мақсатымен байланыстырып, оқушының дербес әрекетіне басымдық беру қажет. Болашақта Қазақстан мектептерінде қазақ тіліндегі ЖИ түсіндірмелерінің дәлдігін, олардың оқушылардың есеп шығару дағдыларына ықпалын және мұғалімдердің бұл технологияны қолдану тәжірибесін зерттеу маңызды бағыт болып табылады.

Пайдаланған әдебиеттер

[1]Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakcı Ö., Mariman R. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2025. Vol. 122. Article e2422633122. DOI: 10.1073/pnas.2422633122.

[2] Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakcı Ö., Mariman R. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2025. – Vol. 122, No. 26. – DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122. Толық мәтіні: PubMed Central сайтындағы мақала.

[3] Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024. – DOI: https://doi.org/10.54675/ZJTE2084. Толық мәтіні: UNESCO құжаты.

[4] Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. Толық мәтіні: UNESCO нұсқаулығы.

ӘОЖ 372.851

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН КОГНИТИВТІК ТАПСЫРМАЛАР АРҚЫЛЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Төреханова А. С.*[1], **Кагазбаева А. К.**[2]
[1]Магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ, Қазақстан Республикасы, E-mail:torehanovaakerke7@gmail.com
[2]педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ, Қазақстан Республикасы, E-mail:aspet-k@mail.ru

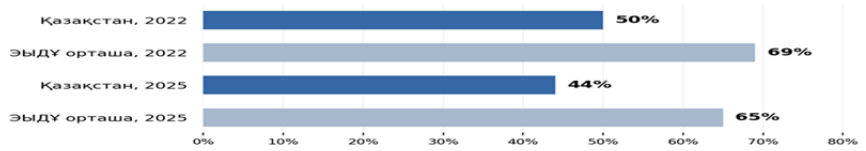
Аңдатпа. Мақалада негізгі мектеп оқушыларының алгебра және геометрия сабақтарында есеп шартын өздігінен түсіну, маңызды деректерді іріктеу және математикалық байланыстарды анықтау барысында кездесетін қиындықтары қарастырылады. Осы мәселені шешудің әдістемелік құралы ретінде қабылдау, зейін, мағыналы есте сақтау, ойлау және рефлексияны белсендіретін авторлық когнитивтік тапсырмалар жүйесі ұсынылады. Когнитивті әрекеттер математикалық есепті тұжырымдау, математиканы қолдану және нәтижені түсіндіру сияқты PISA тұжырымдамаларының процестеріне сәйкес ұсынылған.

Кілт сөздер: когнитивтік тапсырма, функционалдық математикалық сауаттылық, есеп, алгебра, геометрия, модельдеу.

Кіріспе

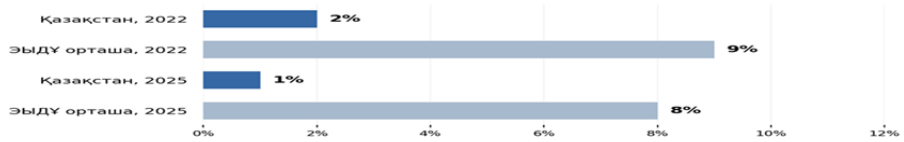
PISA 2022 тұжырымдамасына сәйкес «Қазіргі таңда математиканы меңгеру қарапайым әдеттегі математикалық есептеулерді орындау қабілетімен шектелмейді. PISA зерттеуі шеңберінде математикалық тұрғыдан сауатты адам күрделі және шынайы мәселелерді шешуде өзінің іс-әрекетін математикалық тұрғыдан негіздей алатын және математиканы тұжырымдау, пайдалану және түсіндіру арқылы шешімдер таба алатын адам болып табылады».Сонымен қатар, «PISA-2022 зерттеуінің бағалау тұжырымдамасы математикалық сауаттылықты келесі төрт когнитивтік процесс тұрғысынан қарастырады: пайымдау, тұжырымдау, қолдану және интерпретация/бағалау» [1, ББ.31,32].

Қазақстандық оқушылардың PISA-2022-2025 бойынша, ЭЫДҰ елдері оқушылырының жетістіктерімен, салыстырмалы көрсеткіштері келесі диаграммаларда келтірілген (1-2-диаграммалар) [2; 3] :



1-диаграмма. Кемінде 2-деңгейіне (базалық) жеткен оқушылардың үлесі

Ал, жоғары нәтижелерге қатысты көрсеткіштер келесідей (2-диаграмма):



2-диаграмма. Математикалық сауаттылықтың 5–6-деңгейіне жеткен оқушылардың үлесі

Нәтиже талдауы көрсеткендей қазақстандық оқушылардың функционалды математикалық сауаттылық бойынша базалық көрсеткіш деңгейлері мен жоғары нәтижелерге қатысты көрсеткіштердің алдыңғы циклдағы жетістіктіктерге қарағанда төмендегенін, сонымен қатар, ЭЫДҰ елдері оқушыларының орташа көрсеткіштерінен біршама төмен екенін көрсетеді. Бұл қазақстандық оқушылардың когнитивтік бағыт бойынша қиындықтарының себептерін анықтауды және когнитивтік процесс бойынша білімдерін жетілдіру қажеттігін негіздейді.

Педагогикалық тәжірибеде байқалатын өзекті қиындықтардың бірі – кейбір оқушылардың алгебра және геометрия есептерінің шартын өздігінен түсініп, берілгені мен ізделіндіні ажырата алмауы. Есептерді шешу барысында оқушының қиындықтары тек математикалық білімнің жеткіліксіздігімен байланысты болмауы мүмкін. Кей жағдайда оқушы қажетті формуланы білгенімен, есеп мәтініндегі ақпаратты дұрыс түсіндіруде, маңызды және қосымша деректерді ажыратуда, шамалар арасындағы тәуелділікті анықтауда қиналады. Сондықтан математикалық сауаттылықты қалыптастыруда есептің шешімін табумен қатар, оны түсіну, талдау және математикалық модельге айналдыру әрекеттерін дамыту маңызды. Аталған қиындықтарды болдырмауға байланысты ізденіс жұмысымыздың мақсаттары мен міндеттері анықталды.

Зерттеудің мақсаты – есеп шартын түсіну мен талдаудағы оқушылардың кездестіретін қиындықтарын ескере отырып, олардың функционалдық математикалық сауаттылығын қалыптастыру үшін когнитивтік тапсырмаларды қолданудың әдістемелік тәсілін ұсыну.

Міндеттері: когнитивтік тапсырма ұғымын нақтылау, оны математикалық сауаттылық әрекеттерімен байланыстыра отырып когнитивтік тапсырмаларды ұсыну.

«Когнитивтік тапсырма» ұғымының мәнін ашуда ғалымдардың еңбектеріне сүйену маңызды. Пиаже мен Инельдер еңбектерінде жасөспірімдік кезеңде абстрактілі және гипотетикалық пайымдау мүмкіндіктерінің дамуы сипатталған [4]. Дегенмен бұл мүмкіндіктер барлық оқушыда бір мезгілде немесе бірдей деңгейде қалыптаспайды. Выготскийдің жақын даму аймағы тұжырымдамасы оқушыға уақытша қолдау көрсету және оны біртіндеп азайту қажеттігін түсіндіреді [5]. Скемптің реляциялық түсіну ұстанымы есептеу ережесін қолданумен қатар, оның неге орынды екенін түсіндірудің маңызын көрсетеді [6].

Когнитивтік тапсырма міндетті түрде ұзақ немесе күрделі мәтіннен тұрмайды, оның ерекшелігі оқушының саналы және сыни ойлауы мен пайымдау жасай алуында.

Когнитивтік тапсырмаларды сабақта қолдануда ескеретін жағдайлар. Оқушылардың функционалдық математикалық сауаттылығын қалыптастыру мақсатында ұсынылған өмірлік жағдаяттарға негізделген есептер үш когнитивтік деңгей бойынша ұйымдастырылады. Бұл тапсырмаларды тек есептеу күрделілігіне қарай бөлуді емес, оқушының есепті орындау барысында жүзеге асыратын танымдық әрекеттерін біртіндеп дамытуды көздейді.

Бірінші деңгей – ақпаратты түсіну және іріктеу. Оның мақсаты – оқушының есепте сипатталған өмірлік мәселені анықтауына, мәтін, кесте немесе сызбадағы мәліметтерді дұрыс түсінуіне, берілген және ізделінді шамаларды ажыратуына жағдай жасау. Бұл деңгейде «Не белгілі?», «Нені анықтау қажет?», «Қай мәлімет маңызды?» деген бағыттаушы сұрақтар қолданылады.

Екінші деңгей – жағдаятты математикалық модельдеу және модель ішінде шешуді жүзеге асыру. Оның мақсаты – оқушының іріктелген мәліметтер арасындағы байланысты анықтап, нақты жағдаятты математикалық өрнек, теңдеу, геометриялық сызба немесе басқа модель арқылы сипаттауына және есептеу амалдарын саналы орындауына ықпал ету. Оқушыдан таңдалған амалдың немесе формуланың неліктен орынды екенін түсіндіру талап етіледі.

Үшінші деңгей – нәтижені талдау және негіздеу. Оның мақсаты – алынған жауапты бастапқы өмірлік жағдаятпен салыстыру, шешімнің дұрыстығын дәлелдеу. Бұл деңгейде оқушы тек сандық нәтиже бермей, өз қорытындысын деректермен негіздейді.

Оқушы қиналған жағдайда мұғалім тиісті деңгейге сәйкес бағыттаушы сұрақтар мен көрнекі тіректер ұсынады әрі бұл қолдау біртіндеп азайтылады. Мысалдар келтірелік.

1-мысал. «Мектеп ауласына гүл отырғызу». Мектеп оқушылары «Жасыл мектеп» жобасы бойынша ұзындығы 12 м, ені 8 м болатын тік төртбұрыш пішінді гүлзар жасауды жоспарлады. Гүлзардың айналасына барлық жағынан ені 1 м болатын жаяу жүргіншілер жолы төселеді. Жолдың 1 м² төсемінің бағасы 2 500 тг, ал гүлзардың 1 м² ауданына гүл отырғызу құны 1 200 тг. Мектеп жобаны іске асыруға 250 000 тг бөлді. Жол төсеміне 20% жеңілдік берілуі мүмкін. 1) Гүлзардың ауданын табыңыз; 2) Гүлзардың айналасындағы жолдың ауданын есептеңіз; 3). Гүл отырғызу мен жол төсеудің жалпы құнын анықтаңыз; 4) Бөлінген бюджет жеткілікті ме? Жауабыңызды негіздеңіз.5) Жол төсеміне 20% жеңілдік жасалса, қанша қаражат үнемделеді және жобаның жаңа құны қандай болады?

Есептің берілгені: Гүлзардың ұзындығы: *a* =12 м. Гүлзардың ені: b= 8 м. Жолдың ені: *c* = 1 м. Жол төсемінің 1 $м^2$ бағасы: 2500 тг. Гүл отырғызудың 1 $м^2$ құны. Бөлінген бюджет: 25000тг. Жол төсеміне берілетін жеңілдік: 20%.

Табу керек: 1. Гүлзардың ауданын. 2. Жолдың ұзындығын. 3.Гүл отырғызу мен жол төсеудің жалпы құнын.4. Бюджеттің жеткіліктігін. 5. Жеңілдік кезіндегі үнемделетін қаражат пен жобаның жаңа құнын. *Базис:* Қолданылатын формулалар.

Еепті шығаруда математикалық модельдеудің негізгі үш кезеңін ашып көрсету маңызды.

Шешуі: 1-кезең. Есеп шартындағы жағдаяттың математикалық моделін құру. Гүлзардың геометриялық моделі – тік төртбұрыш. Оның ұзындығын a = 12 м, енін b = 8 м деп белгілейміз. Жолдың ені x = 1 м. Жол гүлзардың төрт жағынан өтетіндіктен, сыртқы тік төртбұрыштың ұзындығы a + 2x, ені b + 2x болады.

Тік төртбұрыш аулданы: $S□ = a \cdot b$. Сыртқы тік бұрыштың ауданы:: $S□ = (a + 2x) \cdot (b + 2x)$. Екі тікбұрыштардың аудандарының айырымы: $S□ = S□ - S_1$. Бұл өрнектер есептің математикалық (геометриялық) моделі болып табылады. Шығынды есептеу үшін жолдың ауданын оның 1 м² бағасына, ал гүлзар ауданын 1 м² жерге гүл отырғызу құнына көбейтіп, нәтижелерді қосамыз. Сонымен: Гүл отырғызу құнының моделі: $C_1 = S□ \cdot 1200$; Жол төсеу құны: $C_2 = S□ \cdot 2500$. Жалпы шығынның қарапайым моделі: $C = C_1+C_2 =S□ \cdot 2500 + S□ \cdot 1200$. Жеңілдік мөлшері: $C_3 = S□ \cdot 0{,}20$.;

2-кезең. Математикалық есепті модель ішінде шешу. Белгілі шамаларды формулаларға қоямыз:$S□ = 12 \cdot 8 = 96$ (м²) . $S□ = (12 + 2 \cdot 1) \cdot (8 + 2 \cdot 1) = 14 \cdot 10 = 140$ (м²). $S□ = 140 - 96 = 44$ (м²)

$C_1 = 96\ 1200 = 115\ 200$ (тг). $C_2 =44 \cdot 2500 = 110\ 000$ (тг). $C = 110\ 000 + 115\ 200 =$ $=225\ 200$ (тг).

3-кезең. Алынған нәтижені есеп тіліне аудару: Гүлзардың ауданы 96 м², оны айналдыра салынатын жолдың ауданы 44 м² болад. Гүл отырғызу мен жол төсеуге - 225 200 теңге қажет Мектеп бөлген 250 000 теңге жеткілікті, бөлінген бюджеттен қалатын қаражат:$250\ 000 - 225\ 200 = 24\ 800$ тг.

Үнемделетін қаражат: $110\ 000 \cdot 20/100 = 22\ 000$ (тг). 20% жеңілдік тек жол төсеміне қолданылады, жеңілдіктен кейінгі жобаның құны: $225\ 200 - 22\ 000 = 203\ 200$ (тг). . Бюджеттен қалатын қаражат: 225 200 – 203200 = 46 800(тг).

Жауабы: 96 м²; 44 м²; 225 200 тг; бюджет жеткілікті; үнем – 22 000 тг, жеңілдіктен кейінгі құны – 203 200 тг.

2-мысал. Мектеп асханасында күн сайын оқушыларға түскі ас дайындалады. Асхана қызметкерлері кейбір күндері дайындалған тағамның бір бөлігі пайдаланылмай қалатынын байқады. Сондықтан олар бір аптадағы тағам тұтыну көрсеткіштерін зерттеп, келесі аптаға қажетті тағам мөлшерін жоспарлауды шешті. Бір порция тағамды

дайындауға 650 теңге жұмсалады. Асханадағы бір аптаның мәліметтері 1-кестеде берілген.

1-кесте – Бір аптадағы дайындалған және сатылған тағам мөлшері

Апта күндері	Дүйсенбі	Сейсенбі	Сәрсенбі	Бейсенбі	Жұма
Дайындалған порция	180	180	180	180	180
Сатылған порция	165	172	160	175	168

Асхана әкімшілігі келесі аптада күн сайын дайындалатын порция санын азайтуды жоспарлады. Бірақ өткен аптадағы ең жоғары күндік сұраныстан кем тағам дайындамау туралы шешім қабылдады.

Есептің берілгені: Бір күнде дайындалатын тағам саны: n = 180 порция. Бір аптадағы жұмыс күндерінің саны: t = 5 күн. Дүйсенбіде сатылған тағам саны: m□ = 165 порция. Сейсенбіде сатылған тағам саны: m□ = 172 порция. Сәрсенбіде сатылған тағам саны: m□ = 160 порция. Бейсенбіде сатылған тағам саны: m□ = 175 порция. Жұмада сатылған тағам саны: m□ = 168 порция. Бір порция тағамды дайындау құны: p = 650 тг. Өткен аптадағы ең жоғары күндік сұраныс: m□$_{ax}$ = 175 порция.

Табу керек: 1. Бір аптада дайындалған және сатылған тағамның жалпы санын. 2. Апта ішінде пайдаланылмай қалған тағам санын. 3. Пайдаланылмай қалған тағамдарды дайындауға жұмсалған қаражатты. 4. Келесі аптада күн сайын дайындалатын тағамның ең аз мөлшерін. 5. Жаңа жоспар бойынша бір аптада үнемделетін қаражатты және қабылданған шешімнің шектеуін. Б*азис:* Қолданылатын амалдар мен формулалар.

Шешуі:1-кезең. Есеп шартындағы жағдаяттың математикалық моделін құру. Бір аптада дайындалған тағам санын N, сатылған тағам санын M, пайдаланылмай қалған тағам санын Q деп белгілейік. Қалған тағам саны: $Q = N - M$. Оны дайындауға жұмсалған қаражат: $C = Q \cdot 650$. Келесі аптада күн сайын дайындалатын порция санын x деп белгілейміз. Өткен аптадағы ең жоғары сұраныс 175 порция болғандықтан, $x \geq 175$. Үнемделетін қаражат: $E = (180 - x) \cdot 5 \cdot 650$. Бұл өрнектер есептің математикалық моделін құрайды.

2-кезең. Математикалық есепті модель ішінде шешу. Бір аптада дайындалған тағам саны:$N = 180 \cdot 5 = 900$ (порция). Сатылған тағам саны $M = 165 + 172 + 160 + 175 + 168 = 840$ (порция).Пайдаланылмай қалған тағам саны:$Q = 900 - 840 = 60$ (порция).Оларды дайындауға жұмсалған қаражат:$C = 60 \cdot 650 = 39\,000$ (теңге).Келесі аптада өткен аптадағы ең жоғары сұранысты қамтамасыз ету үшін күніне 175 порция дайындау жоспарланады. Бір күнде азайтылатын порция саны: $180 - 175 = 5$. Бір аптада азайтылатын порция саны: $5 \cdot 5 = 25$. Үнемделетін қаражат:$E = 25 \cdot 650 = 16\,250$ (теңге).

3-кезең. Алынған нәтижені есеп тіліне аудару. Мектеп асханасында бір аптада 900 порция дайындалып, оның 840 порциясы сатылған. 60 порция пайдаланылмай қалған. Оларды дайындауға 39 000 теңге жұмсалған. Егер келесі аптада күн сайын 175 порция дайындалса, апталық дайындау шығыны 16 250 теңгеге азаяды. Алайда бұл шешім өткен аптаның деректеріне ғана негізделген: оқушылар саны немесе сұраныс артса, 175 порция жеткіліксіз болуы мүмкін.

Жауабы: 1) 900 және 840 порция; 2) 60 порция; 3) 39 000 теңге; 4) күніне 175 порция; 5) 16 250 теңге үнемделеді.

Осындай есептер әртүрлі танымдық қиындықтарды анықтауға да және оларға сәйкес педагогикалық қолдау ұйымдастыруға да мүмкіндік береді. Есептерді шығартуда оқыту мақсаты мен нақты міндеттері, қалыптастырылатын дағдылар айқындалады, әртүрлі ұйымдастыру формалары, кері байланыс және бағалау критерийлері мен дискрипторлар қолданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 «PISA-2022 зерттеуіндегі Қазақстан нәтижелері» ұлттық есебі – Астана: Қазақстан «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы «Талдау» ұлттық зерттеулер және білімді бағалау орталығы» АҚ, 2024 ж.,164 бет.

2 PISA 2025 Results (Volume I): Казахстан//https://www.oecd.org/ru/publications/pisa-2025-results-volume-i_e70a9cc9-ru/7d50ea0b-ru.html

3 Кагазбаева А.К. PISA – халықаралық салыстырмалы зерттеуі – жастардың функционалды математикақ сауаттылықтарының сенімді көрсеткіші//PISA-ұлттық білім беру жүйесінің негізгі көрсеткіші" тақырыбындағы Республикалық онлайн ғылыми-тәжірибелік конференция жинағы.- Ақтөбе: «Өрлеу» БАҰО АҚ филиалы Ақтөбе облысы бойынша Кәсіби даму институты, 2024.- Б. 6-7 .

4 Piaget, J. The psychology of the child. New York: Basic Books.1972, 7-9 p.

5 Vygotsky, L. S. Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.1978, 32-36 p.

6 Skemp, R. R. Relational understanding and instrumental understanding. Mathematics Teaching, 1976-77, 20–26.

ӘОЖ 373.5.016:51

9-СЫНЫПТА ПРОГРЕССИЯНЫ ОҚЫТУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ

Төреш Д. Е.[1], **Есенова М. И.**[2]

[1]Магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: diana.toresh@mail.ru

[2]Ғылыми жетекші, Педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: esenova1947@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада 9-сыныпта прогрессияны оқыту арқылы математикалық сауаттылықты дамытудың әдістемелік мүмкіндіктері қарастырылады. Әдебиеттерді теориялық талдау, шешу тәсілдерін салыстыру және тапсырмаларды модельдеу әдістері қолданылды. Арифметикалық прогрессия есептері формуланы қолдану, жұптау, қателерді талдау және нәтижені түсіндіру тұрғысынан жүйеленді. Тану, негіздеу, қолдану және бағалау әрекеттерін біріктіретін оқыту құрылымы ұсынылды.

Кілт сөздер: математикалық сауаттылық, арифметикалық прогрессия, геометриялық прогрессия, модельдеу, зерттеушілік тапсырма, қалыптастырушы бағалау.

PISA тұжырымдамасында математикалық сауаттылық математикалық пайымдау, мәселені тұжырымдау, математиканы қолдану және нәтижені түсіндірумен байланыстырылады [1]. Прогрессия тақырыбы осы әрекеттерді сандық заңдылықтар негізінде ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Арифметикалық прогрессияның қосындысын әртүрлі тәсілмен есептеу мүмкіндіктері М. Т. Искакова, Ғ. Аяғанов, М. Даукен еңбегінде қарастырылады [2]. Зерттеу мақсаты – осы бағыттағы тапсырмаларды математикалық сауаттылықты дамытуға бейімдеу. Қолданылған әдістер: әдебиеттерді талдау, шешімдерді салыстыру және әдістемелік модельдеу.

Тақырыптың пәндік дереккөздерінің бірі – А.Е. Әбілқасымова және бірлескен авторлардың «Алгебра» оқулығы [3]. Қосымша дереккөз ретінде Ә.Н. Шыныбеков және бірлескен авторлардың оқулығы алынды. Төмендегі жүйелеу тізбектің рекурренттік берілуі, жалпы мүшесі және қосындысы арасындағы байланысты көрсетуге бағытталған.

Рекурренттік қатынас келесі мүшені алдыңғы мүшелер арқылы анықтайды. Жалпы мүшенің формуласы мүшені оның реттік нөмірі бойынша есептеуге мүмкіндік береді.

Арифметикалық прогрессия үшін: $a_{n+1} = a_n + d$.

Мұндағы d – прогрессияның айырымы. Оның жалпы мүшесі: $a_n = a_1 + (n-1)d$.

Алғашқы n мүшесінің қосындысы: $S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$ немесе $S_n = \frac{[2a_1 + (n-1)d]n}{2}$.

Бұл формулаларды оқытуда олардың құрылымдық мағынасын ашу қажет. Мәселен, $(n-1)d$ өрнегі бірінші мүшеден n-ші мүшеге дейінгі өзгерістердің санын білдіреді. Ал қосынды формуласындағы $\frac{a_1 + a_n}{2}$ шамасы арифметикалық прогрессия мүшелерінің арифметикалық ортасына тең.

Геометриялық прогрессия үшін: $b_{n+1} = b_n q$, $b_n = b_1 q^{n-1}$.

Алғашқы n мүшесінің қосындысы $q \neq 1$ болғанда: $S_n = b_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$.

Егер $q = 1$ болса $S_n = nb_n$.

1-кесте – Арифметикалық және геометриялық прогрессияларды салыстыру

Салыстыру өлшемі	Арифметикалық прогрессия	Геометриялық прогрессия
Өзгеріс сипаты	Әр қадамда тұрақты сан қосылады	Әр қадамда тұрақты санға көбейтіледі
Негізгі параметр	Айырым d	Еселік q
Жалпы мүшесі	$a_n = a_1 + (n-1)d$	$b_n = b_1 q^{n-1}$
Модельдеу белгісі	Абсолюттік өсім тұрақты	Қатыстық өзгеріс тұрақты
Тексеру әрекеті	Көршілес мүшелердің айырмаларын салыстыру	Нөлге тең емес көршілес мүшелердің қатынастарын салыстыру

Ұғымдық түсіну мен есептеу дағдыларының сабақтастығы математикалық құзыреттіліктің құрамдастары туралы тұжырымдамаға сәйкес келеді [4].

Мұғалімге арналған әдістемелік негіз ретінде А. Е. Әбілқасымова және бірлескен авторлардың нұсқауы қарастырылады [5]. Ә. Шыныбеков пен Д. Шыныбековтің құралы қосымша әдістемелік дереккөз болып табылады.

Оқыту әдістері

NCTM ұстанымдарына сәйкес тапсырмалар оқушының пайымдауын және түсінуін айқындауы тиіс [6]. Проблемалық оқытуда қосындыны тиімді есептеу мәселесі қойылып, зерттеушілік жұмыста жұптау заңдылығы негізделеді.

Шешу стратегиясын таңдау мен бақылау А. Шенфельдтің еңбегінде талданады [7]. Прогрессия сабақтарында формула, жұптау және орташа мән тәсілдерінің қолданылу шарттарын салыстыру ұсынылады.

Қалыптастырушы бағалауда оқушының қатесі мен оны түзету жолы анықталады [8]. Төмендегі есептерде модельді тану, тәсілді негіздеу және нәтижені тексеру әрекеттері ұштастырылады.

1-есеп. 4-ке еселі барлық екі таңбалы сандардың қосындысын табу керек.

Шешуі. Берілген сандар: 12, 16, 20, …, 96. Олар арифметикалық прогрессия құрайды: $a_1 = 12$, $a_n = 96$, $d = 4$.

Мүшелер саны: $n = \frac{96-12}{4} + 1 = 22.$

Қосынды: $S_{22} = \frac{12+96}{2} \cdot 22 = 1188.$

Жұптау тәсілінде: $12 + 96 = 16 + 92 = \ldots = 108.$

Барлығы 11 жұп болғандықтан: $S = 108 \cdot 11 = 1188.$

Әдістемелік мақсат – сан аралығын дұрыс анықтау және екі тәсілді салыстыру.

2-есеп. 6-ға еселі барлық екі таңбалы сандардың қосындысын табу керек

Шешуі. Берілген сандар: 12, 18, 24, …, 96.

$$n = \frac{96-12}{6} + 1 = 15. \; S_{15} = \frac{12+96}{2} \cdot 15 = 810.$$

Мүшелер саны тақ болғандықтан, жұптау кезінде ортаңғы мүше жеке қалады: $a_8 = 12 + 7 \cdot 6 = 54.$

Жеті жұптың әрқайсысының қосындысы 108-ге тең: $S = 7 \cdot 108 + 54 = 810.$

Мүшелер саны жұп және тақ болғандағы жұптау ерекшелігі салыстырылады.

3-есеп. Қатар тұрған натурал сандардың қосындысын табу керек

$42 + 43 + 44 + \ldots + 86 + 87.$

Шешуі. $a_1 = 42$, $a_n = 87$, $d = 1$. $n = 87 - 42 + 1 = 46.$

$$S_{46} = \frac{42 + 87}{2} \cdot 46 = 2967.$$

Жұптау арқылы: $42 + 87 = 129$; $S = 23 \cdot 129 = 2967.$

Жұптық жұмыста оқушылар формула мен жұптау тәсілін өзара түсіндіреді.

4-есеп. 60-тан 140-қа дейінгі барлық натурал сандардың қосындысын табу керек.

Шешуі. Екі шеткі сан да қосындыға кіреді: n = 140 − 60 + 1 = 81.

$$S_{81} = \frac{60 + 140}{2} \cdot 81 = 8100.$$

Оқушыларға мынадай қате шешім ұсынылады: n = 140 − 60 = 80.

Қатені талдау барысында олар 140 − 60 айырмасы сандардың санын емес, бірінші мүшеден соңғы мүшеге дейінгі бірлік қадамдар санын көрсететінін түсіндіреді. Қосындыны ортаңғы мүше арқылы тексеруге болады: a□□ = 100; S□□ = 81 · 100 = 8100.

Қатені талдау мүшелер санының мағынасын нақтылайды.

5-есеп. Барлық екі таңбалы тақ натурал сандардың қосындысын табу.

Шешуі. Берілген сандар: 11, 13, 15, …, 99.

a□ = 11, a□ = 99, d = 2. $n = \frac{99 - 11}{2} + 1 = 45.$ $S_{45} = \frac{11 + 99}{2} \cdot 45 = 2475.$

Шешімді барлық екі таңбалы сандар мен екі таңбалы жұп сандар қосындыларының айырмасы арқылы тексеруге болады:

4905 − 2430 = 2475.

Тексеру шешімнің негізділігін бағалауға бағытталады.

6-есеп. 200-ден 800-ге дейінгі барлық жұп натурал сандардың қосындысын табу керек.

Шешуі. Берілген сандар: 200, 202, 204, …, 800. $n = \frac{800 - 200}{2} + 1 = 301.$

$$S_{301} = \frac{200 + 800}{2} \cdot 301 = 150500.$$

Мүшелердің орташа мәні 500-ге тең болғандықтан, нәтиже 301 · 500 арқылы тексеріледі. Шартты нөлінші мүшені енгізу қосынды формуласын түрлендіруге мүмкіндік береді [2].

$a_0 = a_1 - d.$

Осыдан: $a□ = a_0 + nd;\ n = \frac{a□ - a_0}{d}.$

Оны негізгі қосынды формуласына қойсақ: $S□ = \frac{(a_1 + a□)(a□ - a_0)}{2d}, d \neq 0.$

Бірінші есеп үшін: $a_0 = 12 - 4 = 8,$ $S = \frac{(12 + 96)(96 - 8)}{2 \cdot 4} = 1188.$

Зерттеушілік міндет – формуланың шығуын негіздеу және d ≠ 0 шартын ескеру.

Қолданбалы тапсырма математикалық нәтижені контексте түсіндіруге бағытталады.

Мысалы, бірінші есептің сандық деректеріне негізделген авторлық жағдаят: «Оқушы бірінші күні 12 минут кітап оқыды. Әр келесі күні оқу уақытын 4 минутқа арттырды. Соңғы күні 96 минут оқыған болса, осы кезеңде барлығы қанша уақыт кітап оқыды?»

Модель: a□ = 12, d = 4, a□ = 96.

Оқу кезеңі 22 күнге тең, жалпы уақыт: S□□ = 1188 минут = 19 сағат 48 минут.

Модельдің шарты – оқу уақытының күн сайын төрт минутқа тұрақты артуы.

Оқыту тану, негіздеу, қолдану және бағалау әрекеттері арқылы ұйымдастырылады.

Оқу нәтижелерін бағалау

Бағалау мәліметін келесі оқу әрекетін жоспарлауға пайдалану қалыптастырушы бағалау ұстанымына сәйкес келеді [9]. Бағалау өлшемдері 2-кестеде берілген.

2-кесте – Оқу әрекетін бағалау өлшемдері

Бағалау өлшемі	Оқушы әрекетінің көрсеткіші
Шартты түсіну	Шекаралар мен шарттарды анықтайды
Математикалық модель құру	Прогрессия түрі мен параметрлерін табады
Есептеу	Мүшелер саны мен қосындыны есептейді
Негіздеу	Таңдалған тәсілді негіздейді
Тексеру	Нәтижені өзге тәсілмен тексереді
Түсіндіру	Өлшем бірлігі мен нәтиже мағынасын түсіндіреді

Зерттеу деректеріне сүйенген ұсынымдарды қолдануда оқушылардың бастапқы дайындығы ескеріледі [10].

Сонымен ұсынылған құрылым прогрессия есептерін тану, негіздеу, қолдану және бағалау әрекеттерін біріктіреді. Бірнеше тәсілді салыстыру мен нәтижені түсіндіру математикалық сауаттылыққа бағытталған. Әдістеменің тиімділігін педагогикалық тәжірибеде тексеру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – URL: https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en (қаралған күні: 08.10.2026).

2 Искакова М. Т., Аяғанов Ғ., Даукен М. Арифметикалық прогрессияның алғашқы n мүшесінің қосындысын табудың тиімді жолы // Педагогика және психология. – 2020. – № 3 (44). – Б. 182–187. – DOI: 10.51889/2020-3.2077-6861.23.

3 Алгебра: жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық. 1-бөлім / А. Е. Әбілқасымова, Т. П. Кучер, В. Е. Корчевский, З. Ә. Жұмағұлова. – Алматы: Мектеп, 2019. – 176 б. – ISBN 978-601-07-1093-1.

4 National Research Council. Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. – Washington, DC: National Academy Press, 2001. – 460 p. – DOI: 10.17226/9822.

5 Алгебра: әдістемелік нұсқау: жалпы білім беретін мектептің 9-сынып мұғалімдеріне арналған құрал / А. Е. Әбілқасымова, Т. П. Кучер, В. Е. Корчевский, З. Ә. Жұмағұлова. – Алматы: Мектеп, 2019. – 124 б.

6 National Council of Teachers of Mathematics. Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. – Reston, VA: NCTM, 2014.

7 Schoenfeld A. H. Mathematical Problem Solving. – Orlando: Academic Press, 1985.

8 Education Endowment Foundation. Improving Mathematics in Key Stages Two and Three: guidance report. – London: Education Endowment Foundation, 2017. – URL: https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/guidance-reports/maths-ks-2-3/ (қаралған күні: 18.10.2026).

9 Black P., Wiliam D. Assessment and Classroom Learning // Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. – 1998. – Vol. 5, no. 1. – P. 7–74. – DOI: 10.1080/0969595980050102.

10 Improving Mathematics in Key Stages Two and Three: evidence review / J. Hodgen, C. Foster, R. Marks, M. Brown. – London: Education Endowment Foundation, 2018. – URL: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10043883/ (қаралған күні: 18.10.2026).

УДК 378.147:517

МЕТОДИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

Тургунбаев Р. М.
Кандидат физико-математических наук, профессор кафедры точных наук, Ташкентский международный университет Кимё, г. Ташкент, Республика Узбекистан, E-mail: r.turgunbayev@kiut.uz

Аннотация. Уточняется методический механизм преемственности в обучении математическому анализу на основе единства учебного тезауруса, семантики и семиотики. Сформулировано рабочее определение преемственности, разграничены её дидактический и методический аспекты. Ранее предложенный шестиступенчатый механизм конкретизирован через сопоставление необходимых опор с наблюдаемыми действиями студента, выбор помощи и проверку самостоятельного результата. На материале непрерывности и дифференцируемости раскрыты единицы оценивания полноты, глубины и охвата. Научный вклад состоит в описании перехода от выявленного затруднения к обоснованному методическому решению. Предложены варианты применения механизма в цифровой среде.

Ключевые слова: преемственность; математический анализ; учебный тезаурус; математический лексикон студента; семантические отношения; семиотические регистры.

Постановка задачи. Преемственность в обучении математическому анализу проявляется в использовании освоенных понятий и способов действий для решения новой задачи. Знание функции и предела становится опорой определения производной, а производная – средством исследования монотонности. Противоречие, требующее методического разрешения, возникает между требованиями новой деятельности и теми знаниями и связями, которыми студент реально способен воспользоваться. Требуется описать переход от выявленного затруднения к выбору задания, помощи и последующей проверки.

Цель статьи – уточнить механизм этого перехода в системе «учебный тезаурус – учебная информация – математический лексикон студента». Использованы сопоставительный анализ исследований, уточнение понятий и методическое моделирование. Результат конкретизируется на материале дифференциального исчисления.

Определение преемственности и её аспекты. Под преемственностью в обучении математическому анализу будем понимать отношение, связывающее результаты предшествующего этапа и опыт организации обучения с целями и деятельностью последующего этапа. В этом отношении необходимые знания, способы действий и организационные решения сохраняются, развиваются применительно к новым задачам и становятся опорой дальнейшей математической деятельности. Преемственные переходы рассматриваются между курсами, модулями, темами и отдельными учебными задачами.

Дидактический аспект охватывает согласование целей, содержания, методов, форм, средств, оценивания и результатов обучения. Учебный тезаурус задаёт содержательную основу такого согласования. Методический аспект раскрывает его выполнение в определённой математической задаче: преподаватель устанавливает необходимые опоры, выявляет способ их использования студентом, выбирает помощь и проверяет самостоятельный результат. В педагогическом вузе эта работа дополняется подготовкой будущего учителя к объяснению математического содержания школьнику.

Теоретические основания и содержание уточнения. Ю. А. Кустов и О. Ю. Щербакова связывают преемственность с сохранением и преобразованием

содержательного ядра понятия [1]. В. М. Туркина раскрывает внешнюю сторону преемственных связей в деятельности учителя и внутреннюю – в перестройке опыта самим учеником. Существенно её различение знаний, подлежащих освоению, и знаний, которыми ученик владеет и пользуется [2, с. 250–252]. Эти положения позволяют рассматривать новую задачу как условие осознанного изменения предшествующего опыта.

В наших работах учебный тезаурус, учебная информация и лексикон студента представлены как взаимосвязанные составляющие модели обучения [3; 4]. Деятельность по переходу от тезауруса к лексикону раскрыта в шестиступенчатом механизме [13]. В настоящей статье уточняются рабочее определение преемственности, основания выбора помощи и единицы оценивания. Согласуются необходимая опора, новое отношение, его представление, действие студента и свидетельство освоения; полученные данные направляют следующий методический шаг.

Тезаурусные исследования дают содержательную основу такого уточнения. А. А. Мирошниченко и И. Л. Мирошниченко рассматривают тезаурус как модель задаваемой учебной информации [9]; И. С. Тулохонова связывает тезаурусное моделирование с управлением обучением [10]. Т. П. Пушкарева и Д. А. Рукосуева раскрывают понимание математической информации и его оценивание [8; 11]. Для рассматриваемого перехода эти положения конкретизируются через наблюдаемый ответ, соответствующее ему задание и последующую самостоятельную проверку.

Модель взаимодействия учебного тезауруса и лексикона студента. Учебный тезаурус (УТ) – определяемая целями темы система понятий, фактов, задач, способов деятельности и содержательных отношений. Математический лексикон студента (ЛС) – индивидуальная развивающаяся система математических знаний, представлений, символических средств, способов действий и связей между ними. Его исследуемая часть выявляется в решениях и объяснениях. Учебная информация (УИ) представляет отобранное и организованное для деятельности содержание в форме текста, вопроса, задачи, формулы, графика или схемы.

В системе УТ–УИ–ЛС преподаватель сначала проектирует целевое содержание и выделяет необходимые опоры. Исходное задание показывает, какие опоры студент применяет самостоятельно, какие использует с помощью и какие требуют повторного освоения. По этим данным выбираются содержание УИ, способ представления, метод, форма работы и объём помощи. Деятельность студента изменяет ЛС, а её результаты служат обратной связью для следующего решения преподавателя [4; 9; 10].

Тезаурусная работа определяет необходимые единицы и их место в теме. Семантическая работа раскрывает смысл, направление и условия отношения: например, «производная определяется через предел» или «из дифференцируемости в точке следует непрерывность в этой точке» [12]. Семиотическая работа организует выражение содержания и переходы между его формами. Р. Дюваль различает преобразования внутри регистра и переходы между регистрами [5]. Поэтому упрощение разностного отношения и объяснение его графического смысла требуют разных заданий. С. Эйнсворт связывает обучение с функциями представлений и действиями по их согласованию [6]; Н. Тарасенкова раскрывает познавательные и коммуникативные функции знаковых средств [7]. Все три вида работы участвуют в диагностике, построении знания и оценивании.

Шесть этапов методического механизма. Механизм осуществляется при заранее определённых целях и спроектированном УТ. Оценивание и обратная связь сопровождают каждый этап и при необходимости возвращают студента к уточнению опоры или отношения. Последовательность развивает ранее опубликованное описание [13] и связывает деятельность с основанием следующего методического решения (таблица 1).

Таблица 1 – Методический механизм преемственности

Этап	**Деятельность и помощь преподавателя**	**Наблюдаемое свидетельство освоения**
1. Диагностика и актуализация	Краткое задание на применение опоры; уточнение причины затруднения	Самостоятельно использованная опора и характер ошибки
2. Уточнение смысла	Выделение признаков определения; сопоставление примера и контрпримера	Объяснение существенного признака и условия применения
3. Семантическое связывание	Соотнесение нового знания с опорой; уточнение типа и направления отношения	Обоснованное содержательное суждение
4. Согласование представлений	Переходы между формулой, графиком и словесным объяснением	Соответствие вычисления, графического образа и вывода
5. Обоснование и обсуждение	Объяснение шагов доказательства; проверка обратного утверждения	Логическая связь условия и вывода; корректный контрпример
6. Самостоятельное применение и рефлексия	Изменённое задание без направляющей помощи; разбор собственного решения	Перенос способа действия и объяснение внесённых исправлений

Выбор формы работы подчинён затруднению. Уточнение значения возможно в индивидуальном задании, сопоставление объяснений – в парном обсуждении, проверка переноса – в самостоятельной работе. Такое согласование методов, форм и средств обеспечивает переход от общего дидактического требования к предметной деятельности.

Реализация при изучении производной.

Для темы «Непрерывность и дифференцируемость в точке» выделяются значение функции, приращение, модуль, предел и разностное отношение. Исходное задание – исследовать $f(x) = |x|$в нуле. Ответ «функция непрерывна, поэтому производная существует» показывает, что студенту требуется уточнить направление отношения. Преподаватель предлагает обосновать непрерывность, раскрыть модуль при разных знаках приращения и сопоставить односторонние пределы:

$$\lim_{h\to 0^+} \frac{|h|}{h} = 1, \qquad \lim_{h\to 0^-} \frac{|h|}{h} = -1.$$

Различие пределов объясняется через наклоны частей графика и условие существования производной. Далее студент обосновывает прямое утверждение: при существовании конечной производной

$$f(a+h) - f(a) = h\,\frac{f(a+h)-f(a)}{h}, \qquad h \neq 0.$$

Первый множитель стремится к нулю, второй – к конечному числу; приращение функции стремится к нулю. Тем самым устанавливается связь дифференцируемости с непрерывностью. Проверка обратного утверждения возвращает студента к контрпримеру $|x|$.

Сопоставление с $g(x) = x|x|$уточняет роль множителя в разностном отношении:

$$g'(0) = \lim_{h\to 0} \frac{h|h|}{h} = \lim_{h\to 0} |h| = 0.$$

Для самостоятельной проверки предлагается семейство$p_\lambda(x) = x|x| + \lambda|x|$, $\lambda \in \mathbb{R}$. Требуется установить условия непрерывности и дифференцируемости в нуле. Ожидаемый результат: непрерывность при каждомλ, правосторонняя производнаяλ, левосторонняя$-\lambda$, существование производной при $\lambda = 0$. Студент объясняет, какой член определяет различие односторонних пределов. Будущему учителю дополнительно предлагается

подготовить понятное школьнику объяснение связи записи с модулем и поведения графика. Параметрическое задание позволяет проверить использование отношения при изменении условия.

Оценивание и последующее методическое решение. Для согласования диагностики с результатом используются полнота, глубина и охват [8; 11; 13]. Полнота характеризуется долей правильно обоснованных необходимых связей в решении. Глубина раскрывается через объяснение условий, проверку обратного утверждения, контрпример и обобщение. Охват определяется долей актуализированных единиц содержания из заранее установленного перечня. Самостоятельность и вид помощи фиксируются отдельно для каждого наблюдаемого действия.

Для оценивания задания с p_λзаранее выделяются четыре необходимые связи: обоснование непрерывности; получение разностного отношения; нахождение двух односторонних пределов; вывод об условии существования производной. Полнота оценивается по правильности и обоснованности этих связей. Для охвата фиксируются единицы «значение функции», «приращение», «предел», «непрерывность», «производная». Глубину характеризует объяснение условия $\lambda = 0$и его связи с исходными примерами. Каждый результат рассматривается вместе с записью решения и оказанной помощью.

Методическое решение зависит от характера ответа. Ошибка в раскрытии модуля ведёт к восстановлению этой опоры; смешение прямого и обратного утверждений – к их сопоставлению с контрпримером; верное вычисление при неясном графическом объяснении – к заданию на согласование регистров. Выполнение с подсказкой сопровождается следующей самостоятельной проверкой. Такая запись связывает затруднение, опору, задание, помощь и результат в одной последовательности.

В цифровой среде эти данные используются для выбора следующего задания. Графический ресурс помогает сопоставить односторонние наклоны, а текстовое объяснение – обосновать их через предел. При работе с искусственным интеллектом студент проверяет предложенные переходы по определению производной и составляет собственное решение. Преподаватель сопоставляет исходную попытку, полученную помощь и последующую самостоятельную работу.

Обсуждение и выводы. Кустов и Щербакова дают основу анализа сохраняемого и развивающегося содержания, Туркина – самостоятельного установления связей обучающимся. Тезаурусные модели и исследования понимания раскрывают организацию информации и оценивание. Предлагаемое уточнение соединяет эти результаты в определённой задаче математического анализа: требуемая опора сопоставляется с наблюдаемым ответом, а обнаруженное различие определяет помощь и следующую проверку. Его практическое преимущество состоит в обоснованности выбора задания по конкретному затруднению.

По отношению к ранее опубликованному механизму [13] уточнены определение преемственности, дидактический охват модели и единицы оценивания. Самостоятельная задача с параметром показывает, как проверить переход от освоенного примера к обобщённому условию. Результат представляет теоретическое и методическое уточнение. Дальнейшая эмпирическая проверка предполагает сопоставимость исходной подготовки, единые задания, согласованность оценивания и анализ индивидуальных изменений с учётом помощи преподавателя.

Список литературы:

1 Кустов Ю. А., Щербакова О. Ю. Принципы и условия формирования целостной социально-профессиональной компетентности личности. Тольятти: ТГУ, 2012. 124 с.

2 Туркина В. М. Методический аспект проблемы преемственности в развивающем обучении школьников математике // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2003. Т. 3, № 6. С. 249–259. URL: https://rep.herzen.spb.ru/publication/10228 (дата обращения: 24.10.2026).

3 Turgunbayev R. M. Matematika o‘qitish metodikasida tezaurusli yondashuv // Fizika, matematika va informatika. 2022. № 3. B. 90–97.

4 Turgunbayev R. M. O‘quv jarayonining tezaurus va leksikon tushunchalariga asoslangan modelida uzviy aloqalarni o‘rnatish masalasi // Fan va madaniyat rivojlanishi: Renessans g‘oyalarining zamonaviy ilmiy jarayonlarda namoyon bo‘lishi. Toshkent: Samo nashr, 2025. 2-jild. B. 429–435.

5 Duval R. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics // Educational Studies in Mathematics. 2006. Vol. 61, № 1–2. P. 103–131. DOI: 10.1007/s10649-006-0400-z.

6 Ainsworth S. DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations // Learning and Instruction. 2006. Vol. 16, № 3. P. 183–198. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2006.03.001.

7 Tarasenkova N. The quality of mathematical education in the context of semiotics // American Journal of Educational Research. 2013. Vol. 1, № 11. P. 464–471. DOI: 10.12691/education-1-11-2.

8 Пушкарева Т. П. Повышение уровня понимания учебного материала при обучении студентов математике // Открытое образование. 2013. № 4. С. 24–31.

9 Мирошниченко А. А., Мирошниченко И. Л. Тезаурус как модель задаваемой учебной информации // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 12 (54), ч. 4. DOI: 10.18454/IRJ.2016.54.236.

10 Тулохонова И. С. Моделирование системы обучения на основе тезаурусного подхода // Науковедение. 2017. Т. 9, № 4. URL: http://naukovedenie.ru/PDF/86TVN417.pdf (дата обращения: 24.10.2026).

11 Рукосуева Д. А. Методика оценки уровня понимания учебно-вербальной информации естественно-математических дисциплин // Образовательные технологии и общество. 2011. Т. 14, № 2. С. 435–451.

12 Turgunbayev R. M. Matematik o‘quv tezaurusining semantik munosabatlari va ularning didaktik vazifalari // Fizika, matematika va informatika. 2026. № 2. B. 94–100.

13 Turgunbayev R. M. O‘quv tezaurusidan talaba leksikoniga o‘tish orqali matematik fikrlashni rivojlantirish mexanizmi // Innovatsion pedagogika: tabiiy va aniq fanlarni o‘qitishda global tajriba va mahalliy yechimlar: xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, 12-oktabr 2026-yil. Urganch: Khwarezm publication, 2026. 2-tom. B. 528–532.

ӘОЖ 37.016:004.43:394.2

ҚАЗАҚТЫҢ ҰЛТТЫҚ ОЙЫНДАРЫН PYTHON ТІЛІН ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Туреханова С. И.[1], **Остаева А. Б.**[2]
[1]Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: tsi828282@gmail.com
[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Ostayeva@korkyt.kz

Аңдатпа. Мақалада қазақтың ұлттық ойындарын «Информатика және жасанды интеллект» пәнінде Python программалау тілін оқыту барысында қолданудың педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Ұлттық ойындардың мазмұнын программалау тапсырмаларымен байланыстыру арқылы оқушылардың логикалық және алгоритмдік ойлауын дамыту, практикалық дағдыларын қалыптастыру және ұлттық мәдени мұраға қызығушылығын арттыру жолдары талданады. Сонымен қатар ұлттық ойындар негізінде программалау тапсырмаларын әзірлеудің ерекшеліктері мен оларды оқу үдерісінде қолдану тәсілдері ұсынылады.

Кілт сөздер: ұлттық ойындар, Python, программалау, алгоритмдік ойлау, цифрлық білім беру, педагогикалық әдістер.

Қазіргі қоғамда ақпараттық технологиялар адам өмірінің барлық саласына еніп, білім беру жүйесінің мазмұнына да елеулі өзгерістер енгізуде. Бүгінгі мектеп оқушысы тек дайын ақпаратты қабылдап қана қоймай, оны талдай білуі, өз ойын жүйелі жеткізуі, мәселенің шешімін табуы және цифрлық құралдарды тиімді пайдалануы қажет. Осыған байланысты мектепте оқытылатын «Информатика және жасанды интеллект» пәнінің маңызы артып келеді. Бұл пән оқушылардың цифрлық сауаттылығын қалыптастырумен қатар, программалау, алгоритм құрастыру, ақпаратты өңдеу және технологияларды шығармашылық мақсатта пайдалану дағдыларын дамытуға бағытталған [5]

Бұл пәнді оқытудағы маңызды міндеттердің бірі — оқушыларға программалау тілінің командаларын жаттату ғана емес, олардың есепті өз бетінше талдауына және шешу жолын анықтауына мүмкіндік беру. Программалау барысында оқушы алдымен мәселені түсінеді, қажетті мәліметтерді анықтайды, әрекеттердің орындалу ретін белгілейді, алгоритм құрастырады және оны компьютер арқылы тексереді. Осындай әрекеттер оқушының логикалық және алгоритмдік ойлау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді.

Дегенмен, программалауды алғаш меңгерген оқушылар үшін айнымалы, шартты оператор, цикл, функция сияқты ұғымдарды түсіну бірден оңай бола бермейді. Егер тапсырмалар тек абстрактілі мысалдармен шектелсе, оқушы программалау ережелерінің күнделікті өмірде қалай қолданылатынын толық түсінбеуі мүмкін. Сондықтан оқу материалын оқушыға таныс жағдаяттармен байланыстырудың маңызы зор [3].

Осындай мүмкіндіктердің бірі — қазақтың ұлттық ойындарын программалау сабақтарында қолдану. Ұлттық ойындар оқушыларға таныс мәдени ортаға негізделеді және олардың ережелерінде белгілі бір әрекеттердің реті, шарттары, нәтижелері мен есептеу жолдары кездеседі. Бұл ерекшеліктерді Python тіліндегі практикалық тапсырмаларды әзірлеуде пайдалануға болады.

Қазақтың ұлттық ойындары — халықтың тұрмыс-тіршілігімен, дүниетанымымен және тәрбиелік құндылықтарымен байланысты мәдени мұра. Олардың әрқайсысында белгілі бір ереже, мақсат және нәтижеге жету жолы бар. Осы ерекшеліктер ұлттық ойындарды тек тәрбие құралы ретінде ғана емес, оқушылардың танымдық әрекетін ұйымдастыруға арналған оқу материалы ретінде де пайдалануға мүмкіндік береді [1, 25-бет].

Мысалы, тоғызқұмалақ ойынында ойыншы жүрісті алдын ала жоспарлап, қолда бар мүмкіндіктерді салыстырады және келесі әрекеттің нәтижесін болжайды. Асық ату ойынында белгіленген ережелерге сәйкес әрекет орындалып, нәтиже бағаланады. Ал бес тас ойынында әрекеттердің белгілі бір ретпен орындалуы маңызды. Бұл ойындардың мазмұны есепті кезеңдерге бөлу, әрекеттер ретін анықтау, шарттарды тексеру және нәтижені бағалау сияқты алгоритмдік ойлау элементтерімен байланысты.

Ұлттық ойындарды оқыту барысында қолданудың бірінші педагогикалық негізі — **оқушының бұрыннан білетін тәжірибесіне сүйену**. Оқушыға таныс ойынның ережесін программалау тілі арқылы сипаттау жаңа тақырыпты түсінуді жеңілдетуі мүмкін: оқушы ойын кезінде қандай жағдайда ұпай қосылатынын білсе, осы ережені Python тіліндегі шартты оператор арқылы жазуға болатынын тезірек түсінеді.

Екінші негізі — **теория мен практиканы байланыстыру**. Программалаудағы ұғымдарды тек анықтама түрінде түсіндіру жеткіліксіз. Оқушы олардың қызметін нақты тапсырма орындау кезінде түсінеді. Ұлттық ойынға қатысты есеп құрастыру арқылы айнымалының не үшін қажет екенін, шартты операторды қандай жағдайда қолданылатынын және циклдің қайталанатын әрекеттерді орындаудағы рөлін көрсетуге болады.

Үшінші негізі — **оқушының белсенді әрекетін ұйымдастыру**. Ойын мазмұнына негізделген тапсырмалар оқушыны дайын шешімді қабылдаушы емес, оны құрастырушы ретінде әрекет етуге бағыттайды. Ол ойын ережесін талдайды, есептің шартын анықтайды, код жазады, программаны іске қосады және қателерін түзетеді. Бұл үдеріс өз бетінше жұмыс істеу мен жауапкершілік дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Төртінші негізі — **ұлттық және цифрлық құндылықтарды ұштастыру**. Ұлттық ойындарды программалау тапсырмаларына енгізу арқылы оқушылар өз мәдениетін заманауи технологиялар көмегімен жаңғыртуға болатынын түсінеді. Мысалы, қарапайым ұлттық ойынның компьютерлік нұсқасын әзірлеу оқушының программалау дағдысын дамытумен қатар, ұлттық мұраға деген қызығушылығын арттыра алады.

Осылайша, ұлттық ойындарды информатика сабағында қолдану пәннің білімдік, дамытушылық және тәрбиелік мақсаттарын өзара байланыстыруға жағдай жасайды.

Python — синтаксисі салыстырмалы түрде түсінікті, программалау негіздерін меңгеруге қолайлы тілдердің бірі. Оның көмегімен оқушылар қарапайым есептерді шешуден бастап, ойын элементтері бар программалар құрастыруға дейінгі тапсырмаларды орындай алады. Ұлттық ойындардың ережелерін Python тілінде модельдеу кезінде оқушылар программалау командаларының нақты қызметін тәжірибе жүзінде түсінеді.

Ұлттық ойындарды оқу материалы ретінде қолдану үшін тапсырмаларды оқушылардың жас ерекшеліктеріне, дайындық деңгейіне және сабақтың оқу мақсатына сәйкес іріктеу қажет. Мұғалім ойынның барлық ережесін бірден программалауды талап етпей, алдымен оның қарапайым элементтерін қарастырғаны дұрыс.

Мәселен, асық ату ойынының ұпайын есептеуге арналған тапсырма арқылы айнымалылар мен шартты операторларды түсіндіруге болады: ойыншының жинаған ұпайы 10 немесе одан жоғары болса, оған «Жеңіс!» деген хабарлама шығару керек. Әйтпесе, «Әлі де жаттығу қажет» деген хабарлама көрсетіледі.

```
upai = int(input("Жинаған ұпайыңызды енгізіңіз: "))
if upai >= 10:
    print("Жеңіс!")
else:
    print("Әлі де жаттығу қажет")
```

Бұл тапсырмада оқушы енгізілген мәліметтің айнымалыда сақталатынын, if операторы арқылы шарт тексерілетінін және шарттың нәтижесіне байланысты екі түрлі әрекет орындалатынын түсінеді. Мұғалім тапсырманы орындау кезінде ойынның нақты ережелерін талқылап, программалық шарттың сол ережеге сәйкес келуін түсіндіре алады.

Ұлттық ойындар циклдерді оқытуға да қолайлы. Мысалы, оқушы бес ойыншының ұпайын енгізіп, олардың жалпы ұпайын есептей алады.

```
jalpy_upai = 0
for i in range(5):
    upai = int(input("Ойыншының ұпайын енгізіңіз: "))
    jalpy_upai += upai
print("Жалпы ұпай:", jalpy_upai)
```

Бұл мысал арқылы оқушылар қайталанатын әрекеттерді цикл көмегімен орындауды және жинақталған нәтижені есептеуді үйренеді. Сонымен қатар, циклдің қайталану саны мен айнымалының мәні арасындағы байланысты түсінеді [4].

Ұлттық ойындарға негізделген тапсырмаларды біртіндеп күрделендіру оқушының білімін жүйелі дамытуға мүмкіндік береді. Алғашқы кезеңде оқушылар дайын алгоритмді талдап, оның орындалу ретін анықтайды. Келесі кезеңде берілген ережеге сәйкес код құрастырады. Соңғы кезеңде өздері ойынға қатысты тапсырма ойластырып, программаның жұмысын тексереді [2, 59-бет].

Мұғалім тапсырмаларды орындау барысында оқушыларға мынадай сұрақтар қоя алады: ойынның негізгі ережесі қандай? Қандай мәліметтер қажет? Қай әрекеттер бірнеше рет қайталанады? Қандай жағдайда нәтиже өзгереді? Программа дұрыс жұмыс істеп тұрғанын қалай тексеруге болады? Осындай сұрақтар оқушының тапсырманы механикалық орындамай, шешімнің логикасын түсінуіне көмектеседі.

«Информатика және жасанды интеллект» пәнінде ұлттық ойындарды қолдану тек Python тілінің синтаксисін меңгертумен шектелмеуі мүмкін. Ойынның қарапайым компьютерлік нұсқасын әзірлеу барысында оқушылар алгоритм құрастыру, мәліметтерді сақтау, шарттарды тексеру және программаның нәтижесін бағалау дағдыларын дамытады.

Жасанды интеллект тақырыптарын оқыту кезінде ұлттық ойындардың мазмұнын қосымша оқу материалы ретінде пайдалануға болады: оқушылар ойыншының бірнеше ықтимал жүрісін салыстыру, белгілі бір ережеге сәйкес келесі әрекетті таңдау немесе қарапайым шешім қабылдау алгоритмін құрастыру тапсырмаларын орындай алады. Мұндай жұмыстар жасанды интеллект ұғымын түсіндіруге дайындық жасауға көмектеседі. Алайда ережеге негізделген қарапайым программа өздігінен жасанды интеллект жүйесі болып саналмайтынын түсіндіру маңызды. Жасанды интеллект элементтерін зерттеу үшін модельдің шешім қабылдау тәсілін және қолданылатын әдістерді бөлек қарастыру қажет.

Осы бағыттағы жұмыстар оқушыларға программалаудың нақты міндеттерді шешуде қолданылатынын түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен бірге олар ұлттық ойындарды цифрлық ортаға көшірудің мүмкіндіктерін зерттеп, өз жобаларын әзірлеуге қызығушылық таныта алады.

Ұлттық ойындарға негізделген тапсырмаларды жұптық немесе топтық жұмыс түрінде ұйымдастыру да тиімді. Яғни, бір топ ойын ережесін талдап, екінші топ алгоритмін құрастырады, үшінші топ программаны тексереді. Мұндай ұйымдастыру оқушылардың өзара пікір алмасуына, шешімдерін түсіндіруіне және бірлесіп жұмыс істеуіне жағдай жасайды.

Оқушының оқу жетістігін бағалау кезінде тек программаның дұрыс орындалуына ғана емес, есептің шартын түсінуіне, алгоритмді негіздеуіне, кодтағы қателерді анықтауына және өз шешімін түсіндіруіне де назар аудару қажет. Бұл бағалау тәсілі программалау үдерісін терең түсінуге бағыттайды.

Қазақтың ұлттық ойындарын Python тілін оқытуда қолдану — ұлттық мәдени мұра мен заманауи цифрлық білім беруді байланыстыруға мүмкіндік беретін әдістемелік бағыт. Ұлттық ойындардың ережелері мен орындалу тәртібі программалау тапсырмаларын әзірлеуге қолайлы мазмұндық негіз бола алады. Осындай тапсырмалар арқылы оқушылар

алгоритм құрастыруды, шарттарды тексеруді, қайталанатын әрекеттерді ұйымдастыруды және нәтижелерді есептеуді тәжірибе жүзінде меңгереді.

Сонымен қатар ұлттық ойындарды сабақта тиімді пайдалану мұғалімнен тапсырмаларды дұрыс іріктеуді, олардың оқу мақсаттарына сәйкестігін анықтауды және оқушылардың дайындық деңгейін ескеруді талап етеді. Ойынның ережесін программалық алгоритмге айналдыру барысында оқушының өз бетінше ойлануына және шешім қабылдауына жағдай жасалуы қажет.

Қорытындылай келе, қазақтың ұлттық ойындарын Python тілін оқытуда жүйелі қолдану оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытуға бағытталған перспективалы әдістемелік тәсіл ретінде қарастыруға болады. Бұл бағытты одан әрі зерттеу ұлттық ойындар негізінде тапсырмалар жүйесін әзірлеуге, оны оқу үдерісінде сынақтан өткізуге және оқушылардың алгоритмдік ойлау дағдыларының дамуын бағалау өлшемдерін анықтауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Сағындықов Е. Ұлттық ойындарды оқу-тәрбие ісінде пайдалану. – Алматы, 1993, 76 бет.

2 Төтенаев Б. Қазақтың ұлттық ойындары. – Алматы: Қайнар, 1990 ж., 144 бет

3 Wing, J. M. Computational Thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, No. . – P. 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215, 23.10.2026

4 Python Software Foundation. The Python Tutorial. URL: https://docs.python.org/3/tutorial/ 24.10.2026.

5 Қазақстан Республикасы. Білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары. Ресми нормативтік құжаттар. URL: https://adilet.zan.kz/. 24.10.2026

ӘОЖ 372.851

ПЛАНИМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУДА КОНТЕКСТТІК ЕСЕПТЕРДІ ҚОЛДАНУ

Турсынкулова Э. А., **Бейсенова К. У.**
магистрант, М.Әуезов атындағы ОҚУ. Шымкент қаласы, Қазақстан, E-mail: tursynkulova_elmira0808@mail.ru, komilaiuldasheva@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада планиметрия бөлімін оқыту барысында контексттік есептерді қолдану маңызы қарастырылған. Контексттік есептердің оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруда, логикалық ойлауын дамытуда, талдау және қорытында жасау дағдыларын жетілдірудегі рөлі қарастырылады. Жалпы контексттік есептердің мазмұнына байланысты жіктелуі, контексттік есептерді шешудің негізгі алгоритмі көрсетіледі. Құрақ көрпеше есебінде нақты өмірлік жағдаймен байланыстырылған контексттік есептің геометриялық моделі құрастырылып, шешу жолдары талданады. Зерттеу нәтижелері контексттік есептерді жүйелі қолдану оқушылардың теориялық білімін практикалық жағдаяттармен байланыстыру қабілеттерін жетілдіріп, геометрияға қызығушылығын арттыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген.

Кілт сөздер: геометрия, контексттік есептер, функционалдық сауаттылық, модельдеу.

Математиканың кез – келген бөлімін оқытуда контексттік есептердің орны ерекше. Контексттік есептер дегеніміз – шынайы өмірлік жағдаяттармен байланыстырылған, белгілі біл контекстке құрылған есеп түрі. Контексттік есептер оқушылардың танымдық қабілеттерін, функционалды сауаттылығын, қоршаған ортаны, онда болып жатқан құбылыстарды теориямен ұштастыра отыра тану дағдыларын қалыптастыруға әсер етеді. Сонымен қатар, оқушылардың математикаға деген қызығушылығын арттырып, есептің мәнін терең түсінуге, логикалық ойлауға, талдау жасап, қорытынды шығаруға бейімдейді. [1, 25-б.]

Планиметрия – геометрия пәнінің негізгі бөлімі болып, жазықтықта орналасқан фигуралардың қасиеттерін, олардың өзара орналасу ерекшеліктері, оларға тиісті формулаларды зерттейді. Планиметрияда қатысты контексттік есептер – жазықтыққа тиісті өмірмен байланыстырылған сұрақтар болып келеді. Мысалы, қандай да бір бақшаны шетін орап шығуға кететін сетка ұзындығы – сол бақшаның периметрін есептеу арқылы табылады. Немесе құрылысқа байланысты кететін материалдар көлемін табуда сол участкінің ауданына байланысты екені ұйғарылуы керек болады. Мұндай есептерде оқушы алдымен берілген жағдаятты талдап, оның планиметриядағы қандай фигуралармен сәйкестендіруі керектігін анализ жасауы керек. Содан кейін барып нақты формулаларды пайдалана алады. [2, 36-б.]

Планиметриядағы контексттік есептер мазмұнына байланысты келесі типтерге бөлуге болады [3, 45-б.]:

- Тұрмыстық мазмұндағы контексттік есептер: үйдің ауласын қаптау, бөлме жөндеу, көлеңке ұзындығы.
- Экономикалық мазмұндағы есептер: құрылысқа қажетті ақшаны есептеу, берілген аумақты тиімді пайдалану.
- Экологиялық мазмұндағы есептер: аумақты көгелдендіру, су қоймалары жайлы есептер, саябақтағы жасыл аудан көлемін табу.
- Архитектуралық есептер: ғимаратта фасад жұмыстары, симметрия, мүсіндердің геометриялық өлшемдерін есептеу.

Есептерді шешу барысында келесі алгоритмді ұсынамыз [4, 162-б.]:

1. Есептің шарттарын, нені анықтацу керек екендігін оқып, түсініп алу.
2. Геометриялық модель құру.

3. Қажетті формулаларды анықтау және қалай қолдану керектігі туралы ой қалыптастыру.

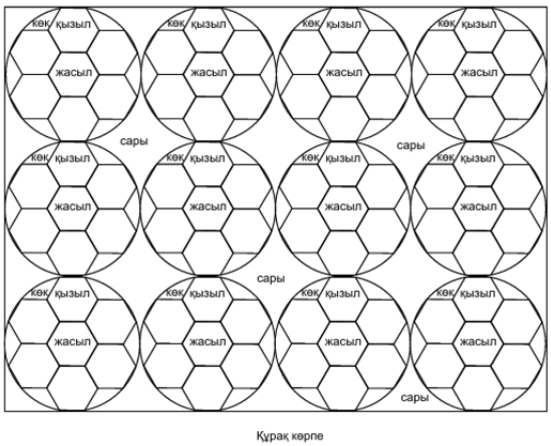
4. Математикалық есептеулерді дұрыс жүргізу.

5. Қорытынды жасау – алынған нәтижені талдау.

Планиметрия тарауында нүкте және түзу аксиомалары, бұрыштар, үшбұрыш және оның түрлері, төртбұрыш және оның түрлері, көпбұрыштар қарастырылады, дәлелдеулер арқылы терең зерттеледі.

Құрақ көрпеше есебі

Шебер құрақ көрпешені үлкен дөңгелектің ішіне бірдей дұрыс алтыбұраштарды суреттегідей етіп орналастыру арқылы жасайды. Дұрыс алтыбұрыштың қабырғасы 2 дм, әрбір құрақ көрпешені біріктіріп, үлкен құрақ көрпеше жасады.



1-сурет – – Құрақ көрпеше есебінің берілуі

1) Құрақшадағы барлық алтыбұрыштарды әрқайсысын бір – бірімен біріктіріп тігу үшін қанша жіп қажет? (екі жіп пайдаланылады: тігін машинасының үстінгі бөлігі және мәкіне бөлек жіп орнатылады)

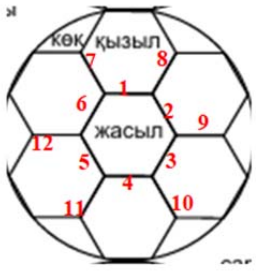
2) Құрақшадағы бір алтыбұрышқа жұмсалатын матаның ауданы?

3) Құрақшадағы барлық алтыбұрыштарды қоршап тұрған үлкен дөңгелектің ауданын табыңыз.

4) Құрақшадағы көк түсті мата бөліктерінің жалпы ауданы

5) Үлкен құрақ көрпедегі сары түсті мата бөліктерінің жалпы ауданы неге тең?

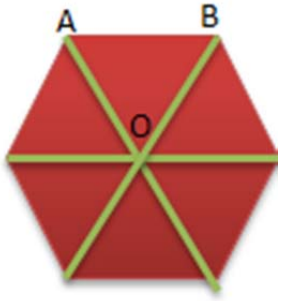
1. Құрақ көрпешедегі алтыбұрыштарды біріктіріп шығу үшін кететін жіпті табу үшін бір шеңбер ішіндегі алтыбұрыштарды жеке қарастырып алайық:



2 -сурет. – Бір шеңбер

Бір шеңбер ішінде 7 алтыбұрыш орналасқан. Оларды біріктіру үшін 12 жерден тігу керек. Олардың әр қабырғасы 2 дм-ден $12 \cdot 2 = 24$ дм және жіп екі қабаттан пайдаланатындықтан $24 \cdot 2 = 48$ дм. Ал жалпы көрпеде 12 шеңбер орналасқан, демек $48 \cdot 12 = 576 дм$. $576 дм = 5,76 м.$

2. Құрақшада алтыбұрышқа жұмсаалтын мата ауданын табу үшін бір алтыбұрыштың ауданын табу қажет.



3-сурет. – Бір алтыбұрыш

1-тәсіл:
Алтыбұрыштың ауданын табу үшін оның диагоналдары қиылысуынан пайда болған үшбұрыштьардан пайдалануға болады: мұнда 6 теңқабырғалы үшбұрыш пайда болады. $\square AOB$ ның қабырғалары 2 дм екендігі белгілі, демек

$$S_{AOB}=\frac{a^2\sqrt{3}}{4}=\frac{2^2\sqrt{3}}{4}=\sqrt{3}$$

$$S_6=6\cdot\sqrt{3}=6\sqrt{3}$$

Құрақ көрпеде бір шеңбер ішінде 7 алтыбұрыш, сондай 12 шеңбер бар.

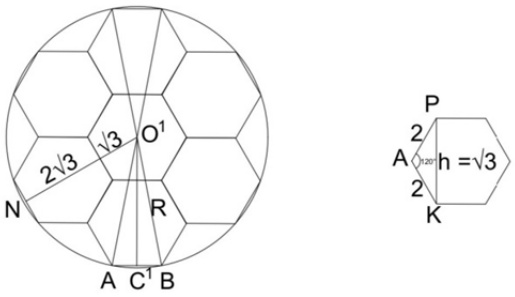
$$S_{ж.6}=7\cdot12\cdot6\sqrt{3}=504\sqrt{3}$$

2-тәсіл:
Алтыбұрыш ауданы формуласынан пайдаланайық:

$$S_6=\frac{3\sqrt{3}}{2}R^2=\frac{3\sqrt{3}}{2}\cdot2^2=6\sqrt{3}$$

($R-$алтыбұрыш ішіндегі тең қабырғалі үшбұрыш қабырғасына тең)
Құрақ көрпеде бір шеңбер ішінде 7 алтыбұрыш, сондай 12 шеңбер бар.

$$S_{ж.6}=7\cdot12\cdot6\sqrt{3}=504\sqrt{3}$$



4-сурет – Үлкен дөңгелек ауданын табуға арналған көмекші сызба

Алдымен бір алтыбұрынтың қабырғалары арасындағы кесіндігі тауып алайық:
Алтыбұрыштың ішкі бұрышы:

$$\alpha=\frac{180^o(n-2)}{n}=\frac{180^o(6-2)}{6}=120^o$$

h-ты табу үшін APK үшбұрышында $\angle PAK=120^o$ екендігін ескеріп, косинустар теоремасын пайдаланып, $PK^2=h^2=2^2+2^2-2\cdot2\cos120^o=12$, $h=2\sqrt{3}$

Олай болса

$$O_1N = \frac{3}{2}h = \frac{3}{2}2\sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

Келесі тікбұрышты үшбұрыш O_1CB үшбұрышында Пифагор теоремасын қолдансақ:

$$O_1B^2 = O_1C^2 + CB^2 = (3\sqrt{3})^2 + 1^2 = 28,$$
$$O_1B = \sqrt{28} = R$$

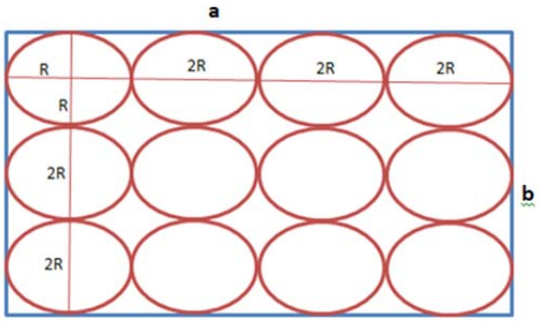
Шеңбер радиусы белгілі болса, шеңбер ауданы

$$S_{ш.} = \pi R^2 = \pi\sqrt{28}^2 = 28\pi$$

3. Көк түсті бөліктердің ауданын табу үшін шеңбер ауданынан ішінде орналасқан алтыбұрыштардың ауданын азайту керек:

$$S_{к.} = 12(28\pi - 6\sqrt{3}) = 24(14\pi - 3\sqrt{3})(дм^2)$$

4. Жалпы көрпеге керек сары матаның ауданын табу үшін жалпы тіктөртбұрыштың ауданынан шеңберлердің ауданын азайту керек.



5 -сурет. – Сары мата ауданын табуға арналған көмекші сызба

$$a = 2R + 2R + 2R + 2R = 8R$$
$$b = 2R + 2R + 2R = 6R$$
$$S_{□} = 6R \cdot 8R = 48R^2 = 48 \cdot \sqrt{28}^2 = 1344$$
$$S_{□} = 12 \cdot 28\pi = 336\pi$$
$$(\pi \approx 3)$$
$$S_{□} = 336 \cdot 3 = 1008$$
$$S_{сары} = 1344 - 1008 = 336(дм^2)$$

Планиметрияда негізгі аксиомалардан бастап геометрия пәніне кіріспе жасайды. Одан кейін жазықтықтағы фигураларды жеке – жеке зерттеп, оларға тиісті барлық формулалар қолданылу шарттары түсіндіріледі. Әр фигураның өзіне тән қасиеттері оқушыларға үйретеді. Планиметрия есептерін түсінген оқушы күнделікті өмірде кездесетін проблемаларға оңай шешім табады.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Авдарсоль С. Информатика критериалдық тәсіл негізінде оқушылардың функционалдық сауаттылығын бағалау жүйесін дамыту: PhD/ Авдарсоль Сайлаугуль. – Алматы, 2022.–126 б.

2. Еркишева Ж.С. Орта мектеп оқушыларын мәтінді есептерді шығаруға үйрету арқылы қаржылық сауаттылығын қалыптастыру әдістемесі: PhD/ Жазира Еркишева. – Түркістан, 2022. – 174 б.

3. Турғанбава Ж.Н. Мектеп білімінің жаңартылған мазмұнына сай ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистиканы оқытудың әдістемелік ерекшеліктері: PhD/ Жаннұр Нұртаевна Турғанбава. – Түркістан, 2022. – 160 б.

4. Ардабаева А.Қ. Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия курсын оқытудың әдістемелік ерекшеліктері: PhD / Алмагүль Қайрабаевна Ардабаева. – Алматы, 2023. – 213 б.

ӘОЖ 372.851

СТЕРЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІС-ТӘСІЛДЕРІ

Турсынкулова Э. А., **Оспанов А. Ө.**
Магистрант, М.Әуезов атындағы ОҚУ. Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: tursynkulova_elmira0808@mail.ru, studentakzhol@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жалпы білім беретін мектептің жоғары сыныптарында стереометрия курсын оқытуда қолданылатын инновациялық әдіс-тәсілдердің теориялық негіздері мен практикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Кеңістіктік ойлауды дамытуда цифрлық білім беру ресурстарының, атап айтқанда GeoGebra, 3D-модельдеу және интерактивті визуализация құралдарының рөлі талданады. Деңгейлеп-саралап оқыту, жобалық және зерттеушілік оқыту әдістерінің стереометриялық ұғымдарды меңгертудегі тиімділігі көрсетіледі. Зерттеу барысында инновациялық әдістерді жүйелі қолдану білім алушылардың кеңістіктік елестету қабілетін арттырып, логикалық ойлауын дамытатыны және оқу мотивациясына оң әсер ететіні анықталды. Мақала материалдары мұғалімдерге стереометрияны оқыту үдерісін жаңаша ұйымдастыруда әдістемелік көмек ретінде ұсынылады.

Кілт сөздер: стереометрия, инновациялық оқыту, цифрлық технологиялар, GeoGebra, кеңістіктік ойлау.

Кіріспе

Стереометрия – кеңістіктегі фигуралардың қасиеттерін зерттейтін геометрияның маңызды саласы. Үшөлшемді кеңістікті түсіну мен елестету қабілеті – оқушылар үшін өте күрделі дағды. Дәстүрлі оқыту әдістері, мысалы, тақтада сызу немесе қағаз бетінде сурет салу, стереометриялық фигуралардың толық моделін көрсетуге әрдайым мүмкіндік бере бермейді. Осыған байланысты стереометрияны оқытуда инновациялық әдіс-тәсілдерді қолдану қажеттілігі туындап отыр. Цифрлық білім беру технологияларының дамуы, интерактивті бағдарламалар мен үшөлшемді модельдеу құралдарының енгізілуі оқу үдерісін көрнекі, түсінікті және нәтижелі етуге мүмкіндік береді. Атап айтқанда, GeoGebra бағдарламасы, 3D визуализация, жобалық және зерттеушілік оқыту әдістері білім алушылардың танымдық белсенділігін арттырып, теориялық білімді практикамен ұштастыруға жағдай жасайды[1, 8б].

Стереометрияны инновациялық тұрғыда оқыту оқушылардың логикалық және кеңістіктік ойлауын дамытумен қатар, олардың пәнге деген қызығушылығын күшейтеді және функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға ықпал етеді. Сондықтан стереометрия курсын оқытуда заманауи әдіс-тәсілдерді ғылыми-әдістемелік тұрғыдан негіздеу және оларды оқу үдерісіне тиімді енгізу жолдарын айқындау өзекті ғылыми-педагогикалық мәселе болып табылады.

Осы мақаланың мақсаты – стереометрияны оқытуда қолданылатын инновациялық әдіс-тәсілдердің тиімділігін теориялық тұрғыда талдау және олардың білім беру үдерісіндегі мүмкіндіктерін көрсету.

Теориялық талдау

Стереометрияны оқытудың инновациялық әдіс-тәсілдері қазіргі заманғы білім беру жүйесінде ерекше маңызға ие болып отыр. Бұл бағытта заманауи технологияларды қолдану оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытып, күрделі геометриялық ұғымдарды терең әрі тиімді меңгеруге жол ашады. Соңғы жылдары білім беру саласында компьютерлік бағдарламалар мен интерактивті платформалар кеңінен қолданыла бастады. Бұл платформалар мұғалімдер мен оқушыларға кеңістіктегі фигураларды нақты, көрнекі түрде көрсетуге, оларды әртүрлі қырынан бақылауға және түрлендіруге мүмкіндік береді[3, 4б].

Инновациялық әдіс-тәсілдердің бірі ретінде Desmos пен GeoGebra платформаларын атап өтуге болады. Desmos — бұл графикалық есептеулер мен визуалдау үшін қолданылатын интерактивті калькулятор. Оның көмегімен оқушылар мен мұғалімдер әртүрлі математикалық функцияларды, соның ішінде үшөлшемді фигураларды динамикалық түрде көрсете алады. Desmos платформасы арқылы стереометриялық фигуралардың өзгерісін нақты уақыт режимінде бақылап, олардың қасиеттерін, өлшемдерін және кеңістіктегі орналасуын зерттеуге мүмкіндік туады. Бұл оқушылардың теориялық білімін практикамен ұштастыруға, сондай-ақ визуалды ойлау дағдыларын жетілдіруге септігін тигізеді.

GeoGebra — көпфункционалды ғылымдық бағдарламалық қамту, ол геометрия, алгебра, анализ және стереометрия салаларында кеңінен қолданылады. GeoGebra платформасы арқылы оқушылар күрделі үшөлшемді фигураларды құрып, оларды әр түрлі тұрғыдан зерттей алады. Мысалы, оқушылар пирамидалар, призмалар, цилиндрлер мен конустар сияқты фигураларды құрастырып, олардың қималарын, көлемдерін, бет аудандарын есептей алады. Сонымен қатар, GeoGebra-ның анимация және динамикалық өзгерту мүмкіндіктері арқылы фигуралардың кеңістіктегі қозғалысын, трансформациясын және өзара байланысын көрнекі түрде бақылауға болады. Бұл студенттердің концептуалды түсінігін кеңейтіп, стереометриялық ұғымдарды терең түсінуге ықпал етеді[3, 12б].

Осы платформаларды қолдану оқыту процесін анағұрлым қызықты, мазмұнды әрі тиімді етеді. Біріншіден, оқушылар кеңістіктегі фигураларды көзбен көріп, қолмен өзгерте алады, бұл олардың теориялық білімін практикалық дағдылармен ұштастыруға мүмкіндік береді. Екіншіден, мұғалімдерге сабаққа дайындалу, көрнекі құралдар жасау, есептерді түсіндіру жеңілдейді. Үшіншіден, интерактивті ортада оқушылардың шығармашылық қабілеті дамып, өз бетінше зерттеу жүргізуге ынталары артады.

Аталған платформалар арқылы оқушылар үшөлшемді кеңістіктегі геометриялық фигураларды құру, өңдеу және зерттеу әдістерін меңгереді. Мұндай инновациялық тәсілдер оқушылардың қызығушылығын арттырып, шығармашылық қабілеттерін дамытады. Сонымен қатар, мұғалімдер үшін де бұл платформалар үлкен мүмкіндік береді. Олар интерактивті тапсырмалар мен көрнекіліктерді дайындап, оқу процесін ерекше қызықты әрі нәтижелі ұйымдастыра алады. Мысалы, мұғалім оқушыларға белгілі бір фигураның көлемін немесе бет ауданының формуласын өз бетінше анықтауға тапсырма беріп, GeoGebra немесе Desmos арқылы оның дұрыс орындалуын тексеруге мүмкіндік алады.

Сонымен бірге, осы платформаларда дайындалған тапсырмалар мен визуализациялар қашықтықтан оқыту жағдайында да тиімді қолданылады. Оқушылар үй тапсырмаларын орындау барысында өз бетімен зерттеу жүргізіп, платформаның мүмкіндіктерін толық пайдалана алады. Бұл өз кезегінде оқушылардың өздігінен білім алуына, жауапкершілігін арттыруға және математикалық сауаттылығын дамытуға септігін тигізеді.

Практикада қолдану

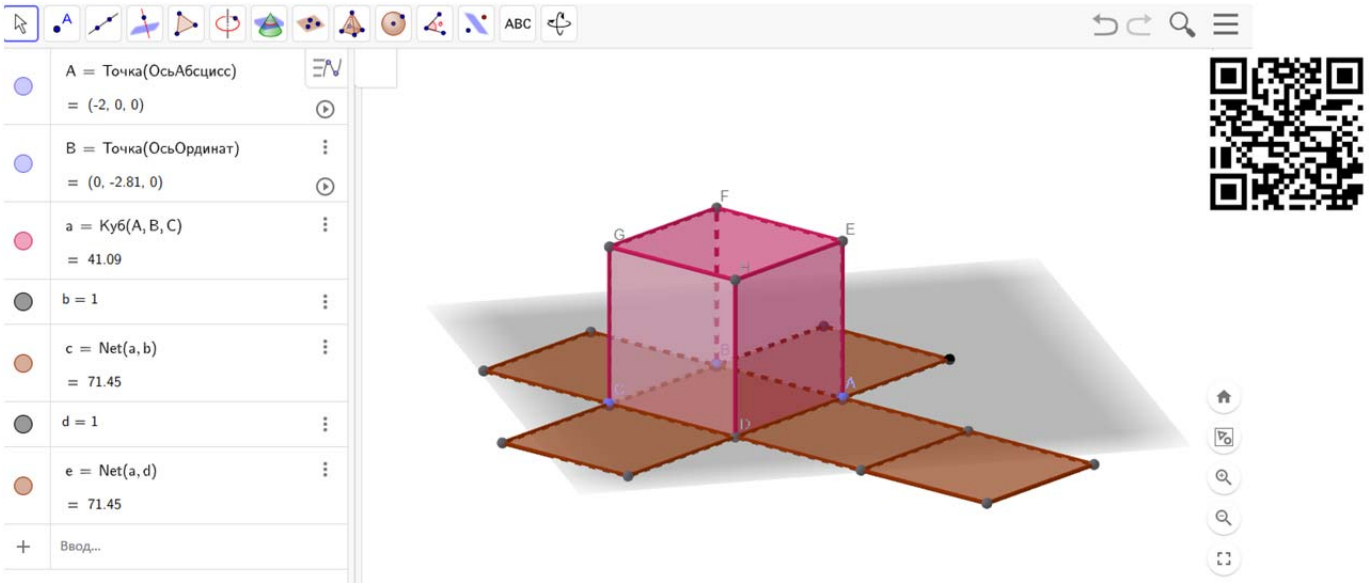
В.А.Смирнов пен Е.А.Тұяқовтың оқулығындағы «Дұрыс көпжақтар» тақырыбын оқытуда *Geogebra Classic* бағдарламасы арқылы тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр мен икосаэдрдің 3D графигін және оның жазбасын оқушыларға көрсету тақырыпты жүйелі түсіндіруге септігін тигізеді.

Geogebra Classic бағдарламасының артықшылықтары не?

- сабақ жоспарын құруға, визуалды түсіндіруге және тапсырмаларды дайындауға көмектеседі;
- оқу процесін жеңілдетеді;
- оқушылардың қызығушылығын арттырады;
- оқушылар үшін ыңғайлы әрі қазақ тілінде нұсқалары бар;

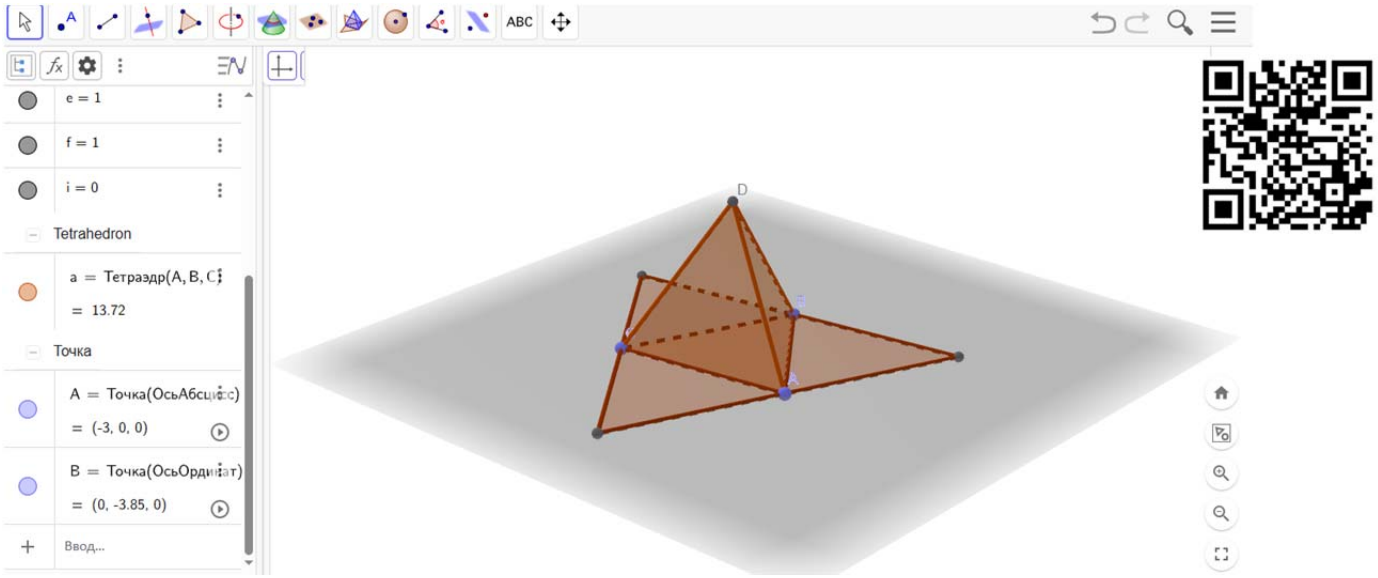
- тегін қолжетімді;
- интернетсіз жұмыс істей алу мүмкіндігі;

Гексаэдр (куб) – егер дененің әрбір бетін бір жазықтықта жататындай жазса, онда дененің жазбасы атты фигура пайда болады. Қазір *Geogebra Classic* бағдарламасында дененің жазбасын жасауды қарастырайық. Әрбір дененің бір табаны немесе жағы бір геометриялық фигура болатыны бәрімізге мәлім. 1-суретте гексаэдрдің жазбасы және 3D иллюстрациясы QR код арқылы бейнеленген.



1-сурет – Гексаэдр жазбасы

Тетраэдр жазбасын *Geogebra Classic* бағдарламасында *Tetrahedron* пәрмені батырмасы көмегімен сызамыз. Тетраэдрдің жазбасын жаю үшін «Развертка» пәрменін қолданамыз. Пайда болған тетраэдр жазбасы 2-суретте:



2-сурет – Тетраэдр жазбасы

Қорытынды

Desmos пен GeoGebra платформалары стереометрияны оқытудың инновациялық әдіс-тәсілдері ретінде білім беру үдерісін жаңа деңгейге көтереді. Бұл платформалар

арқылы оқушылар мен мұғалімдер үшін кең мүмкіндіктер ашылып, стереометриялық білімді терең әрі сапалы меңгеруге жағдай жасалады. Интерактивтілік, көрнекілік және қолжетімділік – осы платформалардың басты артықшылықтары болып табылады. Демек, болашақта стереометрияны оқытуда осындай инновациялық технологияларды кеңінен қолдану – білім сапасын арттырудың маңызды жолы. Стереометрияны тиімді оқыту үшін мұғалімдер мен оқушылар осындай заманауи құралдарды кеңінен қолдануы қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Смирнов В.А., Тұяқов Е.А. «Геометрия», Алматы – 2019ж., «Мектеп» баспасы, 10-11 сынып

2 Шыныбеков Ә.Н., Шыныбеков Д.Ә. «Геометрия», Алматы – 2019ж., «Атамұра» баспасы, 10-11 сынып

3 Hohenwarter M., Jones K. Exploring Euclidean Geometry with GeoGebra. – Berlin: Springer, 2007. – 320 p.

ӘОЖ 004.8:37

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПРОГРАММАЛАУ: ТИІМДІЛІК, ҚАУІП-ҚАТЕРЛЕР ЖӘНЕ ОҚЫТУДАҒЫ РӨЛІ

Турусбек Е. А.[1], **Тілеубай С. Ш.**[2]
[1]Магистрант, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: teascloudgmail.com
[2]ББББ қауымдастырылған профессоры, п.ғ.к., Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: sarsen-00@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада жасанды интеллект технологияларының, әсіресе үлкен тілдік модельдерге негізделген код генерациялау құралдарының программалау процесіне және бағдарламашының кәсіби қызметіне әсері қарастырылады. Зерттеу өзектілігі жасанды интеллект көмекшілерінің бағдарламалық жасақтама әзірлеудің барлық кезеңіне — жобалаудан бастап кодты жазуға, тестілеуге, қателерді түзетуге және құжаттамалауға дейін — тез енуімен айқындалады. Мақаланың мақсаты – жасанды интеллекттің программалаудағы мүмкіндіктерін, тиімділік көрсеткіштерін, қауіп-қатерлері мен білім беруге әсерін жүйелеу. Зерттеу нәтижесінде жасанды интеллект құралдары типтік әрі қайталанатын тапсырмаларды орындауды жеделдететіні, алайда жасалған кодтың дұрыстығы мен қауіпсіздігін тексеруді, бағдарламашының білімін және сыни ойлауын алмастырмайтыны анықталды. Зерттеу қорытындылары жасанды интеллектті программалау тәжірибесіне жауапты енгізудің әдістемелік негізін толықтырады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, программалау, үлкен тілдік модельдер, код генерациялау, кодтау көмекшісі, программалауды оқыту.

Қазіргі технологиялық кеңістікте жасанды интеллект ақпараттық технологиялардың барлық саласына ықпал ететін жетекші бағыттардың бірі болып табылады, ал программалау оның әсерін ең терең сезінген кәсіби салалардың қатарында тұр. Егер бұрын бағдарламалық кодты жазу толығымен адамның білімі мен тәжірибесіне сүйенсе, бүгінде код жазу, оны түсіндіру, қатесін табу және қайта құрылымдау жұмыстарының едәуір бөлігін жасанды интеллект құралдарымен бірлесіп орындау тәжірибеге енді. Бұл өзгеріс бағдарламашының күнделікті қызметін ғана емес, программалауды оқыту мазмұнын, бағдарламалық жасақтама өндірісін ұйымдастыруды және кәсіптің болашағы туралы түсінікті де қайта қарауды талап етеді. Сондықтан жасанды интеллекттің программалауға әсерін ғылыми-әдістемелік тұрғыдан жүйелеу өзекті міндетке айналды. Зерттеуде ғылыми әдебиеттерді талдау, эмпирикалық зерттеулердің нәтижелерін салыстыру және жүйелеу әдістері қолданылды.

Жасанды интеллекттің программалаудағы қазіргі мүмкіндіктері үлкен тілдік модельдердің дамуымен тікелей байланысты. Трансформер архитектурасының пайда болуы [1] мәтінді ғана емес, бағдарламалық кодты да ұзақ тізбек ретінде өңдеуге мүмкіндік берді. Кодпен жұмыс істеуге бейімделген модельдер табиғи тілдегі сипаттама бойынша функция жазатын деңгейге жетті: Codex моделі HumanEval жиынтығындағы тапсырмалардың шамамен 28,8 пайызын бірінші талпыныста шешсе, әр тапсырмаға көп нұсқа жасалғанда бұл көрсеткіш 70 пайыздан асты [2]. AlphaCode жүйесі бағдарламалау жарыстарында қатысушылар рейтингінің орта деңгейіне жақын нәтиже көрсетті [3]. Кейінгі жылдары мұндай құралдар жеке код үзінділерін толықтырумен шектелмей, бірнеше файлмен жұмыс істейтін және қатені өздігінен түзетуге тырысатын агенттік жүйелерге ұласты.

Жасанды интеллектті программалауда қолдану бағыттарын шартты түрде бірнеше топқа бөлуге болады: кодты толықтыру және генерациялау; қателерді табу мен түзету; кодты түсіндіру және құжаттама жазу; бірлік тесттерін жасау; кодты басқа тілге немесе

жаңа кітапханаға ауыстыру; жобалау кезеңінде архитектуралық шешімдерді талқылау. Бұл бағыттардың әрқайсысында жасанды интеллект бағдарламашының орнын басудан гөрі оның ақыл-ой жүктемесін азайтып, қайталанатын жұмыстан босатады. Мысалы, деректерді өңдейтін қарапайым функцияны немесе стандартты тест жиынтығын жазуға кететін уақыт айтарлықтай қысқарады, ал бағдарламашы бұл уақытты жүйенің логикасын ойластыруға жұмсай алады.

Эмпирикалық зерттеулер өнімділікке әсердің біркелкі еместігін көрсетеді. GitHub Copilot қатысқан бақыланатын эксперименттің нәтижесінде құралды пайдаланған бағдарламашылар HTTP-сервер жазу тапсырмасын бақылау тобынан шамамен 55,8 пайызға жылдам орындады [4]. Алайда өздері жақсы білетін ірі ашық бастапқы кодты жобаларда нақты тапсырмаларды орындаған тәжірибелі әзірлеушілермен жүргізілген METR зерттеуінде (2025 жылдың басындағы құралдар) жасанды интеллектті қолдану жұмыс уақытын шамамен 19 пайызға ұзартқаны, ал қатысушылар өздерін жылдамырақ жұмыс істеді деп есептегені анықталды [5]. Демек, жасанды интеллекттің тиімділігі тапсырма түріне, жоба күрделілігіне, бағдарламашының тәжірибесіне және құралды қолдану мәдениетіне байланысты, ал жылдамдық туралы субъективті сезім нақты нәтижемен сәйкес келе бермейді.

Жасалған кодтың сапасы жеке мәселе болып қала береді. Модель сенімді көрінетін, бірақ қате логикасы бар код ұсынуы немесе жоқ функцияны, кітапхананы шақыруы мүмкін. SWE-bench сынағында нақты GitHub мәселелерін шешу тапсырмасы бастапқыда тілдік модельдер үшін өте күрделі болып шықты [6]. Кейінгі агенттік жүйелер нәтижені айтарлықтай жақсартқанымен, күрделі жобада кодты толық сенімді деп санауға болмайды. Сондықтан жасанды интеллект ұсынған кодты бағдарламашының жазған кодымен бірдей деңгейде, тіпті одан да мұқият тексеру қажет.

Қауіпсіздік жасанды интеллектті программалауда қолданудың ең сезімтал аспектілерінің бірі. Copilot жасаған бағдарламалардың шамамен 40 пайызында осалдықтар табылған [7]. Қатысушылар қауіпсіздікке қатысты тапсырмаларды орындаған эксперименттің нәтижесінде жасанды интеллект көмекшісін пайдаланған адамдар қауіпсіздігі төмен код жазғаны, бірақ өз кодын қауіпсіз деп сенімдірек санағаны байқалды [8]. Бұл автоматтандыруға шамадан тыс сенудің қаупін көрсетеді: код жылдам жазылған сайын оны тексеру мәдениеті күшті болуы тиіс.

Жасанды интеллекттің ықпалымен бағдарламашының рөлі өзгеріп келеді: ол код жазушыдан гөрі тапсырманы нақты тұжырымдаушыға, ұсынылған шешімді бағалаушыға, жүйе архитекторына және қауіпсіздік үшін жауапты маманға айналады. Осыған орай маңызды құзыреттер қатарына есепті дәл қоюды, кодты оқу мен тексеруді, тестілеуді, архитектуралық ойлауды және құралдың шектеулерін түсінуді жатқызуға болады. Бұл өзгеріс программалау негіздерін білу қажеттілігін жоймайды, керісінше күшейтеді: жасалған кодтың қатесін тек оның қалай жұмыс істейтінін түсінетін адам ғана көре алады.

Жасанды интеллектті жауапты қолданудың негізгі қағидаларына тексеру, түсіну, нақты контекст беру және құпиялылық жатады. Тексеру қағидасы бойынша ұсынылған кодтың әрқайсысы тесттен өтуі тиіс. Түсіну қағидасы мағынасы толық түсінілмеген кодты өнімге енгізбеуді талап етеді. Нақты контекст беру қағидасы тапсырманы, шектеулерді, күтілетін нәтижені және қолданылатын технологияларды айқын көрсетуді білдіреді. Құпиялылық қағидасы коммерциялық құпиясы бар кодты, парольдер мен дербес деректерді сыртқы сервистерге жібермеуді қамтиды. Сонымен қатар жасанды интеллект ұсынған кодтың лицензиялық тазалығы мен авторлық құқық мәселелерін ескеру қажет. Мұндай жұмыс тапсырманы тұжырымдау – генерациялау – тексеру – жетілдіру кезеңдерінен тұратын циклдік процесс ретінде ұйымдастырылғанда тиімді болады.

Жасанды интеллект программалауды оқытуға да тікелей әсер етіп отыр. Codex бастапқы курстың емтихан тапсырмаларында студенттердің жоғарғы квартилінің деңгейіне сәйкес нәтиже көрсетті [9], бұл дәстүрлі бағалау тәсілдерін қайта қарау

қажеттігін аңғартады. Бір жағынан, жасанды интеллект жеке тьютор рөлін атқарып, қате туралы хабарламаны түсіндіруге, мысал келтіруге, кодты кезең-кезеңімен талдауға көмектеседі. Екінші жағынан, дайын шешімді сұрап алу оқушының негізгі дағдыларын қалыптастыруына кедергі келтіруі мүмкін. Сондықтан оқытуда кодты оқу, болжау, жөндеу және өз сөзімен түсіндіру тапсырмаларының үлесін арттыру ұсынылады.

Информатика пәнінде жасанды интеллектті пайдалануды сатылы қолдау қағидасы бойынша ұйымдастыруға болады. Бастапқы кезеңде оқушы жасанды интеллектті қате хабарламасын түсіндіру немесе алгоритмді қарапайым тілмен баяндау үшін пайдаланады. Кейінгі кезеңде ол алдымен өз шешімін жазып, содан кейін оны жасанды интеллект ұсынған нұсқамен салыстырады және айырмашылықтарын талдайды. Соңғы кезеңде жасанды интеллектке сұрау беру, нәтижені тексеру және жетілдіру оқушының өзіндік жұмысының бір бөлігіне айналады. Мұндай тәсіл мұғалімге қолдау деңгейін біртіндеп азайтуға, ал оқушыға өз ойлауына жауапкершілікті сақтауға мүмкіндік береді. Мұғалім үшін оқушының жасанды интеллектті қалай және қандай мақсатта қолданғанын ашық көрсетуін талап ету де маңызды.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект программалау процесін түбегейлі өзгертіп жатыр: ол типтік тапсырмаларды жеделдетіп, бағдарламашыға шығармашылық және архитектуралық жұмысқа көбірек уақыт береді. Сонымен бірге кодтың сапасы, қауіпсіздігі, лицензиялық мәселелер және шамадан тыс сенім сияқты қауіптер адамның бақылауын, тексеру мәдениетін және берік базалық білімді қажет етеді. Жасанды интеллект бағдарламашының орнын басатын құрал емес, оның кәсіби құзыреттілігін күшейтетін серіктес ретінде қарастырылғанда ғана тиімді нәтиже береді.

Программалауда жасанды интеллектті жүйелі әрі жауапты енгізу — қазіргі бағдарламалық жасақтама өндірісінің де, білім беру жүйесінің де сапасын арттырудың маңызды шарты. Оқыту мазмұны, бағалау тәсілдері және мұғалімнің әдістемелік дайындығы жасанды интеллект мүмкіндіктеріне сәйкес жаңарған сайын болашақ мамандар бұл құралдарды саналы, сыни және қауіпсіз пайдалана алатын болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Vaswani A., Shazeer N., Parmar N. et al. Attention Is All You Need // Advances in Neural Information Processing Systems 30 (NeurIPS 2017). – 2017. – P. 5998–6008.

2 Chen M., Tworek J., Jun H. et al. Evaluating Large Language Models Trained on Code // arXiv preprint. – 2021. – arXiv:2107.03374.

3 Li Y., Choi D., Chung J. et al. Competition-level code generation with AlphaCode // Science. – 2022. – Vol. 378, № 6624. – P. 1092–1097.

4 Peng S., Kalliamvakou E., Cihon P., Demirer M. The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot // arXiv preprint. – 2023. – arXiv:2302.06590.

5 Becker J., Rush N., Barnes E., Rein D. Measuring the Impact of Early-2025 AI on Experienced Open-Source Developer Productivity // arXiv preprint. – 2025. – arXiv:2507.09089.

6 Jimenez C.E., Yang J., Wettig A. et al. SWE-bench: Can Language Models Resolve Real-World GitHub Issues? // The Twelfth International Conference on Learning Representations (ICLR 2024). – 2024. – arXiv:2310.06770.

7 Pearce H., Ahmad B., Tan B., Dolan-Gavitt B., Karri R. Asleep at the Keyboard? Assessing the Security of GitHub Copilot’s Code Contributions // 2022 IEEE Symposium on Security and Privacy (SP). – 2022.

8 Perry N., Srivastava M., Kumar D., Boneh D. Do Users Write More Insecure Code with AI Assistants? // Proceedings of the 2023 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security (CCS ‘23). – 2023.

9 Finnie-Ansley J., Denny P., Becker B.A., Luxton-Reilly A., Prather J. The Robots Are Coming: Exploring the Implications of OpenAI Codex on Introductory Programming // Proceedings of the 24th Australasian Computing Education Conference (ACE ‘22). – 2022. – P. 10–19.

ӘОЖ 378.147:510.6:004.9

ЦИФРЛЫҚ ОРТАДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЛОГИКА ПӘНІН ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСНАМАЛЫҚ ТҰҒЫРЛАРЫ

Тюмебекова Л. Т.[1], **Ибрагимов Р. И.**[2]
[1]Докторант, Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: tymebek_lyazzat@mail.ru
[2]Педагогика ғылымдарының докторы, доцент, Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: raskul1953@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасында математикалық логиканы оқытудың әдіснамалық тұғырлары қарастырылады. Ғылыми-әдіснамалық әдебиеттерді талдау негізінде жүйелік, іс-әрекеттік, құзыреттілік, тұлғаға бағдарланған және цифрлық-дидактикалық тұғырлардан тұратын әдіснамалық жүйе ұсынылды. Осы тұғырлар негізінде мақсаттық, мазмұндық, процессуалдық-технологиялық және бағалау-нәтижелік компоненттерден тұратын оқыту моделі әзірленді. Модельдің өзегі – цифрлық құралдар ойлауды алмастырмай, оны дамытуға қызмет ететін бес кезеңді оқу циклі. Педагогикалық эксперимент эксперименттік топ студенттерінің логикалық құзыреттілік деңгейі бақылау тобымен салыстырғанда статистикалық маңызды түрде жоғары екенін көрсетті, әсіресе предикаттар логикасы мен дәлелдеу бойынша.

Кілт сөздер: математикалық логика, цифрлық білім беру ортасы, әдіснамалық негіз, логикалық құзыреттілік, TPACK, дәлелдеу жүйелері.

Кіріспе. Білім беру жүйесінің цифрлық трансформациясы оқытудың мазмұны мен әдістерін ғана емес, педагогикалық зерттеулердің әдіснамалық негіздерін де қайта қарауды талап етеді. Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында білім алушылардың цифрлық сауаттылығын, сыни және функционалдық ойлауын дамыту басым бағыт ретінде айқындалған [1]. Бұл тұрғыда математикалық логика ерекше орын алады: ол дәлелдеу мәдениетінің, алгоритмдік және компьютерлік ойлаудың, бағдарламалау мен жасанды интеллект жүйелерін түсінудің іргелі негізі болып табылады [2; 3; 4].

Алайда математикалық логиканы меңгеру білім алушыларға едәуір қиындық тудырады: формальды тілдің абстрактілігі, кванторлы пікірлердің құрылымы, дәлелдеу тізбегін өз бетінше құру қиынға соғады.

Цифрлық білім беру ортасы (ЦББО) бұл мәселені шешудің жаңа мүмкіндіктерін ашады: интерактивті тренажерлер, логикалық схемаларды модельдеу орталары, дәлелдеулерді автоматты түрде тексеретін жүйелер (proof assistants) логикалық ұғымдарды көрнекі және іс-әрекеттік түрде игеруге жағдай жасайды [4; 5]. Алайда бұл құралдарды енгізу көбіне фрагментті сипатта болып, біртұтас әдіснамалық негізге сүйенбейді; нәтижесінде цифрлық құрал ойлауды дамытудың орнына оны алмастыратын «қара жәшікке» айналу қаупі туындайды.

Зерттеудің мақсаты – цифрлық білім беру ортасында математикалық логиканы оқытудың әдіснамалық тұғырларын негіздеу, соның негізінде оқыту моделін әзірлеу және оның тиімділігін эксперименттік тексеру.

Материалдар мен әдістер. Зерттеудің теориялық-әдіснамалық базасын жүйелік [6], іс-әрекеттік [7; 8] және құзыреттілік [9] тұғырлар бойынша іргелі еңбектер, білім беруді ақпараттандыру теориясы [5], TPACK моделі [10] және DigCompEdu еуропалық шеңбері [11] құрады; пәндік мазмұн классикалық оқулықтар [2; 12] мен информатикаға бағдарланған курстар [3] негізінде талданды. Зерттеуде теориялық (әдебиеттерді талдау,

жүйелеу, педагогикалық модельдеу), эмпирикалық (сауалнама, педагогикалық бақылау, диагностикалық тест, педагогикалық эксперимент) және статистикалық (Стьюдент t-критерийі, Коэннің d әсер өлшемі [13], Хейктің нормаланған өсім коэффициенті g [14]) әдістер қолданылды.

Педагогикалық эксперимент 2025–2026 оқу жылында Ә.Қуатбеков атындағы халықтар достығы университетінің «Информатика және математика» білім беру бағдарламаларының 2-курс студенттері арасында жүргізілді: эксперименттік топ (ЭТ) – 28, бақылау тобы (БТ) – 27 студент. Екі топта да «Дискретті математика және математикалық логика» пәні бірдей оқу жоспары бойынша оқытылды; ЭТ-та оқыту әзірленген модель негізінде цифрлық ортада ұйымдастырылды.

ЭТ-тағы цифрлық орта Moodle оқытуды басқару жүйесін, ақиқаттық кестелері мен қалыпты формалар бойынша интерактивті тренажерлерді, логикалық функцияларды есептеуге арналған Python бағдарламаларын, логикалық схемаларды модельдейтін Logisim ортасын, Lean 4 дәлелдеу жүйесін [15], предикаттар логикасына арналған Tarski's World типтес орталарды [16] және жедел бағалауға арналған Kahoot, Quizizz платформаларын қамтыды.

Логикалық құзыреттілікті бағалау үшін 20 тапсырмадан тұратын диагностикалық тест әзірленді. Ол төрт компонентті қамтыды: (К1) пікірлер логикасы; (К2) предикаттар логикасы; (К3) дәлелдеу; (К4) логикалық модельдеу. Әр компонент 25 баллмен бағаланды (барлығы 100 балл). Тесттің мазмұндық валидтілігі 5 сарапшының бағалауымен, сенімділігі Кронбах альфа коэффициентімен ($\alpha = 0{,}82$) тексерілді.

Әдіснамалық тұғырлар жүйесі. Әдебиеттерді талдау және оқыту тәжірибесін жалпылау нәтижесінде өзара байланысты бес тұғыр анықталды. Олар әдіснаманың үш деңгейін қамтиды: жалпы ғылыми (жүйелік тұғыр), нақты ғылыми психологиялық-педагогикалық (іс-әрекеттік, құзыреттілік, тұлғаға бағдарланған тұғырлар) және технологиялық (цифрлық-дидактикалық тұғыр) деңгейлер (1-кесте).

1-кесте – Математикалық логиканы ЦББО-да оқытудың әдіснамалық тұғырлары

Тұғыр	**Негізгі идеясы**	**Оқыту принциптері**	**ЦББО-дағы жүзеге асырылуы**
Жүйелік	Логиканың барлық бөлімдері біртұтас жүйе ретінде қарастырылады [6]	Мазмұнның тұтастығы, пәнаралық байланыс	Модульдік курс (Moodle), ұғымдар картасы
Іс-әрекеттік	Логикалық білім оқу іс-әрекеті барысында қалыптасады [7; 8]	Белсенділік, «жасау арқылы оқу»	Logisim-де схема құру, Python-да бағдарламалау, Lean-де дәлелдеу
Құзыреттілік	Білімді жаңа жағдайда қолдана алу [9]	Нәтижеге бағдарлану, практикалық бағыттылық	Қолданбалы кейстер: SQL логикасы, бағдарлама шарттарын тексеру
Тұлғаға бағдарланған	Дайындық деңгейі мен танымдық стиль ескеріледі	Саралау, жекелендіру, рефлексия	Адаптивті траектория, деңгейлік тренажерлер, автоматты кері байланыс
Цифрлық-дидактикалық	Цифрлық құрал ойлауды алмастырмай, көрнекілеп, тексереді [5; 10]	«Алдымен ойла – содан кейін тексер»	TPACK негізінде құрал таңдау, оқу аналитикасы

Бөлінген тұғырлар бірін-бірі толықтырады: жүйелік тұғыр оқыту мазмұнының тұтастығын, іс-әрекеттік тұғыр оны игеру тәсілін, құзыреттілік тұғыр оқыту нәтижесін, тұлғаға бағдарланған тұғыр оқыту траекториясын, ал цифрлық-дидактикалық тұғыр олардың технологиялық шарттары мен цифрлық құралдарды қолдану шекарасын айқындайды. Мысалы, ақиқаттық кестесінің генераторы студент нәтижені өз бетінше болжағаннан кейін ғана тексеру құралы ретінде қолданылады. Анықталған тұғырлар негізінде төрт компоненттен тұратын оқыту моделі әзірленді (2-кесте).

2-кесте – Оқыту моделінің құрылымы

Компонент	**Мазмұны**
Мақсаттық	Логикалық құзыреттілікті (когнитивтік, операциялық, қолданбалы, рефлексивтік құрамдас бөліктер) қалыптастыру
Мазмұндық	(1) пікірлер логикасы және бульдік функциялар; (2) предикаттар логикасы; (3) формальды дәлелдеу; (4) логиканың информатикадағы қолданбалары
Процессуалдық-технологиялық	Аралас оқыту, «төңкерілген сынып»; бес кезеңді цикл: мағыналы енгізу → қолмен орындау → цифрлық модельдеу → верификация → рефлексия
Бағалау-нәтижелік	Қалыптастырушы (автоматты кері байланыс, жедел тесттер) және жиынтық (кейс, жоба) бағалау; репродуктивтік, продуктивтік, шығармашылық деңгейлер

Оқу циклін мысалмен түсіндірейік. Студенттер «Әрбір студенттің кем дегенде бір досы бар» сөйлемінің мағынасын талқылайды (1-кезең), $\forall x \exists y\ D(x, y)$ формализациясы мен оның терістеуін $\exists x \forall y\ \neg D(x, y)$ қолмен құрады (2-кезең), интерактивті ортада осы формулалар ақиқат және жалған болатын модельдер құрастырады (3-кезең), терістеу ережесін Lean 4 жүйесінде формальды тексереді (4-кезең) және кванторлардың ретін ауыстырғанда ($\exists y \forall x\ D(x, y)$) мағынаның қалай өзгеретініне рефлексия жасайды (5-кезең). Осылайша цифрлық құрал әр кезеңде ойлауды алмастырмай, оны көрнекілеуге және тексеруге қызмет етеді.

Анықтаушы кезеңде топтардың бастапқы деңгейі статистикалық тұрғыдан айырмашылықсыз болды: ЭТ-та 52,4 ± 11,6, БТ-та 51,8 ± 12,1 балл ($t = 0,19$; $p > 0,05$). Компоненттер бойынша нәтижелер 3-кестеде берілген.

3-кесте – Логикалық құзыреттілік компоненттері бойынша орташа балдар

Компонент (макс. балл)	**ЭТ: бастапқы**	**ЭТ: соңғы**	**БТ: бастапқы**	**БТ: соңғы**
К1. Пікірлер логикасы (25)	15,8	20,6	15,6	18,2
К2. Предикаттар логикасы (25)	12,4	18,1	12,2	15,0
К3. Дәлелдеу (25)	11,6	17,4	11,5	14,3
К4. Логикалық модельдеу (25)	12,6	18,5	12,5	15,7
Барлығы (100)	52,4	74,6	51,8	63,2

Бақылаушы кезеңде ЭТ-тың орташа балы 74,6 ± 10,2, БТ-тың орташа балы 63,2 ± 12,8 болды; айырмашылық статистикалық маңызды ($t = 3,66$; $p < 0,01$), әсер өлшемі үлкен ($d = 0,99$). Хейктің нормаланған өсім коэффициенті ЭТ-та $g = 0,47$ (орташа деңгей), БТ-та

g = 0,24 (төмен деңгей) болды. Ең үлкен өсім К2 және К3 компоненттерінде байқалды: ЭТ-та сәйкесінше 5,7 және 5,8 балл, БТ-та әрқайсысы 2,8 балл. Сауалнама бойынша ЭТ студенттерінің 82%-ы цифрлық құралдар логикалық ұғымдарды түсінуді жеңілдеткенін, 71%-ы автоматты кері байланыс қателерін өз бетінше табуға көмектескенін атап өтті.

Алынған нәтижелер ЦББО-ның әлеуеті құралдардың өзімен емес, оларды қолданудың әдіснамалық негізділігімен айқындалатынын растайды. Бұл TPACK моделінің негізгі идеясымен үндеседі: технология пәндік мазмұн мен педагогикалық әдіске сәйкестендірілгенде ғана тиімді болады [10]. Дж. Барвайз пен Дж. Этчеменди формулалар семантикасын модельдер арқылы зерттеудің тиімділігін көрсеткен еді [16]; К2 компонентінің айтарлықтай өсуі осы тұжырымды қолдайды. ЭТ-тағы g = 0,47 мәні Р. Хейктің зерттеуіндегі белсенді оқыту курстарына тән аралыққа сәйкес келеді [14], бұл іс-әрекеттік тұғырдың маңызын көрсетеді: студент дайын дәлелдеуді қабылдаушыдан оны құрастырушы және тексеруші позициясына ауысады.

Зерттеу барысында бірқатар тәуекелдер де анықталды: кейбір студенттердің цифрлық құралдарға шамадан тыс сенуі («алдымен ойла – содан кейін тексер» принципі арқылы еңсерілді); Lean сияқты жүйелер синтаксисінің бастапқы кезеңдегі қосымша когнитивтік жүктемесі (дайын шаблондар арқылы азайтылады); генеративті жасанды интеллекттің таралуына байланысты дәлелдеу тапсырмаларын бағалауда ауызша қорғау мен қадамдық түсініктемені күшейту қажеттігі. Зерттеудің шектеулері – таңдаманың шағын көлемі және эксперименттің бір жоғары оқу орнында жүргізілуі. Алдағы уақытта модельді жалпы білім беретін мектептің жоғары сыныптарында апробациялау жоспарлануда.

Зерттеу нәтижесінде мынадай қорытындылар жасалды. Біріншіден, цифрлық білім беру ортасында математикалық логиканы оқытудың әдіснамалық негізін жүйелік, іс-әрекеттік, құзыреттілік, тұлғаға бағдарланған және цифрлық-дидактикалық тұғырлардың өзара толықтырушы жүйесі құрайды. Екіншіден, осы тұғырлар негізінде әзірленген төрт компонентті модель мен бес кезеңді оқу циклі цифрлық құралдарды ойлауды алмастырушы емес, дамытушы құрал ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Үшіншіден, эксперимент нәтижелері модельдің тиімділігін көрсетті, әсіресе предикаттар логикасы мен дәлелдеу компоненттерінде. Нәтижелерді жоғары оқу орындарының математика және информатика оқытушылары, сондай-ақ біліктілікті арттыру жүйесі пайдалана алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы: ҚР Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы.

2 Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Наука, 1971. – 320 с.

3 Huth M., Ryan M. Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

4 Wing J.M. Computational thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, No. 3. – P. 33–35.

5 Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

6 Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. – М.: Наука, 1973.

7 Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1975.

8 Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996.

9 Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

10 Mishra P., Koehler M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Vol. 108, No. 6. – P. 1017–1054.

11 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

12 Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. – М.: Наука, 1987.

13 Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. – 2nd ed. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

14 Hake R.R. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses // American Journal of Physics. – 1998. – Vol. 66, No. 1. – P. 64–74.

15 de Moura L., Ullrich S. The Lean 4 theorem prover and programming language // Automated Deduction – CADE 28. Lecture Notes in Computer Science. – Vol. 12699. – Cham: Springer, 2021. – P. 625–635.

16 Barwise J., Etchemendy J. Language, Proof and Logic. – Stanford: CSLI Publications, 1999.

ӘОЖ 378.147:51:159.953.5

ҚАНДАС СТУДЕНТТЕРДІҢ МАТЕМАТИКАНЫ МЕҢГЕРУІНДЕГІ ҚИЫНДЫҚТАРЫ ТУРАЛЫ

Хайруллаева С.[1], **Искакова А. Қ.**[2]
[1]математика мамандығының 2 курс студенті, Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: khayrullayeva.sarvinoz.2007@gmail.com
[2]ғылыми жетекші: физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор, Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: akzholtay.iskakova@gmail.com

Аңдатпа. Мақала Қытайдан Қазақстанға келген этникалық қазақ студенттердің математиканы меңгеру үдерісінде кездесуі мүмкін қиындықтарды тілдік орта және білім беру жүйелерінің айырмашылығы тұрғысынан талдауға арналған. Негізгі назар математикалық білімнің өзіне ғана емес, математикалық мәтінді түсіну, терминдерді қабылдау, есептің шартын талдау, шешу жолын ауызша немесе жазбаша түсіндіру сияқты тілмен тікелей байланысты оқу әрекеттеріне аударылды. Зерттеу барысында тілдік кедергі мен бұрын қалыптасқан оқу тәжірибесі математикалық тапсырмаларды қабылдау мен орындау сапасына жанама түрде әсер етуі анықталды.

Кілт сөздер: қандас студенттер, математиканы оқыту, тілдік бейімделу, білім беру жүйесі, математикалық терминология.

Кіріспе. Қазіргі жоғары білім кеңістігінде студенттердің академиялық ұтқырлығы мен мемлекетаралық білім беру байланыстары күшейіп келеді. Мұндай жағдайда бір елде мектеп немесе колледж бітіріп, екінші елде жоғары білім алуды жалғастыратын жастар үшін жаңа академиялық ортаға бейімделу мәселесі өзекті болып табылады. Қытайдан Қазақстанға білім алу мақсатында келген этникалық қазақ жастардың жағдайы осы мәселенің ерекше бір қырын құрайды. Олар мәдени жағынан Қазақстан қоғамына жақын болғанымен, мектептегі оқу тәжірибесі, негізгі оқыту тілі, пәндік терминология және бағалау талаптары Қазақстандағы тәжірибеден өзгеше болуы мүмкін [1; 2].

Бұл ерекшелік математика пәнін меңгеру кезінде айқын байқалуы ықтимал. Математика формула, белгі және алгоритмдерден ғана тұрмайды. Көптеген тапсырмаларда оқушы есептің шартын оқып, негізгі ақпаратты бөліп, математикалық қатынасты анықтап, шешу алгоритмін таңдап, соңында өз жауабын түсіндіруі қажет. Демек, математикалық сауаттылық тілдік түсіну қабілетімен де тығыз байланысты. Егер студент формуланы немесе есептеу амалын білсе де, тапсырмадағы терминді, логикалық байланысты немесе нұсқауды толық түсінбесе, оның нақты математикалық мүмкіндігі нәтижеде толық көрінбеуі мүмкін.

А.Абеннің 2025 жылғы зерттеуінде Қытайдан келген қазақ студенттерінің Қазақстандағы оқу және әлеуметтік ортаға тілдік бейімделуі негізгі мәселелердің бірі ретінде қарастырылады. Автор Қытайда білім алған студенттердің бір бөлігінің Қазақстандағы қазақ және орыс тіліндегі оқу жағдайына бейімделуде қиындық көретінін, әсіресе оқу, жазу, сөйлеу және тыңдап түсіну дағдыларында айырмашылықтар байқалуы мүмкін екенін көрсетеді [1]. Бұл тұжырым математиканы оқыту мәселесіне тікелей математикалық статистика ретінде қолданылмайды, бірақ тілдік фактордың пәндік оқуға ықпал ету механизмін талдау үшін маңызды теориялық негіз береді.

Зерттеудің мақсаты - Қытайдан келген қандас студенттердің математиканы меңгеруіндегі ықтимал қиындықтарды тілдік және білім беру жүйесі факторлары арқылы талдау және оларды Қазақстандағы білім беру тәжірибесімен салыстыру.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Негізгі әдіс ретінде құжаттық талдау және салыстырмалы талдау қолданылды. Мұндай тәсілді таңдау зерттеудің бастапқы сауалнама немесе эксперимент жүргізуге емес, берілген ғылыми еңбектерде сипатталған деректерді жүйелеуге бағытталуымен түсіндіріледі. Құжаттық талдаудың үлгісі ретінде А. Өзкаяның Қазақстан мен Түркиядағы математика оқу бағдарламаларын салыстырған зерттеуіндегі тәсіл алынды: онда оқу бағдарламалары апталық сағат саны, мазмұн, мақсат, пәнаралық байланыс және бағалау өлшемдері бойынша салыстырылған [3].

Зерттеу материалына үш негізгі ғылыми еңбек енгізілді. Біріншісі - А.Абеннің Қытайдан келген қазақ студенттерінің тілдік бейімделуіне арналған зерттеуі [1]. Екіншісі - У Цзуньминь, А.С.Акрамова және Лю Лицзюнь авторларының Қазақстан мен Қытайдың жоғары оқу орындарындағы психологиялық-педагогикалық дайындықты салыстырған мақаласы [2]. Үшіншісі - А.Өзкаяның Қазақстан мен Түркияның орта мектеп математика бағдарламаларын салыстырған зерттеуі [3]. Бірінші еңбек студенттердің тілдік ортасына, екіншісі білім беру жүйелерінің ұйымдастырылуына, үшіншісі математикалық білім мазмұнын салыстырудың әдістемесіне қатысты дерек береді.

Зерттеудің маңызды шектеуі - қарастырылып отырған топтың математикалық нәтижелерін өлшейтін авторлық тест, сауалнама немесе сұхбат жүргізілмеген. Сондықтан мақалада «барлық қандас студенттер математикадан қиналады» деген тұжырым жасалмайды. Қиындықтар тілдік орта мен білім беру тәжірибесінің айырмашылығы жағдайында туындауы мүмкін факторлар ретінде қарастырылады. Бұл зерттеудің қорытындылары әдебиеттерге негізделген аналитикалық сипатқа ие.

Нәтижелер және талқылау. 1. Тілдік орта және математикалық тапсырманы түсіну. Қытайдан келген студенттің математикалық дайындығын оның тілдік дайындығынан бөлек қарастыру қажет. А.Абеннің еңбегінде Қытайдан келген қазақ студенттерінің бір бөлігінің мектептегі негізгі білімді қытай тілінде алғаны, ал қазақ тілін көбіне отбасылық немесе тұрмыстық ортада қолданғаны сипатталады [1]. Сондықтан Қазақстандағы қазақ тіліндегі академиялық мәтін студент үшін күнделікті сөйлесуден әлдеқайда күрделі болуы мүмкін. Мұнда мәселе тек сөздік қордың көлемінде емес, пәндік стильді түсінуде.

Математикалық мәтіннің өзіндік тілі бар. Мысалы, «кемінде», «ең көп дегенде», «айырмасы», «қатынасы», «кері пропорционал», «өрнектің мәнін тап», «теңсіздікті қанағаттандыратын» сияқты тіркестердің әрқайсысы нақты математикалық әрекетті білдіреді. Студент сөздердің жалпы мағынасын түсінгенімен, олардың математикалық контекстегі қызметін бірден ажырата алмауы мүмкін. Бұл жерде тілдік бейімделу мен пәндік бейімделу бір-бірімен байланысады.

Әсіресе мәтіндік есептерде бұл фактордың маңызы артады. Мәтіндік есепті шешу бірнеше кезеңнен тұрады: шартты түсіну, белгілі және белгісіз шамаларды анықтау, олардың арасындағы байланысты белгілеу, математикалық модель құру, есептеу және жауапты интерпретациялау. Егер бірінші кезеңде тілдік түсіну әлсіз болса, келесі математикалық кезеңдер де қиындауы ықтимал. Сондықтан студенттің есепті дұрыс шығара алмауын бірден «математикадан білімі жоқ» деп түсіндіру әдістемелік тұрғыдан дұрыс емес.

А.Абен зерттеуінде тілдік бейімделу мәселесі оқу үдерісімен ғана шектелмейтіні, студенттердің күнделікті қарым-қатынасында да көрінетіні көрсетіледі [1]. Бұл академиялық ортаға қатысты маңызды қорытынды жасауға мүмкіндік береді: студент жаңа тілдік ортада үнемі қосымша күш жұмсап отырса, пәндік материалды өңдеуге бөлінетін когнитивтік ресурсы да өзгеруі мүмкін. Сондықтан тілдік қолдау тек қазақ тілі сабағымен шектелмеуі тиіс; ол математика сияқты негізгі пәндерге де енгізілгені тиімді.

2. Қытай мен Қазақстандағы білім беру тәжірибесінің айырмашылығы. Тілдік фактордан бөлек, студенттің бұрын қалыптасқан оқу дағдылары да маңызды. У Цзуньминь, А.С.Акрамова және Лю Лицзюнь Қазақстан мен Қытайдың жоғары білім беру

жүйелерін салыстыра отырып, білім беру мақсаттары, оқу бағдарламалары, пәндер, кредиттер, сағаттар және оқыту тәсілдері арасында айырмашылықтар бар екенін көрсетеді [2]. Бұл айырмашылықтар мектептен жоғары білімге өтетін студенттің жаңа оқу талаптарына бейімделуін қажет етеді.

Бір білім беру жүйесінде қалыптасқан студент екінші жүйеге келгенде оқытушы мен студент арасындағы өзара әрекетке, сабақ құрылымына, тапсырманың орындалу форматына және бағалау логикасына бейімделуі мүмкін. Математика пәнінде бұл айырмашылықтар есепті шешу жолын көрсету, аралық қадамдарды жазу, жауапты дәлелдеу, тақтада түсіндіру немесе топтық жұмысқа қатысу талаптарынан байқалуы ықтимал.

Математиканы меңгеру тек дайын алгоритмді есте сақтаумен шектелмейді. Қазіргі білім беру тәжірибесінде математикалық білімді қолдану, талдау, түсіндіру және әртүрлі жағдайда пайдалану маңызды. Сондықтан бұрынғы оқу тәжірибесі алгоритмдік орындауға көбірек бағытталған студентке ашық тапсырмалар, пікір айту және шешу жолын түсіндіру талаптары бастапқыда күрделірек көрінуі мүмкін. Бұл жағдайды білім деңгейінің төмендігі емес, оқу мәдениетінің ауысуы ретінде қарастырған дұрыс.

Осы тұрғыда студенттің алдыңғы білімін диагностикалау маңызды. Диагностика тек формулалар мен есептеу дағдыларын емес, тапсырма мәтінін түсіну, математикалық терминдерді тану, шешу алгоритмін түсіндіру және жауапты негіздеу қабілеттерін қамтуы қажет.

Қазақстанда студент қазақ немесе орыс тіліндегі терминдермен жұмыс істейді. Формула өзгермегенімен, ұғымды түсіндіретін сөздер өзгереді. Мысалы, функция, теңдеу, теңсіздік, пропорция, координата, пайыз сияқты ұғымдар математиканың әмбебап мазмұнына жатады, бірақ оларды сөйлем ішінде қолдану, есеп шартын түсіндіру және шешімді сипаттау тілге тәуелді. Осыдан Қазақстандағы бейімделу бағдарламасында «тіл + пән» қағидатын қолдану қажеттігі туындайды. Студентке тек жалпы қазақ тілін үйретіп қою жеткіліксіз; математикада жиі кездесетін терминдер мен сөйлем үлгілерін де жүйелі түрде түсіндіру қажет.

Кесте-1. Қиындықтардың негізгі түрлерін жүйелеу

Фактор	Қиындықтың көрінуі	Математикаға ықпалы	Қолдау бағыты
Тілдік орта	Қазақ/орыс тіліндегі академиялық мәтінді түсінудің баяулығы	Есеп шартын, нұсқауды және жауапты түсіндіру қиындайды	Пәндік тілдік қолдау
Терминология	Математикалық сөздердің контекстік мағынасын ажырату	Дұрыс амал немесе модель таңдау қиындайды	Терминологиялық сөздік және мысалдар
Оқу тәжірибесі	Сабақ пен тапсырма форматына бейімделу	Шешімді көрсету, дәлелдеу, талдау кезінде қиындық	Бейімдеу тапсырмалары
Бағалау тәсілі	Қазақстандағы талаптармен таныс болмау	Нақты білім нәтижесі толық көрінбеуі мүмкін	Формативті бағалау және кері байланыс

Бұл кестедегі «математикаға ықпалы» бағаны бастапқы зерттеулердің тікелей эксперименттік нәтижесі емес, сол зерттеулердегі факторларды математикалық оқу әрекетімен байланыстыратын аналитикалық қорытынды болып табылады.

3. Студенттің математикалық қабілетін дұрыс бағалау мәселесі. Қытайдан келген қандас студенттің математикадан алған бағасын оның нақты пәндік мүмкіндігімен теңестіру әрдайым дұрыс болмауы мүмкін. Егер бақылау жұмысы ұзақ мәтіннен тұрса және студент тапсырманы қазақ немесе орыс тілінде толық түсінбесе, нәтиже

математикалық біліммен қатар тілдік факторды да көрсетеді. Сондықтан алғашқы диагностикалық кезеңде қысқа және нақты тұжырымдалған есептер, визуалды тапсырмалар, формуламен жұмыс және ауызша түсіндіру элементтері бірге қолданылғаны жөн.

А.Абеннің зерттеуіндегі тілдік деңгейді алдын ала анықтау және тілдік қолдау ұйымдастыру туралы ұсыныстар осы бағытпен үйлеседі [1]. Автор Қытайдан келген студенттер үшін тіл деңгейін бағалау, деңгейлік дайындық курстарын ұйымдастыру және университет ішінде тілдік бейімделуге жауапты қолдау тетіктерін қалыптастыру қажеттігін көрсетеді [1]. Бұл ұсыныстарды математика пәніне бейімдеу кезінде студенттің жалпы тіл деңгейімен қатар математикалық академиялық тілін де анықтау тиімді.

Бағалау нәтижесі бірнеше компонентке бөлінсе, оқытушы қиындықтың қай жерде екенін нақтырақ анықтай алады: 1) математикалық ұғымды білу; 2) есеп шартын түсіну; 3)математикалық модель құру; 4) есептеу әрекетін орындау; 5) шешімді түсіндіру. Мысалы, студент төртінші компонентті жақсы орындап, екінші компонентте қиналса, оған қосымша математикалық емес, тілдік-терминологиялық қолдау қажет.

Қорытынды. Жүргізілген салыстырмалы-құжаттық талдау Қытайдан келген қандас студенттердің математиканы меңгеру мәселесін тек математикалық білім көлемі арқылы бағалаудың жеткіліксіз екенін көрсетті. Тілдік орта, пәндік терминология, бұрын қалыптасқан оқу тәжірибесі және Қазақстандағы бағалау талаптары өзара байланысқан факторлар ретінде қарастырылуы қажет. А.Абеннің зерттеуі Қытайдан келген қазақ студенттерінің тілдік және академиялық бейімделу мәселелерін тікелей көрсетсе [1], У Цзуньминь, А.С.Акрамова және Лю Лицзюнь еңбегі Қазақстан мен Қытайдағы білім беру жүйелерінің ұйымдастырылуындағы айырмашылықтарды салыстыруға негіз береді [2]. А.Өзкаяның жұмысы математикалық білім мазмұнын салыстыру кезінде оқу бағдарламасының құрылымы мен бағалау ерекшеліктерін бірге қарастыру қажеттігін көрсетеді [3].

Зерттеу нәтижесінде негізгі қорытынды мынадай: Қытайдан келген студенттің математикадан төмен нәтижесі әрқашан математикалық білімнің төмендігін білдірмейді. Кей жағдайда нәтиже тілдік түсіну, математикалық терминология және жаңа оқу ортасына бейімделу қиындығымен байланысты болуы мүмкін. Сондықтан университеттік қолдау жүйесі «жалпы тілдік курс + пәндік терминология + диагностикалық бағалау + формативті кері байланыс» қағидатына негізделгені тиімді.

Сонымен бірге бұл мақала теориялық-талдамалық сипатта болғандықтан, келесі кезеңде нақты студенттер арасында эмпирикалық зерттеу жүргізу қажет. Атап айтқанда, Қытайдан келген студенттер мен Қазақстанда мектеп бітірген студенттердің мәтіндік есептерді түсінуі, математикалық терминдерді қабылдауы, есеп шығару уақыты және шешімін түсіндіру қабілеті салыстырылса, тілдік фактордың нақты үлесін анықтауға мүмкіндік артады. Осы бағыттағы эмпирикалық зерттеу ұсынылған теориялық қорытындыларды тексеріп, университеттерге арналған нақты әдістемелік модель жасауға негіз бола алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Абен А. Обзор проблем языковой адаптации казахских студентов из Китая в Казахстане // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Филологические науки». – 2025. – Т. 94, № 4. – С. 109-120. – DOI: 10.51889/2959-5657.2025.94.4.012.

2 У Цзуньминь, Акрамова А. С., Лю Лицзюнь. Анализ психолого-педагогической подготовки в процессе обучения в высших учебных заведениях Республики Казахстан и Китайской Народной Республики // Вестник КазНУ. Серия «Педагогические науки» / Journal of Educational Sciences. – 2022. – Т. 71, № 2. – С. 115-124. – DOI: 10.26577/JES.2022. v71.i2.10.

3 Özkaya A. Türkiye ile Kazakistan ortaokul matematik dersi öğretim programlarının karşılaştırılması // e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi. – 2021. – Vol. 8, No. 3. – P. 592-611. – DOI: 10.30900/kafkasegt.987453.

УДК 514.12:004.8

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ НА НАХОЖДЕНИЕ УГЛА МЕЖДУ ДВУМЯ ПРЯМЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Халық Д. Д.*[1], **Гаврилова Е. Н.**[2]
[1]Студент, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: dinara07halyk@gmail.com
[2]Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: e.gavrilova.zhu@gmail.com

Аннотация. В статье сопоставлены три способа решения задачи на нахождение угла между прямыми: с помощью искусственного интеллекта, академического аналитического метода и онлайн-калькулятора AllCalc. Для прямых $y = -x + 4$ и $y = 2x + 1$выполнены вычисления через угловые коэффициенты и через скалярное произведение направляющих векторов. Все подходы дают меньший угол около 71,57°. Обсуждаются проверяемость вычислений, преимущества методов и ограничения исследования, связанного с рассмотрением одного примера.

Ключевые слова: искусственный интеллект, аналитическая геометрия, угол между прямыми, угловой коэффициент, направляющий вектор, онлайн-калькулятор.

Цифровые инструменты всё чаще применяются при изучении математики: искусственный интеллект формирует пошаговые объяснения, а онлайн-калькуляторы автоматизируют вычисления. Однако совпадение числовых ответов само по себе не доказывает, что каждый способ одинаково полезен для понимания темы. Поэтому важно сравнивать не только результаты, но и математические основания решения.

Цель работы — сопоставить решение задачи на нахождение угла между двумя прямыми, полученное с помощью ИИ, традиционного аналитического метода и онлайн-калькулятора AllCalc. Методы исследования включают аналитическое решение, векторный расчёт и сравнительный анализ. Рекомендации UNESCO подчёркивают необходимость осмысленного и критически проверяемого использования генеративного ИИ в образовании.

Теоретические сведения

Если прямые заданы уравнениями $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$,где k_1 и k_2— их угловые коэффициенты, меньший угол φ между прямыми определяется формулой:

$$tg\ \varphi = |\frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}|$$

при условии $1 + k_1k_2 \neq 0$. Если знаменатель равен нулю, прямые перпендикулярны и $\varphi = 90°$.Для прямых в общем виде $A_1x + B_1y + C_1 = 0$ и $A_2x + B_2y + C_2 = 0$можно использовать направляющие векторы $a_1 = (-B_1, A_1)$ и $a_2 = (-B_2, A_2)$.Тогда:

$$cos\ \varphi = \frac{|a_1 \cdot a_2|}{|a_1|\,|a_2|}.$$

Обе формулы математически эквивалентны для определения меньшего угла между прямыми. Выбор подхода зависит от формы исходных уравнений и цели объяснения [1].

Академическое решение

Даны две прямые $y = 2x + 1$ и $y = -x + 4$.Необходимо найти угол между прямыми [2]. Следовательно, угловые коэффициенты равны $k_1 = 2$ и $k_2 = -1$.Подставим значения в формулу угла между прямыми:

$$tg\,\varphi = \left|\frac{-1-2}{1+2\cdot(-1)}\right| = 3$$

Отсюда получаем:

$$\varphi = arctan(3) \approx 71.565051177° \approx 71.57°$$

Таким образом, меньший угол между заданными прямыми составляет приблизительно 71,57°.

Решение с помощью искусственного интеллекта

В представленном решении ИИ использует угловые коэффициенты $k_1 = 2$ и $k_2 = -1$,применяет формулу через тангенс и получает tan φ = 3. Затем вычисляет $\varphi = arctan\,3 \approx 71{,}57°$.Промежуточные действия соответствуют академическому решению, а результат подтверждается независимым расчётом. Использованный инструмент - ChatGPT [3].

Преимущество ИИ в данном примере - возможность представить вычисления в последовательной текстовой форме. Вместе с тем корректность ответа нельзя оценивать исключительно по убедительности объяснения: формулу, подстановку и округление необходимо проверять. Один пример позволяет подтвердить результат только для данной задачи и не даёт основания оценивать общую точность ИИ.

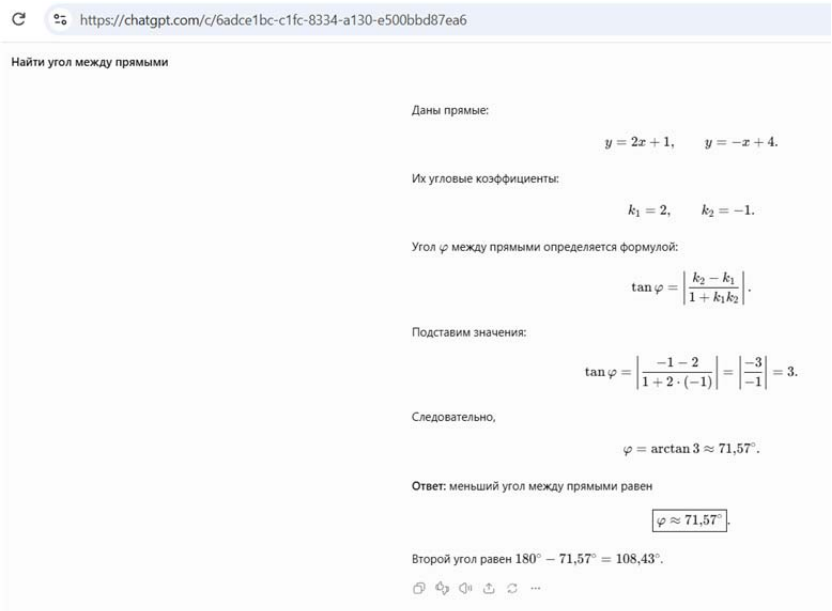


Рисунок 1 – Скриншот пошагового решения, полученного с помощью chatGPT

Решение с помощью онлайн-калькулятора AllCalc

На сайте AllCalc вводятся исходные уравнения: $2x - y + 1 = 0$ и $x + y - 4 = 0$, где коэффициенты равны $A_1 = 2, B_1 = -1, A_2 = 1, B_2 = 1$.Направляющие векторы:

$$a_1 = (1, 2), \qquad a_2 = (-1, 1)$$

Их скалярное произведение и длины составляют:

$$a_1 \cdot a_2 = 1\cdot(-1) + 2\cdot 1 = 1$$

$$|a_1| = \sqrt{5}, \qquad |a_2| = \sqrt{2}$$

Следовательно,

$$cos\,\varphi = \frac{1}{\sqrt{5}\cdot\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\varphi = arccos(1/\sqrt{10}) \approx 71.565051177°$$

Результат онлайн-калькулятора AllCalc совпадает с академическим решением. Отличие состоит в применении векторного метода, который позволяет работать непосредственно с коэффициентами общего уравнения прямой [4].



Рисунок 2 – Скриншот вычислений онлайн-калькулятора AllCalc

Научные взгляды на применение ИИ и цифровых инструментов

Вопрос о применении цифровых средств в математике рассматривается исследователями не как простая замена традиционного обучения, а как выбор инструмента под конкретную учебную цель. В метаанализе Дж. Янга отмечено, что эффект технологий зависит от их дидактической функции и качества учебного дизайна: сама по себе доступность цифрового средства не гарантирует улучшения обучения [5]. Этот вывод применим и к рассматриваемой задаче: вычислительный результат полезен тогда, когда учащийся понимает, какая формула использована и почему она применима.

Исследование С. Шорхта, Н. Буххольца и Л. Бауманнса посвящено качеству математических решений, создаваемых генеративным ИИ. Авторы сравнивали ответы моделей при разных способах формулировки запроса и показали, что качество процесса объяснения может меняться в зависимости от инструкции, поэтому оценивать следует не только итоговое число, но и ход рассуждения [6]. В нашей задаче ИИ получает верный угол, однако его ответ нуждается в независимой проверке: подстановка $k_1 = 2$ и $k_2 = -1$даёт $tg\ \varphi = 3$,а значит, $\varphi \approx 71{,}57°$.

Обзор С. М. Ст. Омер и соавторов по исследованиям цифрового обучения математике за 2013–2022 годы подчёркивает, что программные средства особенно полезны, когда их функции согласованы с педагогической целью и сопровождаются исследовательской активностью учащегося [7]. Следовательно, академическое решение обеспечивает обоснование, ИИ может поддерживать пошаговое объяснение, а AllCalc — быстро проверять вычисления. Их продуктивное сочетание предполагает не механическое доверие технологии, а сравнение методов и проверку эквивалентности результатов. В таблице 1 представлен сравнительный результат решения задачи различными методами.

Таблица 1 – сравнение результатов решения математической задачи

Критерий	**ИИ**	**Академический метод**	**AllCalc**
Подход	Формула через k	Аналитический вывод	Скалярное произведение
Промежуточный результат	tg φ = 3	tg φ = 3	cos φ = 1/√10
Угол	71,57°	71,57°	71,565051177°
Преимущество	Текстовое объяснение	Теоретическая прозрачность	Автоматизация расчёта
Ограничение	Требуется проверка	Нужно знать формулы	Зависит от введённых данных

Сопоставление показывает, что все три подхода приводят к одному результату с учётом округления. Академический метод наиболее явно раскрывает применение формулы, векторный способ демонстрирует альтернативное математическое представление, а ИИ может быть полезен для формирования пояснений. Это качественная оценка одного примера, а не статистическое сравнение точности инструментов.

В статье рассмотрена задача определения меньшего угла между прямыми $y = -x + 4$ и $y = 2x + 1$. Согласно аналитическому методу, угол между прямыми равен φ = arctan 3, а векторный метод $-\varphi = arccos(1/\sqrt{10})$.Оба выражения соответствуют значению 71,565051177°, или приблизительно 71,57°. Представленное решение ИИ и результат AllCalc подтверждаются независимой математической проверкой.

Практический вывод состоит в том, что цифровые инструменты целесообразно использовать вместе с академическим обоснованием: калькулятор ускоряет вычисления, ИИ помогает формулировать объяснения, а проверка формул обеспечивает математическую надёжность.

Список литературы:

1 Ильин, В. А. Аналитическая геометрия: учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – 8-е изд., стер. – Москва: Физматлит, 2017. – 223 с. URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_008881039/ (дата обращения: 10.10.2026).

2 Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник; под редакцией Н. В. Ефимова. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 224 с. URL: https://lanbook.ru/catalog/matematika/sbornik-zadach-po-analiticheskoj-geometrii-72921147/ (дата обращения: 10.10.2026).

3 OpenAI. Решение задачи об угле между двумя прямыми: ответ ChatGPT [Электронный ресурс]. URL: https://chatgpt.com/c/6adce1bc-c1fc-8334-a130-e500bbd87ea6 (дата обращения: 18.10.2026).

4 AllCalc. Угол между прямыми: онлайн-калькулятор [Электронный ресурс]. URL: https://allcalc.ru/node/731?a1=2&b1=-1&c1=1&a2=1&b2=1&c2=-4&ff=decimal-9 (дата обращения: 11.10.2026).

5 Young, J. Technology-enhanced mathematics instruction: A second-order meta-analysis of 30 years of research / J. Young // Educational Research Review. – 2017. – Vol. 22. – P. 19–33. – DOI 10.1016/j.edurev.2017.07.001.

6 Schorcht S., Buchholtz N., Baumanns L. Prompt the problem – investigating the mathematics educational quality of AI-supported problem solving by comparing prompt techniques. Frontiers in Education. 2024;9:1386075. DOI: 10.3389/feduc.2024.1386075.

7 St Omer S. M., Evers K., Wang C.-Y., Chen S. Technology-enhanced mathematics learning: review of the interactions between technological attributes and aspects of mathematics education from 2013 to 2022. Humanities and Social Sciences Communications. 2025;12:1079. DOI: 10.1057/s41599-025-05475-7.

ӘОЖ 51:373.5.02

9-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА АРИФМЕТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ПРОГРЕССИЯЛАРДЫ ОҚЫТУДАҒЫ ТИПТІК ҚАТЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТҮЗЕТУ ӘДІСТЕРІ

Хамит Д. Б.[1], **Шуакаев М. К.**[2]
[1]Магистрант, Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: dilyara.khamit@bk.ru
[2]т.ғ.д, профессор, Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mshuakayev@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада 9-сынып алгебра курсында арифметикалық және геометриялық прогрессияларды оқыту барысында оқушылардың жіберетін типтік қателері қарастырылады. Прогрессия түрлерін ажырату, олардың негізгі формулаларын таңдау және қолдану, есеп шартын математикалық модельге айналдыру кезінде туындайтын қиындықтар талданады. Оқушылардың типтік қателерінің алдын алу және оларды түзетуге бағытталған әдістемелік тәсілдер ұсынылады.

Кілт сөздер: арифметикалық прогрессия, геометриялық прогрессия, типтік қателер, алгебра, 9-сынып.

Математикалық білім беру оқушылардың логикалық ойлауын дамытуда маңызды рөл атқарады. Алайда 9-сынып алгебра курсындағы арифметикалық және геометриялық прогрессияларды оқыту барысында оқушыларда белгілі бір қиындықтар туындайды. Мектеп бағдарламасында бұл тақырыпты меңгеру формулаларды қолдану мен мәтінді есептерді шешуді талап етеді [1].

Кейбір ғылыми зерттеулерде математикалық қателер оқушылардың оқу үдерісіндегі қиындықтарын түсінудің маңызды құралы ретінде қарастырылады [2]. Сонымен қатар шетелдік зерттеушілер прогрессияларды меңгеруде формулаларды механикалық жаттау мен типтік қателер жиі кездесетінін атап көрсетеді [3]. Осыған байланысты мақаланың мақсаты – 9-сыныпта арифметикалық және геометриялық прогрессияларды оқыту кезіндегі типтік қателерді талдау және оларды түзетудің әдістемеклік жолдарын ұсыну.

Арифметикалық және геометриялық прогрессияларды оқыту кезінде кездесетін типтік қателерді үш топқа бөлуге болады: прогрессия түрлерін ажыратудағы, формулаларды қолданудағы және мәтінді есептерді шешудегі қателер.

Біріншінші жиі кездесетін қателердің бірі – прогрессияның түрін дұрыс анықтамау. Оқушылар арифметикалық прогрессияда көршілес мүшелердің айырмасы тұрақты болатынын, ал геометриялық прогрессияда олардың қатынасы тұрақты болатынын шатастыруы мүмкін [2]. Мысалы, $2; 5; 8; 11;$ ...тізбегі арифметикалық прогрессия, себебі әрбір келесі мүше 3-ке артады. Ал $2; 6; 18; 54;$ ...тізбегі геометриялық прогрессия, себебі әрбір мүше 3-ке көбейтіледі. Мұндай тапсырмаларды салыстырмалы түрде ұсыну оқушылардың прогрессия түрлерін ажыратуына және олардың негізгі қасиеттерін түсінуіне мүмкіндік береді. Сонымен қатар оқушыларға берілген тізбектерді арифметикалық, геометриялық прогрессияларға және осы екі түрге жатпайтын тізбектерге жіктеу тапсырмаларын ұсыну олардың анықтамаларды саналы меңгеруіне ықпал етеді.

Прогрессияларды оқытудағы келесі қиындық негізгі формулаларды таңдауға және қолдануға байланысты. Оқушылар формулаларды есте сақтағанымен, олардың құрылымын және қолданылу шарттарын толық түсінбеуі мүмкін. Мәселен, арифметикалық прогрессияның n-ші мүшесін табу формуласындағы $n-1$өрнегінің орнына n-ді қолдану есептеу нәтижесінің қате болуына әкеледі. Егер $a_1 = 3, d = 4$болса, алтыншы мүшені $a_n == a_1 + (n-1)d$формуласы арқылы есептегенде $a_6 = 3 + (6-1) \cdot$

4болады. Бұл жерде маңыздысы – оқушыға формуланы қайта жаттатумен шектелмей, оның математикалық мағынасын түсіндіру. Бірінші мүшеден алтыншы мүшеге дейін бес бірдей айырым қосылатынын көрсету $n-1$өрнегінің мәнін түсінуге көмектеседі [4]. Осы тәсілді геометриялық прогрессияға да қолдануға болады: оқушы формуладағы еселік көрсеткішінің не себепті $n-1$болатынын прогрессия мүшелерінің өзара байланысы арқылы түсіндіреді. Бұған қоса, формуланы қолдану қатесін анықтауға арналған тапсырмалар беру оқушыларға өз шешімдерін тексеруге, қате жіберілген қадамды табуға және оны түзетуге мүмкіндік береді.

Мәтінді есептерді шешу кезінде оқушылардың тағы бір қиындығы есеп шартындағы өзгеру заңдылығын анықтап, оны математикалық модель түрінде көрсетумен байланысты болуы мүмкін. Мұндай есептерде қажетті формуланы бірден ұсыну оқушының есеп мазмұнын талдау дағдысын дамытуға жеткіліксіз. Сондықтан есепті шешуді бастапқы мәнді, өзгеру сипатын және ізделінді шаманы анықтаудан бастаған жөн [5]. Мысалы, оқушы бірінші күні 10есеп шығарып, әр келесі күні алдыңғы күнге қарағанда 2есеп артық шығарса, бесінші күні шығарған есептер санын анықтау қажет болсын. Есеп шартын талдау арқылы бірінші мүшенің$a_1 = 10$, ал прогрессия айырымының $d = 2$екенін анықтаймыз. Күн сайын шығарылған есептер саны бірдей шамаға артып отырғандықтан, бұл жағдай арифметикалық прогрессиямен сипатталады. Демек, $a_5 = 10 + (5-1) \cdot 2 = 18$. Осы есепті талдау барысында оқушы мәтіндегі «әр келесі күні 2есеп артық» деген шарттың тұрақты айырымды білдіретінін түсінуі қажет. Әдістемелік тұрғыдан есеп шартын математикалық тілге аудару, берілген шамаларды белгілеу және прогрессия түрін анықтау кезеңдерін орындауға үйрету маңызды. Алғашқы кезеңде мұғалім бағыттаушы сұрақтар ұсынса, кейін оқушыларға осындай есептерді өз бетінше талдауға мүмкіндік беруге болады.

Қателермен жұмыс кезінде оқушының соңғы жауабын ғана емес, шешу жолын да талдау қажет. Қатенің себебін анықтау үшін қате шешімдерді талдау, формулаларды сәйкестендіру және ұқсас есептерді салыстыру тапсырмаларын қолдануға болады. Бұл тәсілдер оқушылардың қателерін түзетуге және математикалық пайымдау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді [6].

Қорытынды. Арифметикалық және геометриялық прогрессияларды оқыту барысында туындауы мүмкін типтік қателерді талдау оларды түзетуге бағытталған әдістемелік тәсілдерді мақсатты таңдауға мүмкіндік береді. Прогрессиялардың заңдылықтарын салыстыру, формулалардың математикалық мағынасын түсіндіру және мәтінді есептерді математикалық модельдеу дағдыларын дамыту оқыту үдерісінде ерекше маңызға ие. Сонымен қатар оқушының есепті шешу жолын талдау және қатенің себебін анықтау оның біліміндегі олқылықтарды толықтыруға бағытталған жұмысты ұйымдастыруға көмектеседі. Бұл прогрессияларды оқытуда қателерді анықтау ғана емес, олардың себептерін түсіндіру және түзету жолдарын қолданудың да маңызды екенін білдіреді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрі. Жалпы білім беретін пәндер бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы: 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрық.

2 Sireesha T. Errors in “Progression” Concept of Mathematics Among X Class Students // Turkish Journal of Computer and Mathematics Education. – 2020. – Vol. 11, No. 3. – P. 2382–2387.

3 Radatz H. Error Analysis in Mathematics Education // Journal for Research in Mathematics Education. – 1979. – Vol. 10, No. 3. – P. 163–172.

4 Искакова М.Т., Диярова Л.Д., Усайнова Г.М. Эффективные методы обучения арифметической прогрессии // Известия. Серия: Педагогические науки. – 2024. – DOI: 10.48371/PEDS.2024.72.1.033.

5 Kudaibergen A. A. Word Problems in the School Mathematics Course // Proceedings of International Young Scholars Workshop. – 2020. – Vol. 9. – P. 40–51. – DOI: 10.47344/iysw.v9i0.115.

6 Әбілқасымова А.Е. (ред.) Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: жоғары оқу орындарының студенттеріне арналған оқу құралы. – Алматы: Білім, 1998. – 208 б.

ӘОЖ 373.5.016:512

АЛГЕБРАДАҒЫ СТАНДАРТТЫ ЕМЕС ЕСЕПТЕРДІ ЦИФРЛЫҚ ОРТАДА ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ

Ходжабердиева М. Х.[1], **Сейлова Р. Д.**[2]
[1]Магистрант, Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан, E-mail: mausymzhan.khodzhaberdiyeva@bk.ru
[2]Физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (доцент), Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: roza_seilova@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада алгебра сабақтарында стандартты емес есептерді цифрлық ортада зерттеу арқылы оқушылардың зерттеушілік құзыреттілігін дамытуға арналған әдістемелік тәсілдер талданады. Есептің шартын түрлендіру, болжам ұсыну, графиктік және аналитикалық шешімдерді салыстыру, нәтижені дәлелдеу кезеңдері жүйеленеді. Квадрат теңдеу, екі айнымалысы бар жүйе және квадраттық функция бойынша тапсырмалар мысалында динамикалық графиктерді қолдану жолдары көрсетіледі. Ұсынылған тәсіл теориялық-әдістемелік сипатта болып, оны сабақта қолдану мүмкіндіктері мен шектеулері анықталады.

Кілт сөздер: алгебра, стандартты емес есеп, зерттеушілік құзыреттілік, цифрлық орта, динамикалық график, рефлексия.

Қазіргі математикалық білім беруде оқушының формуланы дайын үлгі бойынша қолдануымен қатар, жаңа жағдайды талдауы, шешімге болжам жасауы және қорытындысын негіздей білуі маңызды. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында білім алудың қолжетімділігі мен сапасына қатысты құқықтық негіздер белгіленген [1]. Ал мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары білім мазмұны мен күтілетін нәтижелерге қойылатын талаптарды айқындайды [2]. Осы контексте стандартты емес есептер алгебра сабағында танымдық дербестікті қолдайтын әдістемелік құрал ретінде қарастырылады.

Стандартты емес есеп деп шешу жолы оқушыға алдын ала алгоритм түрінде берілмейтін, бірнеше тәсілді салыстыруды немесе қосымша шарттарды зерделеуді қажет ететін тапсырманы айтамыз. Мұнда дұрыс сандық жауаппен шектелмей, «Неліктен?», «Тағы қандай шешім болуы мүмкін?», «Шарт өзгерсе, нәтиже қалай өзгереді?» деген сұрақтарға жауап іздеу басты орын алады. Цифрлық график салу құралдары осы ізденістегі болжамды көрнекі тексеруге көмектеседі, алайда математикалық дәлелдеудің орнын алмастырмайды.

Л. С. Выготскийдің оқыту мен дамудың өзара байланысы туралы ұстанымы күрделілігі біртіндеп артатын тапсырмаларды мұғалімнің қолдауымен орындаудың маңызын түсіндіруге мүмкіндік береді [3]. Дж. Брунер білімді дайын түрде қабылдау емес, іздену арқылы меңгеру идеясын дамытты [4]. Математикалық қабілеттің құрылымын талдаған В. А. Крутецкий [5] және дамыта оқытудың теориялық негіздерін қарастырған В. В. Давыдов [6] еңбектері де есеп шығаруды ойлау әрекетін ұйымдастырумен байланыстырады. Ю. К. Бабанскийдің оқу үдерісін оңтайландыру жөніндегі көзқарасы тапсырма деңгейін, әдіс пен уақытты өзара сәйкестендіру қажеттігін көрсетеді [7].

Мақаланың мақсаты – алгебрадағы стандартты емес есептерді цифрлық ортада зерттеуге бағытталған сабақ жұмысын ұйымдастырудың кезеңдерін сипаттау және оны нақты тапсырмалар арқылы көрсету. Материал теориялық талдау мен әдістемелік модельдеуге негізделген; оқушылармен жүргізілген эксперименттің нәтижесі немесе статистикалық тиімділік көрсеткіштері ұсынылмайды.

Оқушының зерттеушілік әрекеті бірізді төрт кезеңмен ұйымдастырылады. Мотивациялық кезеңде мұғалім шешуі бірден анық емес жағдай ұсынады; ізденіс кезеңінде оқушылар ықтимал тәсілдерді таңдайды; зерттеу кезеңінде болжамды есептеу, түрлендіру және модельдеу арқылы тексереді; рефлексия кезінде қорытындыны тұжырымдап, шешімнің шектеулерін талқылайды (1-кесте). Бұл жүйелеу зерттеушілік әрекеттің негізгі кезеңдерін нақты сабақтық әрекеттерге айналдырады.

1-кесте – Стандартты емес есепті зерттеу кезеңдері

Кезең	**Оқушы әрекеті**	**Мұғалімнің қолдауы**
Мотивация	Мәселені түсіндіреді, алғашқы болжам айтады.	Проблемалық сұрақ қояды.
Ізденіс	Шешудің бірнеше тәсілін ұсынады.	Жетелеуші сұрақтар береді.
Зерттеу	Есептейді, графикпен тексереді, дәлелдейді.	Құрал мен тәсілді таңдауға бағыттайды.
Рефлексия	Шешімді негіздейді, шарт өзгерісін бағалайды.	Дәлел мен шектеулерді талқылатады.

Цифрлық құралды пайдаланудың өзіндік әдістемелік шарттары бар: оқушы алдымен қағазда болжам ұсынады, кейін графикте оның дұрыстығын бақылайды және соңында алгебралық дәлел келтіреді. Мысалы, GeoGebra тәрізді динамикалық график салу ортасында параметрді өзгерту шешім саны мен функция түрінің қалай түрленетінін бірден көрсетуге мүмкіндік береді. Дегенмен графиктің масштабы, сандық жуықтау және енгізілген мәліметтердің дәлдігі қате қорытындыға әкелуі мүмкін; сондықтан түпкілікті жауап символдық түрлендірумен тексерілуі тиіс.

Алгебралық тапсырмаларды зерттеу үлгілері

1-тапсырма. Егер $a + b = 10$ және $a^2 + b^2 = 58$ болса, ab көбейтіндісін табыңдар. Осы шартқа сәйкес неше реттелген (a; b) жұбы бар? Шешуі: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ теңдігінен $100 = 58 + 2ab$, сондықтан $ab = 21$. a мен b – $t^2 - 10t + 21 = 0$ теңдеуінің түбірлері, яғни 3 және 7. Демек, (3; 7) және (7; 3) жұптары табылады. Зерттеу сұрағы: $a^2 + b^2 = k$ деп өзгертсек, нақты шешім қай k мәндерінде болады? Бұл жағдайда $ab = \frac{100-k}{2}$, ал дискриминант $D = 2k - 100$. Сондықтан нақты шешім болуы үшін $k \geq 50$. Оқушы бір сандық нәтижеден жалпы шартқа көшеді.

2-тапсырма. $x^2 - 5x + 6 = 0$ теңдеуін шешіп, $x^2 - 5x + c = 0$ түріндегі теңдеуде c параметрі өзгерсе, түбірлер саны қалай өзгеретінін зерттеңдер. Бастапқы теңдеудің түбірлері: $x = 2$ және $x = 3$. Жалпы жағдайда $D = 25 - 4c$: $c < \frac{25}{4}$болса, екі түрлі нақты түбір; $c = \frac{25}{4}$болса, еселігі екі болатын бір нақты түбір; $c > \frac{25}{4}$ болса, нақты түбір жоқ. Оқушылар $y = x^2 - 5x + c$ параболасын цифрлық ортада жылжытып, оның Ox осімен қиылысу санын бақылайды. Графиктік бақылау дискриминант арқылы дәлелденеді.

3-тапсырма. $x + y = 4$, $x^2 + y^2 = 10$ жүйесінің шешімдерін табыңдар және олардың геометриялық мағынасын түсіндіріңдер. $(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy$ болғандықтан, $16 = 10 + 2xy$, яғни $xy = 3$. Бұдан (x; y) = (1; 3) немесе (3; 1) шығады. Геометриялық тұрғыдан бұл – $x + y = 4$ түзуі мен $x^2 + y^2 = 10$ шеңберінің екі қиылысу нүктесі. Сандық график екі нүктені байқауға жағдай жасайды, ал алгебралық шешім олардың толық тізім екенін негіздейді.

4-тапсырма. $y = x^2 - 6x + 5$ функциясының ең кіші мәнін табыңдар және $y = ax^2 + bx + c$ $(a > 0)$ жағдайына жалпылаңдар. Бастапқы функция $y = (x - 3)^2 - 4$ түрінде жазылады; оның ең кіші мәні −4. Жалпы жағдайда ең кіші мән $c - \frac{b^2}{4a}$, оған $x = \frac{-b}{2a}$кезінде

жетеді. Оқушылар графиктің төбесін параметрлер арқылы өзгертіп, формуланың мағынасын түсіндіреді. $a < 0$ кезінде параболаның төмен қарай ашылатынын, сондықтан ең кіші мәні болмайтынын да талдау маңызды.

Мұғалім тапсырмаларды сыныптың дайындығына қарай саралайды: бастапқы деңгейде есеп шартын түсіндіріп, шешімнің бір тәсілін табу; орта деңгейде екі тәсілді салыстыру; жоғары деңгейде шартты параметрмен жалпылау ұсынылады. Жұптық жұмыста бір оқушы аналитикалық шешімді, екіншісі графиктік модельді құрастырып, кейін нәтижелерін салыстыра алады. Бұл жұмыс оқушының ойлау жолын ауызша және жазбаша дәлелдеуіне мүмкіндік береді.

Бағалау үшін төрт айқын көрсеткіш қолдануға болады: мәселені дұрыс түсіндіру; негізделген болжам ұсыну; математикалық дәлелдің дұрыстығы; нәтижені басқа жағдайға көшіру және рефлексия. Цифрлық ортадағы көрнекі нәтиже дәлел орнына бағаланбайды. Әр оқушы зерттеу дәптеріне бастапқы болжамын, жасаған түрлендірулерін, графиктен байқағанын және қорытындысын қысқаша тіркей алады.

Цифрлық құралдары шектеулі сыныпта осындай тапсырмаларды миллиметрлік қағазда график салу, кесте толтыру және параметрдің бірнеше мәнін салыстыру арқылы орындауға болады. Осылайша әдістің түпкі мәні – нақты бір платформа емес, оқушының зерттеу логикасын саналы ұйымдастыру.

Ұсынылған тәсілді 40 минуттық сабақтың шағын зерттеу бөлігі ретінде ұйымдастыруға болады: проблемалық жағдаятты түсінуге 5 минут, болжам құруға 7 минут, аналитикалық және графиктік зерттеуге 15 минут, шешімдерді салыстыруға 8 минут, қорытынды рефлексияға 5 минут бөлінеді. Бұл уақыт үлестірімі міндетті норматив емес, сабақ мазмұнына қарай өзгертілетін әдістемелік нұсқа. Зерттеу барысында тек бір дұрыс жауапты табу емес, оның неге дұрыс екенін басқа оқушыға түсіндіру маңызды.

Есеп таңдауда үш шартты ескеру қажет. Біріншіден, тапсырма оқушыға таныс алгебралық білімге сүйенуі, бірақ әдеттегі алгоритммен шектелмеуі тиіс. Екіншіден, графикті өзгерту жаңа сұрақ тудыруға көмектескені жөн: мысалы, парабола Ox осіне жанасатын шекаралық жағдайда дискриминанттың неге нөлге тең болатынын дәлелдеу. Үшіншіден, есептің күрделілігін арттыру оқушыны шамадан тыс есептеуге емес, жалпылау мен салыстыруға бағытталуы керек.

Жасанды интеллектке негізделген мәтіндік көмекшілерді пайдаланған жағдайда оларды дайын шешімді көшіріп алудың емес, болжамды талқылаудың қосымша құралы ретінде шектеулі қолданған дұрыс. Мысалы, оқушы өз шешіміне қарсы мысал сұрауы немесе бір қадамдағы ықтимал қатені іздетуі мүмкін. Бірақ мұндай жүйенің жауабы математикалық тұрғыдан әрдайым дұрыс бола бермейді. Сондықтан мұғалім кез келген ұсынысты теңдеуге қойып тексеруді, қажетті шартты дәлелдеуді және пайдаланылған көмекті ашық көрсетуді талап етуі керек. Оқушының жеке деректерін сыртқы жүйелерге енгізбеу де маңызды.

Әдістеменің нәтижесін сыныпта бағалау үшін тек қорытынды бағаға сүйенбей, оқушы жұмысының ізін жинақтауға болады: бастапқы болжам, аралық есептеу, графиктік байқау, қарсы мысал, соңғы дәлел және қысқа рефлексия. Осындай жұмыс парақтары зерттеу әрекетінің қай кезеңінде қиындық туындағанын анықтауға көмектеседі. Алайда бұл ұсыныс тиімділігі дәлелденген эксперименттік модель деп қарастырылмайды; оны салыстырмалы сабақ бақылауы және оқушылардың жазбаша жұмыстарын талдау арқылы одан әрі нақтылау қажет.

Стандартты емес алгебралық есептер оқушыны дайын алгоритмді қайталаудан математикалық мәселені өздігінен талдауға бағыттайды. Оларды цифрлық ортада зерттеу болжамды көрнекі сынауға, параметр мен график арасындағы тәуелділікті байқауға және әртүрлі шешімді салыстыруға жағдай жасайды. Ұсынылған әдістемелік үлгідегі негізгі ұстаным – графиктік тәжірибені алгебралық дәлелмен ұштастыру, ал сабақтың әр

кезеңінде оқушының түсіндіруі мен рефлексиясына уақыт бөлу. Бұл ұсыныстардың оқу нәтижесіне әсерін алдағы уақытта сыныптық тәжірибе арқылы жүйелі бағалау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 20.10.2026).

2 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы». – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031 (қаралған күні: 20.10.2026).

3 Выготский Л. С. Психология развития человека. – Москва: Смысл, 2005. – 1136 с.

4 Брунер Дж. Процесс обучения. – Москва: Просвещение, 1977. – 204 с.

5 Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников. – Москва: Просвещение, 1968. – 432 с.

6 Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. – Москва: ИНТОР, 1996. – 542 с.

7 Бабанский Ю. К. Оптимизация учебного процесса. – Москва: Педагогика, 1982. – 192 с.

ӘОЖ 372.851

STEM ТЕХНОЛОГИЯСЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАҒА ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ

Чункенова С. С.*[1], **Абуханова А. Б.**[2], **Майденова Н. И.**[3], **Базарбай Б. Х.**[4]
[1]Философия докторы (PhD), оқытушы-дәріскер, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Symbat_27.07@mail.ru
[2]Философия докторы (PhD), оқытушы-дәріскер, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: agar-80@mail.ru
[3]Студент, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nargizamajdenova21@gmail.com
[4]Студент, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: bazarbajbalnur39@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада бастауыш сынып оқушыларының математика пәніне қызығушылығын арттыру, оқу мотивациясын қалыптастыру және танымдық белсенділігін дамыту мақсатында STEM технологиясын қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. STEM технологиясы ғылым, технология, инженерия және математиканы кіріктіре отырып, пәнаралық байланысты нығайтуға, математикалық білімді өмірлік жағдаяттармен ұштастыруға және оқушылардың логикалық, сыни және шығармашылық ойлауын дамытуға мүмкіндік береді. Зерттеу Талдықорған қаласындағы М. Жұмабаев атындағы №19 орта мектеп-гимназиясының бастауыш сынып оқушылары арасында жүргізілген педагогикалық эксперимент негізінде ұйымдастырылды. Зерттеу барысында геометриялық фигуралардан модель құрастыру, өлшеу және есептеу, қарапайым инженерлік құрылымдарды жобалау сияқты практикалық тапсырмаларды қолдану жолдары қарастырылды. Аталған тапсырмалар оқушылардың математикалық білімді тәжірибеде пайдалануына, өздігінен шешім қабылдауына, зерттеушілік дағдыларын жетілдіруіне және топпен жұмыс істеуіне бағытталған. Мақалада STEM технологиясын математика сабақтарына енгізудің әдістемелік мүмкіндіктері мен оны қолдану барысында ескерілетін ұйымдастырушылық мәселелер сипатталады.

Кілт сөздер: STEM технологиясы, бастауыш сынып оқушылары, математика, оқу мотивациясы.

Қазіргі кезеңде білім беру жүйесінің маңызды бағыттарының бірі - оқушылардың алған білімдерін күнделікті өмірде қолдана білуіне, өздігінен ізденуіне және жаңа мәселелерді шешуіне жағдай жасау. Білім беру мазмұнын жаңарту оқушының тек теориялық білімді меңгеруімен шектелмей, оның шығармашылық қабілетін, сыни ойлауын және практикалық дағдыларын дамытуға бағытталған. Қазақстанда білім сапасын арттыру мен білім алушылардың заманауи құзыреттіліктерін дамыту мәселелері мемлекеттік білім беру саясатының маңызды бағыттары ретінде қарастырылады [1]. Осы тұрғыдан алғанда, STEM технологиясын оқу үдерісіне енгізу оқушылардың ғылыми-техникалық сауаттылығын дамытуға және пәндік білімдерін өзара байланыстыра меңгеруіне мүмкіндік береді.

STEM – Science (ғылым), Technology (технология), Engineering (инженерия) және Mathematics (математика) бағыттарын біріктіретін білім беру тәсілі. Оның негізгі ерекшелігі – оқушының әртүрлі пәндерден алған білімін нақты мәселені шешуге бағытталған практикалық әрекет арқылы қолдануы. STEM білім берудің халықаралық тәжірибесін зерттеген А.И. Рудской бұл бағыттың дамуын ғылыми-техникалық білімді кіріктіру және инженерлік құзыреттіліктерді жетілдіру мәселелерімен байланыстырады [2]. Ал ғалым Л.М. Мусина еңбегінде STEM білім беруді енгізудің шетелдік тәжірибелері

мен оны жүзеге асыру ерекшеліктері қарастырылған. [3]. Бұл зерттеулер STEM тәсілін оқу үдерісінде қолданудың теориялық және әдістемелік негіздерін түсінуге мүмкіндік береді.

Бастауыш мектеп кезеңі оқушының пәнге қызығушылығы мен оқу әрекетіне деген көзқарасы қалыптасатын маңызды кезең болып саналады. Осы уақытта математикалық ұғымдарды түсінікті, көрнекі және тәжірибелік әрекеттер арқылы меңгерту ерекше мәнге ие. Кейбір оқушылар үшін математикалық ережелер мен есептерді тек теориялық тұрғыдан түсіну қиындық туғызуы мүмкін. Сондықтан оқушыға дайын шешімді ұсынумен шектелмей, оны мәселені өздігінен шешуге, салыстыруға, бақылауға, өлшеуге және қорытынды жасауға бағыттау қажет.

Математика пәнін STEM технологиясымен кіріктіріп оқыту оқушыларға математикалық білімнің өмірдегі маңызын түсінуге көмектеседі. Мысалы, геометриялық фигураларды меңгеру кезінде оқушылар оларды қағаздан қиып, модельдер құрастырып, пішіндері мен өлшемдерін салыстыра алады. Өлшем бірліктерін оқыту барысында сыныптағы заттардың ұзындығын өлшеп, алынған нәтижелерді салыстырады. Ал арифметикалық амалдарды меңгеру кезінде күнделікті өмірге байланысты есептерді шығарып, нәтижелерін тексереді. Мұндай тапсырмалар математикалық білімді тәжірибемен байланыстырып, оқушылардың белсенділігін арттыруға бағытталады.

STEM технологиясының бастауыш білім берудегі мүмкіндіктері цифрлық құралдарды және қарапайым инженерлік тапсырмаларды қолданумен де байланысты. П. Дорука, С. Пападакис және М. Калоганнакис зерттеулерінде интерактивті құрылғылар мен қосымшалардың ерте жастағы балалардың математика, робототехника және STEM бағыттарындағы оқу әрекетін ұйымдастырудағы мүмкіндіктері талданған [4]. Ал А. Чатзопулос еңбегінде қолжетімді робототехникалық платформаларды STEM білім беруде пайдалану мәселесіне назар аударылған. [5]. Бұл еңбектер бастауыш сыныпта технологиялық құралдарды оқыту мақсатына сәйкес пайдаланудың маңызын көрсетеді.

STEM технологиясын математика сабақтарында қолдану кезінде оқушылардың жас ерекшеліктері, білім деңгейі және мектептің материалдық-техникалық мүмкіндіктері ескерілуі қажет. Бастауыш сынып оқушылары үшін күрделі бағдарламалық құралдарды міндетті түрде қолдану талап етілмейді. Қағаз, картон, сызғыш, түрлі түсті қарындаштар, геометриялық фигуралар және күнделікті тұрмыста кездесетін заттар арқылы да тиімді практикалық тапсырмалар ұйымдастыруға болады. Ең бастысы – әр тапсырманың нақты математикалық мазмұны мен оқу мақсаты болуы.

Зерттеу жұмысы Талдықорған қаласындағы М. Жұмабаев атындағы №19 орта мектеп-гимназиясының бастауыш сыныптарында STEM технологиясын математика сабақтарында қолдану мүмкіндіктерін зерделеу бағытында жүргізілді. Эксперимент барысында оқушылардың математикалық білімдерін практикалық тапсырмалар арқылы қолдануына, геометриялық фигуралармен жұмыс істеуіне, қарапайым модельдер құрастыруына және есептеу әрекеттерін орындауына назар аударылды. Тапсырмалар оқушылардың математикалық ұғымдарды меңгеруіне ғана емес, оларды өмірлік жағдаяттармен байланыстыруына және өз шешімдерін түсіндіруіне бағытталды.

Математика сабақтарында қолдануға болатын STEM тапсырмаларының бірі – «Геометриялық фигуралардан құрақ көрпе құрастыру». Бұл тапсырмада оқушылар шаршы, үшбұрыш, тіктөртбұрыш және басқа да геометриялық фигураларды пайдаланып, құрақ көрпенің үлгісін жасайды. Алдымен олар геометриялық фигуралардың атаулары мен қасиеттерін еске түсіріп, құрақ көрпеге қажетті пішіндерді таңдайды. Содан кейін қағаздан немесе түрлі түсті матадан қиылған бөліктерді белгілі бір ретпен орналастырып, құрақтың композициясын құрастырады. Жұмыс барысында оқушылар фигуралардың өлшемдерін салыстырады, олардың санын анықтайды, симметрияны байқайды және түстердің үйлесімді орналасуына назар аударады. Дайын жұмысты таныстыру кезінде оқушылар қандай геометриялық фигураларды пайдаланғанын, олардың көрпеде қалай орналасқанын және таңдаған үлгісінің ерекшелігін түсіндіреді.





1-сурет – Бастауыш сынып оқушыларының геометриялық фигуралар негізінде құрақ көрпе үлгісін құрастыруы

Бұл тапсырма математикалық білімді ұлттық қолөнермен ұштастырып, оқушылардың геометриялық фигураларды ажырату, кеңістіктік ойлау, өлшеу, салыстыру және есептеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Сонымен қатар оқушылар қазақ халқының дәстүрлі құрақ өнерімен танысып, оның математикалық заңдылықтармен байланысын түсінеді. Топпен жұмыс істеу барысында олар ортақ шешім қабылдауға, міндеттерді бөлісуге, өз идеяларын ұсынуға және басқалардың пікірін құрметтеуге үйренеді. Осылайша, STEM технологиясы математикалық білімді тәжірибеде қолданумен қатар, ұлттық мәдени мұраға деген қызығушылықты арттыруға мүмкіндік береді.

Келесі тапсырма – «Асық арқылы көбейту кестесін үйрену». Бұл тапсырма оқушылардың математикалық сауаттылығын, логикалық ойлауын және есептеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Асықтарды пайдалану арқылы оқушылар көбейту амалдарын көрнекі түрде меңгеріп, ұлттық құндылықтарға деген қызығушылығын арттырады. Топтық жұмыс барысында өзара пікір алмасып, жауаптарын дәлелдеуге және практикалық әрекет арқылы білімдерін бекітуге мүмкіндік алады.



2-сурет – «Асық арқылы көбейту кестесін үйрену» ұлттық STEM тапсырмасын орындау.

Бұл тапсырма оқушылардың математикалық сауаттылығын, логикалық ойлауын және есептеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Асықтарды пайдалану арқылы оқушылар көбейту амалдарын көрнекі түрде меңгеріп, көбейту кестесін есте сақтауды жеңілдетеді. Сонымен қатар, ұлттық ойын элементтерін оқу үдерісіне енгізу оқушылардың қазақ халқының ұлттық құндылықтарына деген қызығушылығын арттырады. Топтық жұмыс барысында оқушылар өзара пікір алмасып, жауаптарын дәлелдеуге, бірлесіп шешім қабылдауға және практикалық әрекет арқылы білімдерін бекітуге дағдыланады.

Осындай ұлттық мазмұндағы STEM тапсырмаларын орындау нәтижесінде оқушылардың математика пәніне деген қызығушылығы артып, математикалық сауаттылығы мен есептеу дағдыларының дамуына мүмкіндік туады. Геометриялық фигуралармен жұмыс істеу, құрақ көрпе үлгісін құрастыру, асық арқылы көбейту кестесін меңгеру сияқты практикалық әрекеттер математикалық ұғымдарды көрнекі түрде түсінуге және оларды күнделікті өмірмен байланыстыруға ықпал етеді. Сонымен қатар оқушылардың логикалық және кеңістіктік ойлауы, шығармашылық қабілеттері, мәселені шешу және өз шешімдерін дәлелдеу дағдылары жетілдіріледі. Топтық жұмыс барысында оқушылар бір-бірімен пікір алмасып, ортақ шешім қабылдауға, өзара ынтымақтастық танытуға үйренеді. Ұлттық ойындар мен қолөнер элементтерін сабақ мазмұнына енгізу олардың ұлттық мәдени мұраға деген құрметін арттырып, математиканы өмірмен байланыстыра меңгеруіне жағдай жасайды. Осылайша, STEM технологиясын ұлттық құндылықтармен кіріктіре қолдану бастауыш сынып оқушыларының танымдық белсенділігін қолдауға, оқу мотивациясын нығайтуға және математикалық білімді тәжірибе арқылы меңгеруіне мүмкіндік береді.

STEM технологиясын қолдануда цифрлық білім беру ресурстарының да маңызы бар. Интерактивті тапсырмалар, білім беру ойындары және қарапайым модельдеу

құралдары оқушылардың математикалық білімін бекітуге көмектеседі. Л.Х. Ванг және әріптестерінің цифрлық ойындарға негізделген STEM білім беру жөніндегі метаталдауында оқу жетістіктеріне ықпал ететін факторлар зерттеліп, цифрлық ойындардың білімді меңгерудегі әлеуеті көрсетілген [6]. Алайда цифрлық ресурстарды қолдану оқыту мақсатына сәйкес жоспарланып, оқушылардың жас ерекшеліктері мен техникалық мүмкіндіктері ескерілуі тиіс.

Педагогикалық эксперимент барысында оқушылардың тапсырмаларды орындау үдерісін бақылау, олардың практикалық әрекетке қатысуын және математикалық білімдерін қолдануын талдау маңызды болды. Оқушылардың тапсырмаға қызығушылығы, шешім қабылдауы, топпен жұмыс істеуі және өз жұмысын түсіндіруі STEM технологиясын қолданудың ерекшеліктерін сипаттайтын көрсеткіштер ретінде қарастырылады. Егер бастапқы және қорытынды диагностика жүргізіліп, оның нәтижелері тіркелсе, оқушылардың пәнге қызығушылығы мен математикалық біліміндегі өзгерістерді салыстырмалы түрде бағалауға болады.

STEM технологиясын оқу үдерісіне енгізу кезінде белгілі бір қиындықтар да туындауы мүмкін. Оларға практикалық тапсырмаларды дайындауға қажетті уақыттың көптігі, материалдардың жеткіліксіздігі, цифрлық құрылғыларға қолжетімділіктің шектеулілігі және мұғалімдердің әдістемелік дайындығы жатады. Р.Ж. Руф өзінің зерттеуінде STEM білім беру бағдарламаларының нәтижелерін жинақтау мен бағалау кезінде кездесетін кедергілерді қарастырған [7]. Бұл зерттеу оқу үдерісіндегі нәтижелерді жүйелі тіркеудің және бағалау тәсілдерін алдын ала жоспарлаудың маңызын көрсетеді.

Аталған қиындықтарды азайту үшін мұғалімдер қолжетімді материалдарды пайдаланып, тапсырмаларды оқу бағдарламасына сәйкес жоспарлауы қажет. Сонымен қатар оқушылардың жеке және топтық жұмыстарын ұйымдастырып, тапсырмалардың орындалу нәтижелерін нақты критерийлер бойынша бағалау маңызды. STEM технологиясының тиімділігі тек қолданылатын құралдарға емес, мұғалімнің тапсырманы ұйымдастыруына, оқушының белсенді қатысуына және математикалық мазмұнның дұрыс берілуіне байланысты.

STEM технологиясын бастауыш сыныпта математиканы оқытуда қолдану оқушылардың пәнге қызығушылығын арттыруға бағытталған әдістемелік мүмкіндіктердің бірі болып табылады. Геометриялық модельдер құрастыру, өлшеу және есептеу жұмыстарын орындау, қарапайым құрылымдарды жобалау оқушыларға математикалық білімнің күнделікті өмірдегі маңызын түсінуге көмектеседі. Сонымен бірге мұндай тапсырмалар логикалық ойлауды, шығармашылық қабілеттерді, зерттеушілік дағдыларды және топпен жұмыс істеу қабілетін дамытуға жағдай жасайды.

STEM технологиясын жүйелі қолдану үшін тапсырмаларды оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес таңдау, практикалық әрекеттерді математикалық оқу мақсаттарымен байланыстыру және нәтижелерді нақты деректер негізінде бағалау қажет. Педагогикалық эксперименттің сандық көрсеткіштері мен диагностикалық нәтижелері толықтырылған жағдайда, аталған технологияның оқушылардың математикалық білімін меңгеруіне және пәнге қызығушылығына ықпалын неғұрлым негізді бағалауға мүмкіндік туады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана от 8 сентября 2025 года «Казахстан в эпоху искусственного интеллекта: актуальные задачи и их решения через цифровую трансформацию». URL: https://www.akorda.kz/ru/addresses/addresses_of_president/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-08092025-182552

2 Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И., Киселёва К.Н. Анализ опыта США и Великобритании в развитии STEM-образования // Научно-технические ведомости

СПбПУ. Естественные и инженерные науки. 2017. Т. 23, № 2. С. 7–16. URL: https://engtech.spbstu.ru/issue/100/

3 Мусина Л.М., Салтуганова М.М., Коровникова Л.А., Полшкова В.А. Внедрение STEM образования: зарубежные практики // Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки. 2020. Т. XVI, № 3 (21). С. 64–69. DOI: https://doi.org/10.34708/GSTOU.2020.81.51.010

4 Dorouka P., Papadakis S., Kalogiannakis M. Планшеты и приложения для развития робототехники, математических навыков, STEM-образования и грамотности в дошкольном образовании // International Journal of Mobile Learning and Organisation. – 2020. – Т. 14, № 2. – С. 255–274.

5 Chatzopoulos A., Papoutsidakis M., Kalogiannakis M., Psycharis S., Papachristos D. Measuring the impact on students' computational thinking skills through STEM and educational robotics projects implementation // Handbook of Research on Tools for Teaching Computational Thinking in P-12 Education. 2020. P. 234–284. URL: https://scholar.google.com/scholar?q=Measuring+the+impact+on+students+computational+thinking+skills+through+STEM+and+educational+robotics+projects+implementation

6 Wang L.H., Chen B., Hwang G.J., Guan J.Q., Wang Y.Q. Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: a meta-analysis // International Journal of STEM Education. 2022. Vol. 9. Article 26. DOI: https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0

7 Ruhf R.J., Williams C.T., Zelinsky M., Wilson Becho L. Barriers to collecting student participation and completion data for a national STEM education grant program in the United States: a multiple case study // International Journal of STEM Education. 2022. Vol. 9. Article 30. DOI: https://doi.org/10.1186/s40594-022-00348-w

ӘОЖ 372.851:519.1

КОМБИНАТОРИКАДАН ОЛИМПИАДАЛЫҚ ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ 11-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚҰЗЫРЕТТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МОДЕЛІ

Шаграев Д. А.[1], **Ақанбай Н.**[2]
[1]2-курс магистранты, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Jahongirkz@gmail.com
[2]ғылыми жетекші, физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент

Аңдатпа. Мақалада 11-сынып оқушыларының комбинаторикалық есепті шешуін зерттеушілік әрекетке айналдыратын әдістемелік модель ұсынылады. Мақсатты әдеби шолу, екі шешімді салыстыру және математикалық тексеру негізінде болжам, дәлелдеу, жалпылау мен рефлексияның байланысы ашылады. Көршілес емес орындарды таңдау мысалында толық санау, өзара бірмәнді сәйкестік және шартты өзгерту қарастырылады. Оқушының ықтимал қателері мұғалім сұрақтарымен және бақыланатын негіздемелермен байланыстырылған. Ұсыныстың практикалық мәні — дұрыс жауаппен қатар шешімнің толықтығын және оқушының дербестігін бағалауға мүмкіндік беру. Модель теориялық-әдістемелік сипатта; оның оқыту нәтижелеріне ықпалы эмпирикалық зерттеуді қажет етеді.

Кілт сөздер: комбинаторика, олимпиадалық есеп, зерттеушілік құзырет, болжам, дәлелдеу, жалпылау.

Кіріспе

Комбинаторикалық есептегі дұрыс сан оқушының қалай ойлағанын толық ашпайды. Формула кездейсоқ таңдалуы немесе бірнеше мысалдан табылған заңдылық дәлел ретінде қабылдануы мүмкін. Сондықтан олимпиадалық дайындықта жауаппен бірге екі сұрақ талқылануы тиіс: барлық рұқсат етілген жағдай қамтылды ма және олардың әрқайсысы бір рет саналды ма? Осы талап санау есебін болжамды тексеруге және негіздеуге арналған зерттеу нысанына айналдырады.

J. Sandefur және әріптестерінің шолуы дискретті математиканың есеп шешу мен математикалық пайымдауға беретін мүмкіндіктерін сипаттайды [1]. Ал L. Lamanna, M. M. Gea және C. Batanero италиялық оқушыларды зерттеп, оқытудан өткен топтың нәтижелері жоғары болғанымен, қиындықтар сақталғанын көрсетеді [2]. Бұл еңбектерді бірге қарастырғанда, пәндік мүмкіндік пен нақты оқу нәтижесін ажырату қажеттігі көрінеді. Осы мақаланың мақсаты — 11-сыныпта санау нысанын анықтаудан дәлелдеуге және жалпылауға өтуді ұйымдастыратын модель ұсыну. Зерттеу сұрағы: оқушының болжамын тексерілетін әрі негізделетін математикалық тұжырымға айналдыру үшін есеппен жұмысты қалай құруға болады?

Материалдар мен әдістер

Жұмыс комбинаторикалық ойлау, зерттеуге негізделген оқыту және жалпылау туралы алты еңбекті мақсатты салыстыруға сүйенеді. Талдау өлшемдері — оқушы әрекеті, дәлелдеудің орны және мұғалімнің қолдауы. Бұл толық қамтуды көздейтін жүйелі шолу емес. Қолжетімді мақалалар мен олардың тиісті бөлімдері, ал толық мәтіні қолжетімсіз еңбектердің жарияланған аңдатпалары пайдаланылды. Әдістемелік жобалау барысында бір есептің екі дәлелі, шекаралық жағдайлары және өзгертілген шарты талданды. Оқушылардан эмпирикалық дерек жиналған жоқ; төмендегі қателер нақты бақылау нәтижесі емес, талқылауға ұсынылған ықтимал жауаптар.

Теориялық негіздерді салыстыру

M. Artigue мен M. Blomhøj зерттеуге негізделген математикалық білім беруді бірнеше теориялық дәстүрмен, соның ішінде есеп шешу дәстүрімен байланыстырады [3].

Бұл кең ұстаным ізденістің оқу үдерісіндегі орнын түсіндіреді. E. Lockwood моделі мәселені пәндік деңгейде нақтылайды: санау нәтижелерінің жиыны, санау үдерісі және формула өзара байланысты қарастырылады [4]. Біріншісі зерттеушілік жұмыстың жалпы бағытын, екіншісі комбинаторикалық шешімді талдаудың нысандарын береді. Сондықтан осы мақалада зерттеушілік құзырет мәселені нақтылау, болжамды сынау, дәлелдеу және қорытындының қолданылу шегін түсіндіру қабілеттері арқылы сипатталады.

O. Soto, K. Siy және G. Harel бір мұғалімнің сабақтарын талдап, оқушы ұсынған бейнелеулер мен негіздемелер арқылы нәтижелер жиынын, санау тәсілін және формуланы байланыстыруды көрсетеді [5]. Бұл жұмыс Lockwood моделін сыныптағы талқылаумен ұштастырады. Lamanna және әріптестерінің зерттеуі [2] қолданылған стратегия мен оның дұрыс орындалуын ажыратуға мүмкіндік береді. Екі еңбектен осы мақала үшін шығатын әдістемелік қорытынды: мұғалім формуланың атын сұраумен шектелмей, оның нақты қандай таңдауларды санайтынын анықтатуы керек.

A. B. Ellis және әріптестері жалпылауды байланыс орнату, жалпы тұжырым қалыптастыру және оны кеңейту әрекеттері арқылы қарастырады [6]. Бұл санау моделіне қосымша талап қояды: табылған формуланы басқа шартқа көшіру кезінде бастапқы дәлелдің қай бөлігі сақталатыны тексерілуі тиіс. Демек, әдебиеттерден алынған негіздер бірін-бірі толықтырады: санау құрылымы дәлелдің мазмұнын, мұғалім сұрағы оны талқылау жолын, ал жалпылау жаңа жағдайға өтуді айқындайды. Ұсынылатын модель осы байланыстарды бір тапсырмалар тізбегінде жүзеге асыруға арналған; оның тиімділігі аталған зерттеулермен тікелей дәлелденді деп есептелмейді.

Әдістемелік модель

Модель жеті әрекеттен тұрады: шарт пен саналатын нысанды нақтылау; шағын жағдайларды жүйелеу; болжам ұсыну; оны жаңа немесе шекаралық жағдайда тексеру; шешімді дәлелдеу; параметрді не шартты өзгертіп жалпылау; орындалған жұмысқа рефлексия жасау. Бұлар міндетті түрде бір бағытта өтетін қадамдар емес. Мысалы, қарсы мысал табылса, оқушы болжамына немесе бастапқы анықтамасына қайта оралады. Мұғалімнің көмегі дайын формуланы хабарлауға емес, осы қайта қараудың себебін ұғындыруға бағытталады.

Әр әрекет жазбаша із қалдыруы керек: шартты нақтылайтын сөйлем, толық тізім, болжам, қарсы мысал іздеу нәтижесі немесе дәлел. Сонда оқушының ойлау барысын тек соңғы жауаптан жорамалдаудың қажеті азаяды. «Бұл тексеру барлық жағдайға жеткілікті ме?» және «Түрлендіруді кері орындағанда бастапқы таңдау қалпына келе ме?» деген сұрақтар тәжірибелік тексеру мен жалпы дәлелдің айырмасын ашуға қызмет етеді.

Есепті зерттеушілік тапсырмаға айналдыру

Оқу мысалы ретінде олимпиадалық сипаттағы мына есеп қарастырылады: бір қатарда 1-ден 12-ге дейін нөмірленген орындардан, ешбір екеуі көршілес болмайтындай, бес орынды неше тәсілмен таңдауға болады? Тек орындар жиыны саналады; адамдарды орналастыру реті ескерілмейді. Есеп нақты олимпиадаға телінбейді. Қолданылатын санау тәсілдерінің жаңалығы емес, оларды талқылауды ұйымдастыру жолы ұсынылады.

Алғашқы ықтимал жауап — $C(12, 5)$. Мұндай өрнек бес орынды таңдауды сипаттағанымен, көршілестік шектеуін есепке алмайды. Мұғалім «Осы өрнек санайтын, бірақ шартқа сай келмейтін бір таңдауды көрсет» деп сұрай алады. Мысалы, {1, 2, 3, 4, 5} жиыны артық саналады. Бұл қарсы мысал жалпы теру формуласын теріске шығармайды; оның есептегі рұқсат етілген таңдаулар жиынына сәйкес келмейтінін көрсетеді.

Шағын жағдайға көшу үшін n орыннан екі көршілес емес орын таңдалады. $n = 3, 4, 5, 6$ болғанда жауаптар 1, 3, 6, 10 болады. $n = 5$ үшін толық тізім: (1, 3), (1, 4), (1, 5), (2, 4), (2, 5), (3, 5). Бірінші нөмір бойынша топтау тізімнің толықтығын тексеруге көмектеседі. Оқушы байқалған заңдылықтан болжам ұсына алады, бірақ төрт мәннің сәйкестігі барлық n үшін дәлел болмайды. Одан әрі мақсат — сандардың өсуін ғана емес, таңдаулардың құрылымын түсіндіру.

Бірінші шешімде таңдалмаған жеті орынды бірдей бос белгілермен көрсетеміз. Олардың арасы мен екі шетінде сегіз аралық бар. Әр аралыққа ең көбі бір таңдалған орынның белгісін енгізіп, бес аралықты таңдаймыз. Алынған он екі белгіні солдан оңға қарай нөмірлеу бастапқы есептің бір жарамды таңдауын береді. Кері бағытта кез келген жарамды таңдаудың таңдалған белгілерін алып тастасақ, сол жеті бос белгі мен пайдаланылған аралықтар қалпына келеді. Демек, сәйкестік екі бағытта да бірмәнді: ешбір таңдау жоғалмайды және қайталанбайды.

$N(12, 5) = C(8, 5) = 8! / (5! \cdot 3!) = 56$.

Екінші шешім сол сәйкестікті нөмірлер арқылы береді. Таңдалған орындар $a_1 < a_2 < a_3 < a_4 < a_5$ болсын. Шарт бойынша көршілес екі таңдалған нөмірдің айырмасы кемінде 2. $y_i = a_i - (i - 1)$, $i = 1, \ldots, 5$ деп алсақ, $1 \le y_1 < y_2 < y_3 < y_4 < y_5 \le 8$ шығады. Кері түрлендіру $a_i = y_i + (i - 1)$ айырмаларды қайтадан кемінде 2 етеді. Мысалы, (1, 3, 6, 9, 12) таңдауы (1, 2, 4, 6, 8) бестігіне өтеді және кері қалпына келеді. Сондықтан сегіз саннан бес сан таңдау саны бастапқы жауаппен бірдей.

Екі шешімдегі 8 санының мағынасы салыстырылады: бірінде ол аралықтар саны, екіншісінде міндетті төрт бос орынды қысқартқаннан кейінгі нөмірлер шегі. Оқушы осы байланысты түсіндіргенде жалпылауға негіз пайда болады. Бүтін $n \ge 0$ және $k \ge 1$ үшін қатардан көршілес емес k орынды таңдау саны:

$N(n, k) = C(n - k + 1, k)$, егер $n \ge 2k - 1$.

Мұндағы $C(m, k) = m! / (k! \cdot (m - k)!)$. Шарт k таңдалған орынның арасында кемінде $k - 1$ бос орын болуынан шығады. $n < 2k - 1$ болса, таңдау саны 0; $k = 0$ болса, бос таңдаудың бір ғана тәсілі бар. Мысалы, $n = 9$, $k = 5$ кезінде тек $\{1, 3, 5, 7, 9\}$ қалады, ал $n = 8$, $k = 5$ кезінде таңдау мүмкін емес. Бұл мысалдар формуланың шегін түсіндіреді; жалпы дұрыстықты жоғарыдағы сәйкестік негіздейді.

Шартты өзгерту үшін орындар шеңберге орналастырылады. Нөмірлері әртүрлі таңдаулар, айналдырып беттессе де, бөлек саналады. Енді 1 және 12 көршілес. Егер 12 таңдалмаса, қалған он бір орыннан бес орын $C(7, 5) = 21$ тәсілмен алынады. Егер 12 таңдалса, 1 мен 11 алынбайды; 2-ден 10-ға дейінгі тоғыз орыннан қалған төртеу $C(6, 4) = 15$ тәсілмен таңдалады. Екі жағдай өзара қиылыспайды әрі барлық таңдауды қамтиды, сондықтан жауап $21 + 15 = 36$.

Нәтижені басқа жолмен тексеруге де болады. Қатардағы 56 таңдаудың шеңберге жарамсыздары 1 мен 12-ні бірге қамтиды. Онда 2 мен 11 алынбайды, ал 3-тен 10-ға дейінгі сегіз орыннан тағы үш көршілес емес орын $C(6, 3) = 20$ тәсілмен таңдалады. Сондықтан $56 - 20 = 36$. Бұл салыстыру «шеңберде де 56» деген ықтимал жауаптың нақты қай таңдауларды артық санайтынын ашады.

Талқылау және бағалау

Төмендегі кесте мұғалімнің есеппен жұмысты жоспарлауына арналған. Ондағы қателердің оқушылар арасында кездесу жиілігі өлшенген жоқ; олар математикалық құрылымнан шығарылған ықтимал қиындықтар. Бағыттаушы сұрақтың мақсаты — оқушының өзі пайдаланған тәсілдің шегін түсіндіруіне мүмкіндік беру.

1-кесте – Ықтимал қателерді талқылау және негіздеу

Ықтимал қате	**Мұғалімнің сұрағы**	**Күтілетін негіздеме**
$C(12, 5)$ деп жауап беру	Қай таңдау шартты бұзады?	Артық саналатын нақты жиынды көрсету
Бірнеше мысалды дәлел деу	Барлық n үшін неліктен орындалады?	Жалпы сәйкестік не құрылымдық дәлел

Ықтимал қате	**Мұғалімнің сұрағы**	**Күтілетін негіздеме**
Тек тура түрлендіруді жазу	Бастапқы таңдауды қалай қайтарасың?	Кері түрлендіру мен оның жарамдылығы
Шеңберге де 56 деп жауап беру	1 мен 12 бірге таңдалса не болады?	Жаңа шектеуді ескеріп, 36 алу

Бағалауда төрт белгі бөлек тіркеледі: нені санайтынын анықтау; тізімнің толықтығын түсіндіру; тура және кері сәйкестікті негіздеу; өзгерген шартқа дәлелін бейімдеу. Әр белгі үшін әрекетті өздігінен орындады ма, бағыттаушы сұрақтан кейін орындады ма, әлде дайын үлгіні қайталады ма деген жазба қалдыру ұсынылады. Бұл — тексерілген диагностикалық шкала емес, бақылауды ұйымдастыру тәсілі. Сандық жауаптың дұрыстығы осы белгілердің барлығын автоматты түрде растамайды.

Модельді қолдануда теру ұғымын меңгеру деңгейі және сабақ уақыты ескеріледі. Қиналған оқушыға бос және таңдалған орындарды карточкамен белгілеу, ал дайын оқушыға шеңберлік нұсқаны ұсыну орынды. Бір сабаққа бүкіл тізбекті сыйғызу міндетті емес. Модельдің нәтижелілігін анықтау үшін мазмұны ұқсас бастапқы және қорытынды тапсырмалар, оқушының жазбаша шешімдері және берілген көмек туралы дерек қажет. Мұндай дерексіз зерттеушілік құзырет қалыптасты деген эмпирикалық қорытынды жасалмайды.

Қорытынды

Комбинаторикалық есептің зерттеушілік мүмкіндігі оның күрделілігімен ғана анықталмайды. Негізгі шарт — оқушының нені санайтынын, таңдаулардың толықтығын және дәлелдің қолданылу шегін түсіндіруі. Ұсынылған модель шағын жағдайдан болжамға, өзара бірмәнді сәйкестіктен жалпы формулаға және жаңа шартқа өтуді байланыстырады. Мақаланың әдістемелік үлесі — осы өтулерді ықтимал қателермен, мұғалім сұрақтарымен және бақыланатын негіздемелермен ұштастыру. Модельді сабақта немесе үйірмеде қолдану ұсынылады; оның оқыту нәтижелеріне әсері кейінгі эмпирикалық зерттеуде бағалануы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Sandefur J., Lockwood E., Hart E., Greefrath G. Teaching and learning discrete mathematics // ZDM – Mathematics Education. 2022. Vol. 54. P. 753–775. URL: https://doi.org/10.1007/s11858-022-01399-7 (қаралған күні: 23.10.2026).

2 Lamanna L., Gea M. M., Batanero C. Do Secondary School Students' Strategies in Solving Permutation and Combination Problems Change with Instruction? // Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education. 2022. Vol. 22. P. 602–616. URL: https://doi.org/10.1007/s42330-022-00228-z (қаралған күні: 23.10.2026).

3 Artigue M., Blomhøj M. Conceptualizing inquiry-based education in mathematics // ZDM. 2013. Vol. 45. P. 797–810. URL: https://doi.org/10.1007/s11858-013-0506-6 (қаралған күні: 23.10.2026).

4 Lockwood E. A model of students' combinatorial thinking // The Journal of Mathematical Behavior. 2013. Vol. 32, № 2. P. 251–265. URL: https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2013.02.008 (қаралған күні: 23.10.2026).

5 Soto O., Siy K., Harel G. Promoting a set-oriented way of thinking in a U.S. High School discrete mathematics class: a case study // ZDM – Mathematics Education. 2022. Vol. 54. P. 809–827. URL: https://doi.org/10.1007/s11858-022-01337-7 (қаралған күні: 23.10.2026).

6 Ellis A. B., Lockwood E., Tillema E., Moore K. Generalization Across Multiple Mathematical Domains: Relating, Forming, and Extending // Cognition and Instruction. 2022. Vol. 40, № 3. P. 351–384. URL: https://doi.org/10.1080/07370008.2021.2000989 (қаралған күні: 23.10.2026).

ӘОЖ 372.851

ЭКОНОМИКАЛЫҚ МАЗМҰНДАҒЫ ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ 10–11-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МОДЕЛІ

Шаграев Т. А.
Педагог-зерттеуші / Магистрант, №24 лицей математика пәні мұғалімі, Өтеген батыр ауылы, Іле ауданы., Абай атындағы ҚазҰПУ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: talghatshagraev@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада экономикалық мазмұндағы есептерді қолданбалы математикалық ойлауды дамытуға бағыттап оқыту мәселесі қарастырылады. Мақсат – 10–11-сыныптарда алгебра және анализ бастамаларын оқыту кезінде экономикалық жағдайды математикалық модельге айналдыруды, шешім алуды және оның жарамдылығын бағалауды байланыстыратын әдістемелік модель ұсыну. Зерттеу ғылыми әдебиеттерді мақсатты талдауға, оқу есебін математикалық тексеруге және оқушы әрекеттерін жобалауға негізделді. Баға, сұраныс, шығын және пайда байланысын сипаттайтын оқу мысалы квадраттық функция мен туынды арқылы талданды. Есепте айнымалының мүмкін мәндері, бүтіндік шарты және бастапқы жорамалдардың рөлі көрсетілді. Мұғалімнің бағыттаушы сұрақтары, параметрді өзгерту тапсырмасы және бағалау көрсеткіштері ұсынылды. Модель экономикалық қорытындыны математикалық дәлелмен байланыстыруға арналған.

Кілт сөздер: экономикалық есеп, қолданбалы математикалық ойлау, математикалық модельдеу, квадраттық функция, туынды, пайда.

Кіріспе

Экономикалық есепте дұрыс есептеу үшін шамалардың өзара байланысын түсіну қажет: бағаның төмендеуі сатылымды арттыруы мүмкін, бірақ пайда міндетті түрде өспейді. Мұндай жағдай функцияны нақты шешім қабылдау құралы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. OECD математикалық сауаттылықты жағдайды математикалық түрде тұжырымдау, математиканы қолдану және нәтижені түсіндіру мен бағалау үдерістері арқылы сипаттайды [1]. Осы тұрғыдан экономикалық есеп алгебралық амал мен оның қолданылу мағынасын байланыстырады.

Алайда есепте ақша бірлігінің кездесуі оның қолданбалы мазмұнын өздігінен ашпайды. A. Cavalcante оқулықтардағы қаржылық тапсырмаларды талдап, математикалық рәсімдермен қатар қаржылық ұғымдардың мағынасын және жағдайды түсіндіруді ескерудің қажеттігін көрсетеді [2]. Зерттеу сұрағы: экономикалық есепті шығаруды модель құру мен негізделген шешім қабылдау әрекетіне қалай айналдыруға болады? Мақсат – осы әрекеттерді 10–11-сыныптарға бейімдейтін әдістемелік модель ұсыну. Негізгі ұстаным: қолданбалы ойлауды дамытуға арналған тапсырмада оқушы есептеу тәсілін ғана емес, жорамалдарды, шектеулерді және алынған жауаптың экономикалық мағынасын да негіздеуі тиіс.

Теориялық негіз және әдістемелік модель

Қолданбалы математикалық ойлау осы мақалада өмірлік жағдайдағы маңызды шамаларды ажырату, олардың байланысын модельдеу, қолайлы математикалық тәсілді таңдау және қорытындының жарамдылығын бағалау қабілеті ретінде түсіндіріледі. Бұл – OECD ұсынған үдерістер мен модельдеу құзыреттері жөніндегі шолуға сүйенген жұмыс анықтамасы [1; 3]. Ол қаржылық сауаттылықтың барлық қырын қамтымайды: мұнда оқушының функция, теңдеу, теңсіздік және туындыны экономикалық мағынаны түсіндіруге қолдануы қарастырылады.

Модельдеу құзыреттерін зерттеген M. Cevikbas, G. Kaiser және S. Schukajlow оларды сипаттау мен өлшеу тәсілдерінің әркелкілігін көрсетеді [3]. Сондықтан бір ғана дұрыс сандық жауапты қолданбалы ойлаудың толық көрсеткіші деп қабылдау жеткіліксіз. Ал Cavalcante талдауы экономикалық ұғымдардың мазмұнын ашуға назар аударады [2]. Осы екі бағытты байланыстыру үшін ұсынылатын модельде математикалық нәтиже мен оны түсіндіру бөлек бақыланады, кейін бір қорытындыда біріктіріледі.

Бірінші кезеңде оқушы шешілетін экономикалық мәселені тұжырымдайды; мұғалім «Нені ең үлкен ету керек: түсімді ме, пайданы ма?» деп сұрайды. Екінші кезеңде шамалар, өлшем бірліктері, жорамалдар мен шектеулер анықталады: «Қай ақпарат берілген, қайсын қабылдап отырмыз?» Үшінші кезеңде оқушы шамалар арасындағы байланысты функциямен немесе кестемен өрнектейді: «Баға өзгерсе, сатылым қалай өзгереді?» Осы әрекеттер есептеу басталғанға дейін модельдің мазмұнын айқындайды.

Төртінші кезеңде оқушы болжам ұсынып, график, квадрат толықтыру немесе туынды арқылы тексеру тәсілін таңдайды: «Болжамыңды қай әдіс негіздейді?» Бесінші кезеңде есептеу жүргізіліп, шекаралық және рұқсат етілген бүтін мәндер тексеріледі: «Табылған максимум есеп шартына сай ма?» Алтыншы кезеңде нәтиже экономикалық тілде түсіндіріледі: «Бұл жауап қандай жорамал орындалғанда жарамды?» Жетінші кезеңде параметр өзгертіліп, шешім қайта бағаланады: «Қай шарт өзгерсе, таңдауың өзгереді?» Қайшылық байқалса, оқушы модельді құру кезеңіне оралады.

Мұғалім көмегі оқушының орнына модельді құрып беруге айналмауы керек. А.Е.Әбілқасымова оқулығында ашық модельдеу есептерінде жетіспейтін шамаларды анықтау мен сандық жорамал ұсынудың қиындық туғызатынын, нақты тапсырмаға арналған нұсқаулардың көмектесе алатынын анықтаған [4]. Осыған сүйеніп, алдымен жалпы бағыттаушы сұрақ, қажет болса шамаларды салыстыруға арналған қосымша сұрақ ұсынылады. Көмектің мөлшері бағалау кезінде белгіленеді, себебі мұғалім нұсқауымен және дербес орындалған әрекетті теңестіруге болмайды.

Экономикалық есептің толық әдістемелік талдауы

Есеп: №1 Бір күндік сатылымды жоспарлайтын шеберхана бұйымды 2000 теңгеден сатқанда 40 дана өткізеді деп қабылдансын. Бағаны әр 50 теңгеге төмендету сатылымды 5 данаға арттырады деген сызықтық жорамал берілген. Бір бұйымның айнымалы шығыны 800 теңге, күндік тұрақты шығын 12 000 теңге. Бағаны 1000 теңгеден төмен түсіруге болмайды; өзгерту қадамы – 50 теңге. Барлық дайындалған бұйым сатылады, өндіріс қуаты жеткілікті деп есептеледі. Күндік пайданы барынша арттыратын бағаны табу керек.

Шешуі: Мәселені модельдеу үшін бағаны төмендету қадамдарының санын x деп белгілейміз. Онда x – 0-ден 20-ға дейінгі бүтін сан. Баға p теңгемен, сатылым q данамен өлшенеді. Шарттағы екі тәуелділік:

$$p(x) = 2000 - 50x, \quad q(x) = 40 + 5x.$$

Сатудан түсетін түсім R баға мен сатылымның көбейтіндісіне, толық шығын C тұрақты және айнымалы шығындардың қосындысына тең. Пайда П осы екі шаманың айырмасы ретінде алынады:

$$R(x) = (2000 - 50x)(40 + 5x),$$
$$C(x) = 800(40 + 5x) + 12000,$$
$$П(x) = R(x) - C(x) = -250x^2 + 4000x + 36000.$$

Оқушыдан «Түсімнің бәрін пайда деуге бола ма?» деп сұрау формуланы экономикалық мағынамен байланыстырады. Алғашқы болжамды x = 0, 4, 8, 12 мәндері арқылы тексеруге болады: пайда тиісінше 36 000, 48 000, 52 000, 48 000 теңге болады. Бұл салыстыру максимумның x = 8 маңында екенін көрсетеді, бірақ барлық мүмкін жағдай үшін дәлел бермейді. Жалпы негіздеу үшін функцияның құрылымын пайдалану қажет.

Квадрат толықтыру арқылы пайданы мына түрде жазамыз:

$$П(x) = 52000 - 250(x - 8)^2.$$

Квадрат теріс емес болғандықтан, пайда 52 000 теңгеден аспайды. Теңдік x = 8 кезінде орындалады; бұл мән бүтін және рұқсат етілген аралықта жатыр. Демек, бірегей оңтайлы баға 1600 теңге, сатылым 80 дана. Тексеру: түсім 128 000 теңге, айнымалы шығын 64 000 теңге, толық шығын 76 000 теңге; айырмасы 52 000 теңге. Осы шешім квадраттық функцияны меңгерген оқушыға қолжетімді.

Туындыны өткен оқушы есепті үздіксіз кеңейтілген модельде де негіздей алады:

$$П'(x) = 4000 - 500x.$$

Туынды $0 \le x < 8$ аралығында оң, $8 < x \le 20$ аралығында теріс. Сондықтан функция x = 8 нүктесіне дейін өсіп, одан кейін кемиді. Шеткі мәндер П(0) = 36 000 және П(20) = 16 000 теңге де нәтижемен үйлеседі. Үздіксіз модельдің максимумы рұқсат етілген бүтін мәнде орналасқандықтан, бастапқы дискретті есепте де сол шешім алынады. Егер төбе бүтін нүктеге түспесе, жақын рұқсат етілген бүтін мәндер салыстырылуы керек.

Нәтижені түсіндіру кезеңінде түсім мен пайданы ажырату шешуші мәнге ие. Мысалы, x = 16 болғанда түсім 144 000 теңгеге жетеді, бірақ пайда 36 000 теңге ғана болады. Сондықтан ең көп түсім беретін баға осы модельде ең көп пайда әкелмейді. «Сұраныс әр қадам сайын дәл 5 данаға арта ма?» және «80 бұйымды бір күнде дайындауға бола ма?» деген сұрақтар есептің жорамалдарына қайта оралтады. Олардың шынайылығы туралы дерек болмаса, 1600 теңгені нақты нарыққа арналған ұсыныс деп қабылдауға болмайды.

Жалғастыру тапсырмасы: бір бұйымның айнымалы шығыны 900 теңгеге өссе, оңтайлы баға қалай өзгереді? Жаңа пайда функциясы $П(x) = 44\,250 - 250(x - 7)^2$түріне келеді. Сондықтан x = 7, баға 1650 теңге, сатылым 75 дана, пайда 44 250 теңге. Жалпылау үшін бірлік шығынды c деп алсақ, үздіксіз модель төбесінің абсциссасы $x = 16 - c/100$ болады. Шешім бастапқы бүтіндік және аралық шектеулерімен тексеріледі. Тұрақты шығынның ғана өзгеруі, сол сатылым жорамалы мен мүмкін бағалар жиыны сақталса, максимум орнына әсер етпейді.

Бағалау және талқылау

Қолданбалы ойлаудың байқалатын белгілері төмендегі кестеде берілген.

Құрамдас бөлік	**Оқушы әрекеті**	**Байқалатын көрсеткіш**
Модель құру	Шамалар мен шарттарды байланыстырады	Айнымалыны, өлшемді және шектеуді жазады
Математикалық негіздеу	Максимумды дәлелдейді	Әдіс таңдауын және бүтін шешімді негіздейді
Түсіндіру	Жауапты экономикалық тілде жеткізеді	Түсім, шығын, пайданы ажыратады
Бағалау және рефлексия	Параметр өзгерісін талдайды	Жорамалдың шегін және шешім өзгерісін түсіндіреді

Модельді қолдану үшін функцияны, квадраттық өрнекті және экономикалық негізгі ұғымдарды түсіну қажет; туындымен шешу тиісті тақырып өтілгеннен кейін енгізіледі. Бір сабақта бастапқы есеп пен оның түсіндірмесін, келесі сабақта параметр өзгерісін қарастыруға болады. Электрондық кесте мәндерді салыстыруға, графикті тексеруге көмектеседі. Цифрлық құралдар жөніндегі шолу осындай мүмкіндіктермен қатар олардың қолданылуы модельдеудің әр кезеңінде бірдей нәтиже бермейтінін де көрсетеді [5]. Сондықтан графиктің көрінісі математикалық дәлел мен экономикалық түсіндірмені алмастырмайды.

Ұсынылған үлгінің шектеуі – сұраныстың алдын ала берілген сызықтық байланысына сүйенуі және нақты нарық деректерімен тексерілмеуі. Кейінгі тапсырмада

оқушыға әртүрлі сұраныс сценарийін салыстыруды ұсынуға болады. Қаржылық білім беру бағдарламаларының білім мен мінез-құлыққа орташа оң ықпалын көрсететін метаталдау бар [6], бірақ ол осы модельдің тиімділігін дәлелдемейді. Мұны тексеру үшін бастапқы дайындық, мұғалім көмегі және модельдеу тәжірибесі ескерілген зерттеу қажет. Бағалауда ұқсас тапсырманы қайталау мен жаңа жағдайға тәсілді көшіру бөлек қарастырылуы тиіс.

Қорытынды

Экономикалық есептің әдістемелік құндылығы модель құру, математикалық негіздеу және жауаптың жарамдылығын бағалау өзара байланысқанда ашылады. Ұсынылған үлгі бағаны таңдау есебінде осы әрекеттерді ұйымдастырады: оқушы пайданы түсімнен ажыратып, максимумды екі тәсілмен негіздейді және шығын өзгерісінің шешімге ықпалын түсіндіреді. Мақаланың нәтижесі – сабақта сынауға болатын теориялық-әдістемелік құрылым. Келесі зерттеуде оның қолданбалы ойлауға әсерін жаңа экономикалық жағдайларға арналған тапсырмалар және дербес негіздеу көрсеткіштері арқылы бағалау ұсынылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2023.
https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en

2 Cavalcante A. Three approaches to financial numeracy education in secondary mathematics textbooks // International Electronic Journal of Mathematics Education. 2025. Vol. 20, № 3. em0827. https://doi.org/10.29333/iejme/16079

3 Cevikbas M., Kaiser G., Schukajlow S. A systematic literature review of the current discussion on mathematical modelling competencies: state-of-the-art developments in conceptualizing, measuring, and fostering // Educational Studies in Mathematics. 2022. Vol. 109. P. 205–236. https://doi.org/10.1007/s10649-021-10104-6

4 А.Е.Әбілқасымова, З.Ә.Жұмағұлова, Е.А.Тұяқов. Оқушылардың функционалдық сауаттылығын практикалық мазмұнды есептер арқылы дамыту. Алматы. 2024

5 Жеркеева Ж. С. «Орта мектеп оқушыларының мәтіндік есептерді шешуді үйрету арқылы қаржылық сауаттылығын дамыту әдістері», Түркістан, 2022.

6 Т.Айтқажының «Математикалық сауаттылық негіздері» бағдарламасы, Талдықорған, 2021.

ӘОЖ 373.1.02:512

ЦИФРЛЫҚ ОРТА ЖАҒДАЙЫНДА НЕГІЗГІ МЕКТЕП АЛГЕБРАСЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ДАҒДЫЛАРЫН ДАМЫТУ

Шоқанқызы А.
Магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aikunshokanovna@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада негізгі мектептің алгебра курсында оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытудың әдістемелік жолдары қарастырылған. Зерттеушілік әрекеттің кезеңдері алгебралық материалмен байланыстырылып, цифрлық орта мен жасанды интеллект құралдарын сабақта орынды пайдалану мүмкіндіктері талданған. Параметрі бар параболаны зерттеу және тақ сандар қосындысының заңдылығын табу мысалдары арқылы бақылау, болжам жасау, GeoGebra-да тексеру және алгебралық дәлелдеу ретімен құрылған жұмыс жүйесі ұсынылады. Материал математика мұғалімдеріне сабақ жоспарлауда пайдалы болуы мүмкін.

Кілт сөздер: алгебра, зерттеушілік дағдылар, негізгі мектеп, цифрлық орта, GeoGebra, жасанды интеллект.

Қазіргі уақытта мектеп алдына оқушыға дайын білімді жеткізіп қана қоймай, оның білімді өз бетінше іздеп, талдап, қолдана алатын деңгейге жетуіне жағдай жасау міндеті қойылып отыр. Білім беру мазмұнын жаңарту, оқушының функционалдық сауаттылығы мен шығармашылық қабілетін дамыту мәселелері заңнамалық құжаттарда [1] да, пән бағдарламаларында [2] да көрсетілген. Математика, әсіресе алгебра, бұл міндетті іске асыруға ең қолайлы пәндердің қатарына жатады, яғни бұл пәнде заңдылықтарды байқауға, оларға болжам жасауға және оны дәлелдеуге мүмкіндік мол.

Зерттеушілік дағды деп біз оқушының өзіне беймәлім мәселені байқап, сұрақ қоюын, болжам жасауын, оны тексеріп, қорытындылай алуын айтамыз. А.В. Леонтович зерттеушілік әрекетті оқушыны оқытудың технологиялық моделі ретінде қарастырады [3], ал Д.Пойа математикада жаңалық ашудың дәлелдеуден бұрын болжамнан, эвристикалық ойлаудан басталатынын көрсеткен [4]. А. Шонфельдтің зерттеулерінде есеп шығарудағы табыс тек пәндік білімге емес, эвристикалық тәсілдерді меңгеруге және өз әрекетін бақылай алуға да тәуелді екені айтылады [5].

Дегенмен күнделікті өткізілетін сабақта алгебралық тапсырмалардың басым бөлігі дайын алгоритмді қайталауға құрылады. Ол дегеніміз оқушы теңдеуді үлгі бойынша шеше алады, бірақ неліктен дәл осылай шешілетіні және бұл ереже қай жағдайда орындалмайтыны туралы оқушыда сұрақ туындамайды. Нәтижесінде оқушы формуланы жатқа біледі, ал басқа бір жаңа жағдайда оны қай кезеңде қолдануды білмей қалады. Бұл айтылып отырған мәселе математиканы оқыту әдістемесінде бұрыннан айтылып келеді [6]. Бұл олқылықтардың орнын толтыруға цифрлық орта көмектеседі. Мысалы, динамикалық бағдарламада [7] ондаған мысалды бірнеше секундта қарап шығуға болады, ал бұл кезеңде мұғалімнің міндеті – осы көрнекі бақылауды дәлелдеуге дейін жеткізу болып саналады.

Алгебра сабағында зерттеушілік әрекетті төрт кезеңге бөліп қарастырайық: бақылау мен сұрақ қою, болжам жасау, болжамды тексеру, дәлелдеу мен қорытынды жасау. Әр кезеңдегі оқушы әрекеті мен қолданылатын цифрлық құралдар 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте – Зерттеушілік әрекет кезеңдері және цифрлық құралдар

Кезең	**Оқушы әрекеті**	**Құрал**
1. Бақылау, сұрақ қою	Бірнеше нақты жағдайды қарап, ортақ белгіні іздейді	GeoGebra, электрондық кесте
2. Болжам жасау	Байқағанын жалпы түрде тұжырымдайды	Дәптер, жұптық талқылау
3. Тексеру	Жаңа мысалдар алып, қарсы мысал іздейді	GeoGebra, электрондық кесте, жасанды интеллект көмекшісі (идея көзі ретінде ғана)
4. Дәлелдеу, қорытынды	Алгебралық түрлендірулер арқылы негіздеп, қорытынды жазады	Қағаз бен қалам

Ұсынылған тәсілдің сабақта қалай жүзеге асатынын үш тапсырма арқылы көрсетейік. Үшеуінде де GeoGebra немесе электрондық кесте мен дәптер жеткілікті, арнайы жабдық қажет емес. Әр тапсырма жоғарыда аталып өткен төрт кезеңнен құралады, ал оқушының әр қадамда не істейтіні бөлек сипатталған.

1-есеп. $x^2 + px + q = 0$ теңдеуінің түбірлері x_1 және x_2 болса, олар p және q коэффициенттерімен қалай байланысады?

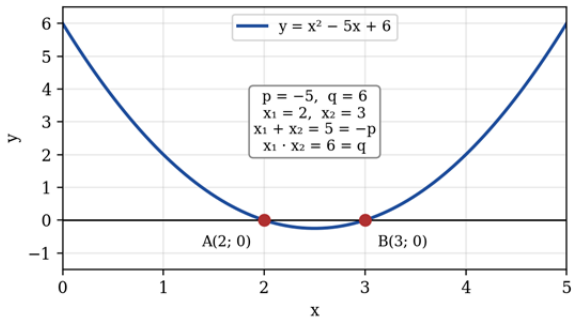
Бақылау. Оқушыларға түбірлері белгілі теңдеулер беріледі, олар кестені толтырады (2-кесте).

2-кесте – Квадрат теңдеу түбірлері мен коэффициенттерін салыстыру

Теңдеу	$\mathbf{x_1 + x_2}$	$\mathbf{x_1 \cdot x_2}$	**p**	**q**
$x^2 - 5x + 6 = 0$	5	6	−5	6
$x^2 - 7x + 10 = 0$	7	10	−7	10
$x^2 + x - 6 = 0$	−1	−6	1	−6
$x^2 + 2x - 8 = 0$	−2	−8	2	−8

Болжам. Кестедегі нәтижелерді салыстыра отырып, оқушылар квадрат теңдеудің түбірлерінің қосындысы (-p)-ға, ал көбейтіндісі (q)-ға тең деген болжам жасайды.

Цифрлық тексеру. GeoGebra бағдарламасында (p) және (q) параметрлерінің мәндерін өзгерту құралдарын пайдаланып, ($y = x^2 + px + q$) функциясының графигін саламыз. Графиктің (Ox) осімен қиылысу нүктелері теңдеудің нақты түбірлерін анықтауға мүмкіндік береді. Оқушылар параметрлердің мәндерін өзгерте отырып, әр жағдайда түбірлердің қосындысы мен көбейтіндісін есептеп, алынған нәтижелерді бастапқы болжаммен салыстырады. Осы жұмыс арқылы олар заңдылықтың әртүрлі жағдайларда орындалуын тексеріп, цифрлық құрал көмегімен өз жорамалдарының дұрыстығына көз жеткізеді.



1-сурет – $y = x^2 + px + q$ параболасы ($p = -5$, $q = 6$): түбірлер және коэффициенттер

Дәлелдеу. Егер x_1 және x_2 түбірлер болса, онда

$x^2 + px + q = (x - x_1)(x - x_2) = x^2 - (x_1 + x_2)x + x_1 x_2$.

Сәйкес коэффициенттерді теңестіріп, $p = -(x_1 + x_2)$ және $q = x_1 x_2$ екенін аламыз. Осылайша оқушылар кесте мен график арқылы байқаған заңдылықтарын алгебралық жолмен дәлелдеп, Виет теоремасының тұжырымын өздері қорытып шығарады.

Жалпылау. Зерттеу барысында теңдеудің нақты түбірлерінің болуы да ескеріледі. Егер дискриминант теріс болса, парабола (Ox) осімен қиылыспайды, яғни теңдеудің нақты түбірлері болмайды. Бұл жағдайда оқушылар өздерінің бастапқы тұжырымының қолданылу шарттарын анықтайды. Нәтижесінде олар тек заңдылықты табуды ғана емес, оның қандай жағдайда орындалатынын түсінуді де үйренеді.

2-есеп. Тақ санның квадраты мен бірдің айырмасы қандай санға бөлінеді?

Бақылау. n тақ сан болғанда $n^2 - 1$ өрнегінің мәндерін есептейміз. Мысалы, n = 1, 3, 5, 7, 9, 11 мәндерінде өрнектің мәндері 0, 8, 24, 48, 80, 120 болады Нәтижелердің барлығы 8-ге бөлінетінін байқауға болады.

3-кесте – Электрондық кестедегі есептеу: $n^2 - 1$ өрнегінің 8-ге бөлгендегі қалдығы

n	$n^2 - 1$	$(n^2 - 1) \bmod 8$	$(n^2 - 1) : 8$
1	0	0	0
3	8	0	1
5	24	0	3
7	48	0	6
9	80	0	10
11	120	0	15
13	168	0	21
15	224	0	28
2 (жұп)	3	3	–
4 (жұп)	15	7	–

Болжам. Осы нәтижелерге сүйене отырып, n тақ сан болғанда n^2 - 1 өрнегі 8-ге бөлінеді деген болжам жасаймыз.

Тексеру. Электрондық кестеге n-нің әртүрі тақ мәндерін енгізіп, n^2 - 1 өрнегінің мәндерін және оларды 8-ге бөлгендегі қалдықтарды есептейміз. Есептеу нәтижелерінің барлық жағдайында барлық жағдайда қалдық 0-ге тең. Ал n жұп болса (n = 2, 4), жорамал орындалмайды. Осылайша оқушылар тұжырымның тек тақ сандар үшін орындалатынын байқайды.

Дәлелдеу. $n = 2k + 1$ деп алсақ,

$n^2 - 1 = (2k + 1)^2 - 1 = 4k(k + 1)$.

k мен (k + 1) – қатар тұрған екі бүтін сан, сондықтан олардың біреуі міндетті түрде жұп болады. Демек, *k(k + 1)* көбейтіндісі 2-ге бөлінеді, ал 4*k(k + 1)* өрнегі 8-ге қалдықсыз бөлінеді. Осылайша, бастапқы болжам дәлелденеді.

Жалпылау. Қызығушылық танытқан оқушы $n^3 - n$ өрнегін зерттей алады:

$n^3 - n = (n - 1)n(n + 1)$ үш көрші санның көбейтіндісі болғандықтан, ол әрқашан 6-ға бөлінеді.

3-есеп. $n^2 + n + 41$ өрнегі кез келген бүтін теріс емес n үшін жай сан бере ме?

Бақылау. Оқушылар кестеде $n = 0, 1, 2, \ldots, 10$ үшін мәндерді есептейді (41, 43, 47, 53, 61, …) және олардың бәрінің жай сан екенін тексереді.

Болжам. «Өрнек әрқашан жай сан береді». Осы сәтте оқушы жасанды интеллект көмекшісіне де сұрақ қоя алады. Оның жауабы дәптерге жазылады, бірақ ол да тек тағы бір болжам ретінде қаралады.

Тексеру. Жұптар n-нің мәнін өсіре береді. $n = 39$-ға дейін қарсы мысал табылмайды, ал $n = 40$ болғанда $40^2 + 40 + 41 = 1681 = 41^2$ шығады, яғни болжам жалған. Егер оқушылар $n = 40$-қа жетпей қалса, мұғалім $n = 41$ қоюды ұсынады.

Дәлелдеу. $n = 41$ болғанда өрнектің үш қосылғышының әрқайсысы 41-ге бөлінеді, сондықтан қосынды да 41-ге бөлінеді және 41-ден үлкен болғандықтан жай сан емес ($41 \cdot 43 = 1763$). Бір ғана қарсы мысал өрнек 40 рет қатарынан жай сан бергеніне қарамастан, тұжырымды жоққа шығарады. Мұндай тапсырма оқушыға жасанды интеллект жауабын да, өз бақылауын да тексеру қажеттігін ұғындырады.

Қарастырылған есептерді талдау негізінде алгебра сабақтарында оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруға бағытталған мынадай әдістемелік ұсыныстар беруге болады:

1. Тапсырмалар оқушыны дайын жауапты табуға емес, мысалдарды салыстырып, заңдылықты өздігінен анықтауға бағытталуы керек.
2. Цифрлық құралдар нәтижені тексеру мен жалпылауға қолданылады, ал жорамал жасау мен дәлелдеуді оқушы өзі орындайды.
3. Қарсы мысалдарды қарастыру арқылы оқушылар тұжырымның дұрыстығын тексеруге үйренеді.
4. Заңдылықтың қолданылу шарттарын анықтау оқушының ойлауын кеңейтіп, дұрыс қорытынды жасауына көмектеседі.
5. Тапсырмалар қарапайым бақылаудан бастап, өздігінен зерттеу мен дәлелдеуге дейін біртіндеп күрделенуі қажет.
6. Рефлексия кезінде оқушылар өз жорамалдарын қалай тексергенін және қандай қиындықтарға кездескенін түсіндіреді..

Қорыта айтқанда, алгебра сабағында оқушының зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруда цифрлық құрал көмекші рөл атқарады. Ұсынылған әдістеме оқушылардың математикалық заңдылықтарды түсінуіне, өз ойларын дәлелдеуіне және білімін жаңа жағдайларда қолдануына ықпал етеді. Берілген есептер оқушыны дайын жауапты қабылдаудан өздігінен ізденуге жетелейді. Мұндай тапсырмаларды алгебра курсының басқа тақырыптарында да құруға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы (өзгерістер мен толықтырулармен). – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 19.10.2026).

2 Негізгі орта білім беру деңгейінің 7–9-сыныптарына арналған «Алгебра» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы // Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығына 53-қосымша (Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде № 29767 болып тіркелген; өзгерістер мен толықтырулармен).

3 Леонтович А.В. Исследовательская деятельность учащихся как модель педагогической технологии // Народное образование. – 1999. – №10. – С. 152–158.

4 Пойа Д. Математическое открытие. – М.: Наука, 1970. – 452 с.

5 Schoenfeld A.H. Mathematical Problem Solving. – Orlando: Academic Press, 1985. – 409 p.

6 Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. Оқу құралы. – Алматы: Мектеп, 2014. – 224 б.

7 GeoGebra Classic. – URL: https://www.geogebra.org/classic (қаралған күні: 19.10.2026).

ӘОЖ 372.851

КҮРДЕЛІ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Эдилов А. Б.[1], **Кенжегулов Б. З.**[2]

[1]Магистрант, Х. Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан Республикасы, E-mail: adilovazamat865@gmail.com

[2]Техника ғылымдарының докторы, профессор, Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау, Қазақстан Республикасы, mail: b.kenzhegulov@asu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада күрделі тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуді оқыту арқылы оқушылардың математикалық құзыреттерін қалыптастырудың әдістемелік алғышарттары қарастырылады. Есеп құрылымын талдау, шешу стратегиясын негіздеу, түрлендірулердің мәндестігін бақылау және нәтижені дәлелдеу өзара байланысқан оқу әрекеттері ретінде сипатталады. Көбейткіштерге жіктеу, біртекті теңдеуді шешу және таңба аралықтарын талдау мысалдары арқылы ықтимал қателерді анықтау жолдары ұсынылады. Төрт кезеңді оқу моделі мен бағалау өлшемдері негізделеді. Ұсыныстар теориялық-әдістемелік сипатта; олардың тиімділігі арнайы педагогикалық экспериментте тексерілуі тиіс.

Кілт сөздер: тригонометриялық теңдеу, тригонометриялық теңсіздік, математикалық құзырет, әдістемелік модель, рефлексия, бағалау.

Кіріспе

Тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктер мектеп математикасындағы алгебралық түрлендіру, функция қасиеттері, периодтылық және математикалық дәлелдеу бағыттарын бір міндеттің шеңберінде ұштастырады. Оларды меңгерудің күрделілігі есептеу амалдарының санымен ғана шектелмейді: оқушы әрбір түрлендірудің рұқсат етілу шартын пайымдап, таңдаған тәсілінің қисынын түсіндіріп, шешімдер жиынының толықтығын негіздеуі қажет. Осыған орай соңғы жауаптың дұрыстығын ғана тіркейтін оқыту тәжірибесінен шешім қабылдау үдерісін талдайтын құзыреттілік бағдарындағы жұмысқа көшу өзекті.

Математикалық сауаттылықтың құрамдас бөліктері ретінде ұғымдық түсіну, рәсімдік икемділік және негіздеп пайымдау өзара тәуелді сипатта қарастырылады [1]. Есепті шешудегі эвристикалық таңдау мен өзіндік бақылаудың маңызын А. Шёнфельд еңбегі де көрсетеді [2]. Ал түрлі таңбалық және графикалық ұсынулардың арасындағы ауысуды түсіндіру математикалық ұғымдарды саналы игеруге ықпал етеді [3]. Бұл тұжырымдар тригонометриялық тапсырманың шешімін ғана емес, оқушының шешімге келу жолын да зерттеу қажеттігін айқындайды.

Зерттеудің мақсаты – күрделі тригонометриялық есептерді шешуде стратегия таңдау, түрлендіруді негіздеу, периодты шешімді сипаттау және нәтижені тексеру әрекеттерін қалыптастыруға бағытталған әдістемелік модельді ұсыну. Әдістері: ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау, есеп шешімдерінің логикалық-құрылымдық салыстырмасы және диагностикалық бағалау өлшемдерін жобалау. Мақалада нақты сыныпқа жүргізілген эксперимент нәтижелері келтірілмейді.

Әдістемелік модельдің мазмұны мен ерекшелігі

Ұсынылатын модель төрт өзара сабақтас кезеңді қамтиды: 1) есептің құрылымын анықтау (функциялардың түрі, анықталу аймағы, период); 2) ықтимал стратегияларды салыстыру және әдісті таңдау себебін дәлелдеу; 3) әр түрлендіру кезінде мәндестік пен ерекше жағдайларды тексеру; 4) алынған шешімді бастапқы шартқа сәйкестендіріп, өз қатесін талдау. Оның әдістемелік ерекшелігі бақылауды соңғы тексеруге қалдырмай, шешудің бүкіл барысына кіріктіруінде. Мұғалім бірден дайын алгоритм ұсынудың орнына

«Қандай түбір жоғалуы ықтимал?», «Бұл түрлендіру қай жағдайда кері орындалады?», «Бір периодтағы нәтиже барлық шешімді қамти ма?» тәрізді сұрақтар арқылы пайымдауды ұйымдастырады.

Модель дайын дәлелденген жаңа педагогикалық технология ретінде емес, бұрыннан белгілі есеп шешу стратегияларын, рефлексияны және бағалауды тригонометриялық мазмұнға бейімдейтін авторлық әдістемелік жүйелеу ретінде ұсынылады. Оның құндылығы нәтижеге ықтимал әсері туралы алдын ала болжамда; тиімділігі туралы тұжырым жасау үшін эмпирикалық деректер қажет.

1. Көбейткіштерге жіктеу және түбірлердің жоғалуын болдырмау

1-есеп. $\sin 2x = \cos x$ теңдеуін шешу. Қос бұрыш формуласын қолданып, $2\sin x \cos x = \cos x$, осыдан $\cos x(2\sin x - 1) = 0$ теңдігін аламыз. Сондықтан $\cos x = 0$ немесе $\sin x = 1/2$. Барлық шешімдер: $x = \pi/2 + \pi k$; $x = \pi/6 + 2\pi k$; $x = 5\pi/6 + 2\pi k$, мұндағы $k \in$ □.

Бұл тапсырманың оқу мақсаты тек теңдеуді шешу емес, $\cos x$ өрнегіне бөлу амалының неге қауіпті екенін ұғындыру. Егер оқушы екі жақты $\cos x$-ке бөлсе, $\cos x = 0$ болатын түбірлер жоғалады. Екі тәсілдің шешім жиындарын салыстыру арқылы бөлудің жарамдылық шарты дәлелденеді. Графиктер тек көрнекі тексеру құралы ретінде қолданылады: шектеулі экран көрінісі барлық бүтін k үшін аналитикалық дәлелдеуді алмастырмайды.

2. Біртекті тригонометриялық теңдеу және шартты түрлендіру

2-есеп. $2\sin^2 x - 3\sin x \cos x + \cos^2 x = 0$ теңдеуін шешу. Ең әуелі $\cos x = 0$ жағдайын бөлек тексереміз: бұл кезде сол жақ 2-ге тең, демек теңдеу орындалмайды. Сондықтан $\cos x \neq 0$ және теңдеуді $\cos^2 x$-ке бөлуге болады. $t = \operatorname{tg} x$ деп алсақ, $2t^2 - 3t + 1 = 0$, яғни $(2t - 1)(t - 1) = 0$. Осыдан $\operatorname{tg} x = 1/2$ немесе $\operatorname{tg} x = 1$, сондықтан $x = \operatorname{arctg}(1/2) + \pi k$ не $x = \pi/4 + \pi k$, $k \in$ □.

Есепті оқытуда бөлудің алдындағы ерекше жағдайды жеке талдау негізгі диагностикалық қадам болып саналады. Оқушы ауыстырудың не үшін заңды екенін түсіндіруге және $\operatorname{tg} x$ функциясының π периодын ескеруге тиіс. Бұл мысал бір формуланы қолданудан гөрі шартты түрлендірудің логикалық дәлдігін бағалауға мүмкіндік береді.

3. Күрделі теңсіздікте таңба аралықтарын салыстыру

3-есеп. $\sin 2x > \cos x$ теңсіздігін шешу. Оны $\cos x(2\sin x - 1) > 0$ түріне келтіреміз. Көбейтінді оң болу үшін екі көбейткіш бірдей оң немесе бірдей теріс болуы шарт. $[0; 2\pi)$ аралығында осы талап $(\pi/6; \pi/2)$ және $(5\pi/6; 3\pi/2)$ аралықтарында орындалады. Демек, $x \in (\pi/6 + 2\pi k; \pi/2 + 2\pi k) \cup (5\pi/6 + 2\pi k; 3\pi/2 + 2\pi k)$, $k \in$ □.

Бұл жерде жиі кездесетін қателер – көбейткіштердің таңбасын жеке талдамау, қатаң теңсіздік үшін шекараларды енгізу және бір периодты ғана жауап ретінде қалдыру. Бірлік шеңбер мен функция графигін қатар пайдалану таңба өзгерісін көзбен түсіндіреді, ал дәлел аналитикалық таңба кестесімен бекітіледі. Мұғалім оқушыға интервал шекарасындағы нүктелерді бастапқы теңсіздікке қойып тексеруді міндеттейді.

Құзыреттерді бағалау және зерттеуді тексеру жолдары

Бағалау тек дұрыс жауапқа емес, шешім барысындағы төрт көрсеткішке негізделеді: есеп құрылымын тану; стратегияны негіздеп таңдау; математикалық түрлендірудің дұрыстығын және периодтылықты сақтау; жауапты тексеру және қатені түсіндіру. Әр көрсеткіш 0–2 балл аралығында белгіленеді: 0 – орындалмаған, 1 – мұғалім көмегімен не толық емес, 2 – дербес, математикалық негізделген орындау. Жиынтық ең жоғары көрсеткіш – 8 балл. Осы өлшемдер оқушының қай әрекетінде қиындық бар екенін көрсетуге бағытталған; олардың психометриялық жарамдылығы әзірге тексерілген жоқ.

Модельді тәжірибеде тексеру үшін бірдей күрделілік деңгейіндегі кіріс және қорытынды тапсырмалар, қателердің түрлері бойынша талдау, оқушының қысқа рефлексиялық түсіндірмелері және сарапшы бағалаушыларының келісімділігін салыстыру ұсынылады. Нәтиженің сенімділігі үшін оқыту ұзақтығы мен бастапқы дайындық деңгейі ескерілуі қажет. Қалыптастырушы кері байланыс оқушы пайымын нақтылауға қызмет етуі

тиіс [4]; тиімді оқытуда мағыналы сұрақ, дәлелдеуге негізделген тапсырмалар мен түрлі ұсынуларды байланыстыру да маңызды [5].

Қорытынды

Күрделі тригонометриялық есептерді меңгеру оқушының формуланы тануымен ғана анықталмайды; шешу тәсілінің шектеулерін ұғыну, әр қадамның мәндестігін сақтау және периодты шешімдер жиынын дәл сипаттау шешуші мәнге ие. Ұсынылған төрт кезеңді әдістемелік модель осы әрекеттерді біртұтас оқу міндетіне біріктіреді. Үш тапсырманы салыстыру түбір жоғалту, шартсыз бөлу және таңба аралықтарын қате жазу сияқты қиындықтарды нысаналы түрде талқылауға мүмкіндік берді. Зерттеудің практикалық нәтижелілігі әзірге болжам деңгейінде; оны эксперименттік тексеру келесі зерттеу кезеңінің міндеті болып қалады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 National Research Council. Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics. – Washington, DC: National Academies Press, 2001.

2 Schoenfeld A. H. Mathematical Problem Solving. – Orlando: Academic Press, 1985.

3 Duval R. A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics // Educational Studies in Mathematics. – 2006. – Vol. 61. – P. 103–131. – DOI: 10.1007/s10649-006-0400-z.

4 Black P., Wiliam D. Assessment and Classroom Learning // Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. – 1998. – Vol. 5, № 1. – P. 7–74.

5 National Council of Teachers of Mathematics. Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. – Reston, VA: NCTM, 2014.

МАЗМҰНЫ
СОДЕРЖАНИЕ
CONTENT

1-СЕКЦИЯ

Математика және жаратылыстану ғылымдары: білім берудің заманауи әдіснамасы мен технологиялары / Математика и естественные науки: современная методология и технологии образования / Mathematics and Natural Sciences: Contemporary Methodology and Technologies in Education

Aktaş M., Baimukhanov A.S.
DEVELOPING PRESERVICE MATHEMATICS TEACHERS' ABILITY TO ANALYSE STUDENT ERRORS THROUGH COUNTERINTUITIVE PROBABILITY TASKS 4

Kim D., Yesseikyzy A.
EDUCATIONAL ROBOTICS AS A MEANS OF DEVELOPING ALGORITHMIC THINKING WITHIN THE CONTEXT OF STEM EDUCATION 8

Matelenok A.P., Vakulchik V.S., Burachenok I.B., Zavistovskaya T.I.
INTERDISCIPLINARY INTEGRATION AND THE PREPARATION OF CHEMICAL ENGINEERS FOR RESEARCH ACTIVITIES 11

Rymbek A.R.
TEACHING STUDENTS TO SOLVE WORD PROBLEMS THROUGH MATHEMATICAL MODELING IN SCHOOL MATHEMATICS 15

Zhaksylykbai A.S.
INCLUSIVE EDUCATION: PRINCIPLES, CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS 19

Zhanadilov A.A., Kozhasheva G.O.
INNOVATIVE METHODOLOGY FOR USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO IMPROVE THE PROFESSIONAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS 23

Абдималик кызы Ж., Келдибекова А.О., Калбаев Ж.И.
БОЛОЧОК МАТЕМАТИКА ЖАНА ИНФОРМАТИКА МУГАЛИМДЕРИНИН ИНФОРМАЦИЯЛЫК-ТЕХНОЛОГИЯЛЫК КОМПЕТЕНТТҮҮЛҮГҮН КАЛЫПТАНДЫРУУДА BILIMAI ПЛАТФОРМАСЫНЫН ИНТЕРАКТИВДҮҮ ЖАНА УЛУТТУК ОЮНДАРЫН КОЛДОНУУ МЕТОДИКАСЫ 30

Абдолдинова Г.Т.
МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ 35

Абдуллаева З.С., Мергенбай Т.
КҮНДЕЛІКТІ ӨМІРДЕГІ МАТЕМАТИКА: ҚАРЖЫЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ ПЕН ЦИФРЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ САБАҚТА ТОҒЫСТЫРУ 38

Абдуллаева З.С., Мергенбай Т.
ФОРМУЛА МЕН АЛГОРИТМ ТОҒЫСУЫНДА: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІ ЖАҢҒЫРТУ 41

Абильмажинов С.Е., Дивеева Н.В.
МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ PROMPT ENGINEERING В 9 КЛАССЕ 45

Айашова А.П., Мадияров Н.К., Жәңгір Н.Б.
SCOPUS ДЕРЕКҚОРЫ НЕГІЗІНДЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІНЕ БИБЛИОМЕТРИЯЛЫҚ ТАЛДАУ (2005-2025) 49

Алибаева Ж.Б.
МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ҚАТЕЛЕРДІ ТАЛДАУ ЖӘНЕ ДЕРБЕСТЕНДІРІЛГЕН КЕРІ БАЙЛАНЫС БЕРУ 54

Алламбергенов И.Х., Таджибаев Р.Т.
БАСТАУЫШ СЫНЫП МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ЖӘНЕ СӨЙЛЕУІН ДАМЫТУДЫҢ ТЕЗАУРУСТЫҚ НЕГІЗДЕРІ ЖӘНЕ ӘДІСТЕМЕЛІК МӘСЕЛЕЛЕРІ 59

Аманова А.Е., Кадирбаева Р.И.
7–9 СЫНЫПТАРДА АЛГЕБРАДАҒЫ ҚАТЕ ТҮСІНІКТЕРДІ ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАРМЕН АНЫҚТАУ МЕН ТҮЗЕТУДІҢ ЦИКЛДІК МОДЕЛІ 63

Арепьева С.В.
РАБОТА С ОШИБОЧНЫМИ РЕШЕНИЯМИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ 68

Аркабаев Н.К., Келдибекова А.О.
«ОТ ФОРМУЛЫ К КОДУ»: МАТЕМАТИКА МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ЧЕРЕЗ ПРОГРАММИРОВАНИЕ 72

Арынова Ұ.Қ., Мажитова М.М., Серікбаева Г.Б., Сұлтанбек М.Ж.
БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ 77

Әбумүкәр Ш.А., Калиев Б.К.
STEM ТӘСІЛІ НЕГІЗІНДЕ ОРТА МЕКТЕПТЕ ЭНЕРГИЯНЫҢ САҚТАЛУ ЗАҢЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ 82

Әлібек М.М., Зыкрина С.Ж.
МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА АКТ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢАЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ 87

Бабаев Д.Б., Джакупова А.Н.
«КӘСІПКЕРЛІК НЕГІЗДЕРІ» КУРСЫ НЕГІЗІНДЕ БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ҚАРЖЫЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА ДАЯРЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ: ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ 91

Бабаев Д.Б., Джакупова А.Н.
БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІПКЕРЛІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖАҒДАЙЫНДА ҚАЛЫПТАСТЫРУ МОДЕЛІ 96

Бағдат Т.Е., Аширбаев Н.К.
ОРТА МЕКТЕПТЕ ДҰРЫС КӨПБҰРЫШТАРДЫ ОҚЫТУДЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒЫТТЫЛЫҒЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ 101

Базарбаева Н.С.
ГЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН АРТТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ 104

Бакирова Б.А., Мұхамбетжан А.М.
БОЛАШАҚ ЭНЕРГИЯСЫ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ: ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ 109

Бақберсін А.
БІРТУАР ҒАЛЫМ, АКАДЕМИК ӨМІРЗАҚ СҰЛТАНҒАЗИН 113

Бәкір Ж.С., Калиев Б.К.
ОРТА МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА ЭЛЕКТРОСТАТИКА ТАРАУЫН ТЕРЕҢДЕТІП ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 116

Бейбитбаева А.Е.
МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ КӨМЕГІМЕН ИНТЕРАКТИВТІ ЕСЕПТЕР МЕН ТАПСЫРМАЛАРДЫ ҚҰРУ ТӘЖІРИБЕСІ 120

Бекболатова Г.Б., Каракенова С. Г.
7–9 СЫНЫПТАРДА МАТЕМАТИКАДАН ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН ПӘНАРАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ 124

Бизақ Қ.Ж., Каршыгина Г.Ж.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫМЕН ЖҰМЫС БАРЫСЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ МАҢЫЗЫ 128

Бисенова А.Т., Кенжегулов Б.З.
ОҚУШЫЛАРДЫ ҚОЗҒАЛЫСҚА БАЙЛАНЫСТЫ КҮРДЕЛІ МӘТІНДІ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУГЕ ҮЙРЕТУ ӘДІСТЕРІ 132

Бодряков В.Ю.
ОТ ПРОБЛЕМЫ КРУГА ГАУССА К ПИКСЕЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ПЛОЩАДЕЙ ПЛОСКИХ ФИГУР С КРИВОЛИНЕЙНОЙ ГРАНИЦЕЙ 137

Ғалымжан А.Ғ., Жарылгапова Д.М.
ФИЗИКА ПӘНІНЕН ЭКСПЕРИМЕНТТЕРДІ ҚОЛДАНУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ РӨЛІ: ЖҮЙЕЛІ ӘДЕБИ ШОЛУ 142

Давлатзода Т.Х.
ФОРМИРОВАНИЕ ЗАКОНОВ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ У АРИСТОТЕЛЯ И АВИЦЕННЫ 147

Дәулеталы Ә.Т.
6-СЫНЫПТА «РАЦИОНАЛ САНДАР ЖӘНЕ ОЛАРҒА АМАЛДАР ҚОЛДАНУ» ТАРАУЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ 150

Деев М.Е., Темербекова А.А., Байгонакова Г.А.
ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ 154

Дивеева Н.В., Абильмажинов С.Е.
МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНТЕГРАЦИИ МАТЕМАТИКИ И ПРЕДМЕТОВ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ 157

Досанова Г.Т., Досжанов Б.А.
БАҒДАРЛАМАЛАУДЫ ОҚЫТУДА ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МЕНТАЛДЫ МОДЕЛЬДЕРІН БАСТАПҚЫ АНЫҚТАУҒА АРНАЛҒАН ТАПСЫРМАЛАР ЖҮЙЕСІ 161

Дощанова М.Ж., Зыкрина С.Ж.
PISA ТАПСЫРМАЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ КОНТЕКСТІК МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 166

Дуйсенбекұлы Д., Әжібеков А.Қ.
ПӘНАРАЛЫҚ ИНТЕГРАЦИЯ ЖӘНЕ ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАР: ФИЗИКА МЕН ЖАРАТЫЛЫСТАНУ КУРСТАРЫНДАҒЫ АСТРОНОМИЯ МАЗМҰНЫН ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕМЕН САЛЫСТЫРУ 171

Дюсембаева Ә.Н., Ердембекова Д.А.
БАСТАУЫШ БІЛІМ БЕРУДЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТӘРБИЕ БЕРУДІҢ МАҢЫЗЫ 176

Ерболова А.М., Тасболатова Р.
МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ 181

Ерген Ұ.Н.
МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДА ФУНКЦИЯЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ 186

Есниязова С.Ғ., Шаждекеева Н.К.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЕСЕП ШЫҒАРУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМЫТУ ҮШІН ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ 191

Жайдакбаева Л.К., Шеримова Р.Б., Даулетбай М.Н., Ибрагимова А.Н.
ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ДИНАМИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ 195

Жалғасбай М.Т.
КОЛЛЕДЖДЕ ТУЫНДЫ МЕН ИНТЕГРАЛДЫ ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ВИЗУАЛИЗАЦИЯҒА НЕГІЗДЕЛГЕН ДЕҢГЕЙЛІК ТАПСЫРМАЛАР ЖҮЙЕСІ 200

Жұбатхан Б.С., Калиев Б.К.
МЕКТЕП ФИЗИКА КУРСЫНДА КИНЕМАТИКАЛЫҚ ШАМАЛАРДЫ ТҮСІНУДЕГІ ТИПТІК ҚАТЕЛІКТЕРДІ ЖҮЙЕЛЕУ ЖӘНЕ ТҮЗЕТУДІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЖОЛДАРЫ 203

Зейнолла Ә.М., Пусурманова М.А., Байгожанова Д.С.
МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ ОҚЫТУДА ЕСЕПТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МҮМКІНДІКТЕРІ 207

Зиноллаева А.Ж., Адиева А.Ж.
МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК БІЛІКТЕРІН ДАМЫТУ: ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖОЛДАРЫ 211

Зыкрина С.Ж.
ВЛИЯНИЕ ПЛАТФОРМ ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ САМОРЕГУЛЯЦИИ УЧАЩИХСЯ 216

Ибраева С.Н., Даулеткулова А.У.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТКЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ЦИФРЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ ҚАТЕЛЕРІН ТАЛДАУДА ҚОЛДАНУ 222

Измаганбет Р.Ж., Абдикаликова Г.А.
ОБ УСЛОВИЯХ РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА 227

Илиясова Г.Б., Искакова А.Қ.
ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ ЖАҒДАЙЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ МАТЕМАТИКА БОЙЫНША ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫН БАҒАЛАУ 230

Иманбаева Ж.З., Мамалеева С.Б.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ПЛАТФОРМАСЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ПӘНДІК БІЛІМДЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ 235

Исабаева Г.А.
ОҚУШЫЛАРҒА МАТЕМАТИКАДАН ҚИЫНДЫҒЫ ЖОҒАРЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУҒА ҮЙРЕТУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 239

Исағалиева А.Н., Каракенова С.Г.
PISA ФОРМАТЫНДАҒЫ ТАПСЫРМАЛАР АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ 242

Исмайлова Ш.Б., Мергенбай Т.
ИНТЕГРАЛДЫҚ КӨПБЕЙНЕ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫН УАҚЫТТЫҢ АҚЫРЛЫ АРАЛЫҒЫНДА ЗЕРТТЕУ 246

Калишева А.С., Шуюшбаева Н.Н.
7-СЫНЫПТА ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА ФИЗИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТТЕРДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ АРҚЫЛЫ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ЖӘНЕ STEM ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ 251

Карасёва Л.Н., Темербекова А.А.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, РИСКИ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ 256

Келдибеков Э.Н., Мухамадали кызы З., Раимжанова А.Т.
МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ НЕРАВЕНСТВ 260

Келдибекова А.О., Ожибаева З.М., Сеитова Т.Ш.
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВОРЕАЛИЗАЦИИ STEM-ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ 264

Келдибекова А.О., Ожибаева З.М., Сеитова Т.Ш.
ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯПРИ РЕАЛИЗАЦИИ STEM-ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ 268

Кемалова Ә.Х., Мынбаева С.Т.
ШЕТТІК ЕСЕПТЕР ТЕОРИЯСЫН ОҚЫТУДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ІЗДЕНІС-ЗЕРТТЕУШІЛІК ІС-ӘРЕКЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ 273

Көкеш А.Н., Алтынбеков Ш.Е.
ПИРАМИДАҒА СЫРТТАЙ СЫЗЫЛҒАН СФЕРАНЫ ОҚЫТУДА GEOGEBRA БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ ДИНАМИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІН ПАЙДАЛАНУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 278

Қанатов Д.Қ., Асанова А.Т.
ОРТА МЕКТЕПТІҢ МАТЕМАТИКА БАҒДАРЛАМАСЫ ШЕҢБЕРІНДЕ СЫЗЫҚТЫҚ ЕМЕС ЕКІ АЙНЫМАЛЫ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ РӨЛІН ЗЕРТТЕУ 284

Қаппасова А.Ж., Шуюшбаева Н.Н.
ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА КОЛЛЕДЖ СТУДЕНТТЕРІНІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ ЖОЛДАРЫ 288

Қаратаев Ж., Тургунбаев Р.М.
АРХИМЕД АКСИОМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУДАҒЫ МАҢЫЗЫ 292

Қойшыбай Н.О., Калиев Б.К.
ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ТЕРБЕЛІСТЕРДІ ОҚЫТУДА КОМПЬЮТЕРЛІК ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ КІРІКТІРУ 299

Қуанышова С.А., Мырзашева А.Н.
ПРОГРЕССИЯЛАР ТАҚЫРЫБЫН ТӘЖІРИБЕГЕ БАҒЫТТАЛҒАН ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ 303

Құлатай Б.Б.
ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫНЫҢ САПАСЫН ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ ЖАҚСАРТУ 308

Құрманбаева С.Қ., Асанова А.Т., Шаждекеева Н.К.
ИРРАЦИОНАЛ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ АЛГОРИТМДЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ОҚЫТУДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ 312

Мадияров Н.К., Оразбек Н.Б.
МЕКТЕП ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНДА АЙНАЛУ ДЕНЕЛЕРІНІҢ КӨЛЕМДЕРІН ОҚЫТУ МАЗМҰНЫ ЖӘНЕ ЕСЕПТЕР ЖҮЙЕСІ 316

Мадияров Н.К., Өмірбек Ж.Ә.
ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНДА ТЕОРЕМАЛАРДЫ ДӘЛЕЛДЕУДІ ОҚЫТУДА GEOGEBRA БАҒДАРЛАМАСЫН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ 320

Мадияров Н.К., Тотикова Г.А., Есалиев А.А.
РАЗВИТИЕ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ СРЕДСТВАМИ 2D/3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ 325

Мадияров Н.К., Турсынкулова Э.А.
БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ 330

Максатбекова Т.М., Сактанова Ж., Смагулов Е.Ж.
ОКУУЧУЛАРДЫН ТААНЫП-БИЛҮҮ ИШМЕРДҮҮЛҮГҮН АКТИВДЕШТИРҮҮ ЖОЛДОРУ 335

Мамыргазы кызы К., Сулайманова А.Ж., Бабаев Д.Б.
МАТЕМАТИКАНЫ ОКУТУУДА ТҮРДҮҮ ВАРИАНТТАГЫ ҮЙ ТАПШЫРМАЛАРДЫ КОЛДОНУУ 338

Мансур Г.Н.
ГЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУ ПРОЦЕСІНДЕГІ СТАНДАРТТЫ ЕМЕС ЕСЕПТЕРДІҢ МӘНІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУДАҒЫ РӨЛІ 342

Мартынова Н.М.
НАЦИОНАЛЬНАЯ И МЕЖДУНАРОДНАЯ СТАТИСТИКА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ 347

Махамад-Иминжан кызы З., Потолаев Б., Смагулов Е.Ж.
ОЛИМПИАДАЛЫК МАСЕЛЕЛЕРДИ ЧЫГАРУУДА ЭВРИСТИКАЛЫК ЫКМАЛАРДЫ КОЛДОНУУНУН МЕТОДИКАЛЫК СУНУШТАРЫ 352

Мелдебекова З.С., Кокетаев А.И.
БӨЛШЕКТЕРДІҢ МАССА ЦЕНТРЛЕРІ МЕН ИНЕРЦИЯ МОМЕНТТЕРІН ЕСЕПТЕУДЕ АНЫҚТАЛҒАН ИНТЕГРАЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ 355

Мендигалиева Г.Х., Смагулов Е.Ж.
МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ӨНДІРІСТІК ЕСЕПТЕРДІ КӘСІБИ БАҒЫТТАП ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ТУРАЛЫ ПІКІРЛЕРІ 358

Миятбек Е., Каршыгина Г.Ж.
МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫН ҚОЛДАУҒА БАҒЫТТАЛҒАН ПРОБЛЕМАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ 361

Мурат А., Сеитова С.М.
МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМІНІҢ ЗЕРТТЕУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ АЛҒЫШАРТТАРЫ 366

Мұстафа А.М., Бакирова Э.А.
МАТЕМАТИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ ЦИФРЛЫҚ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ 370

Мұхитова А.Ғ., Санақбай Е.Е., Серікбай С.С., Қожашева Г.О.
МЕКТЕП ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНДАҒЫ ЕСЕПТЕРДІ КОСИНУСТАР ТЕОРЕМАСЫН ПАЙДАЛАНЫП ШЕШУДІ ҮЙРЕТУ ӘДІСТЕМЕСІ 374

Низоми М.М.
ОТРАЖЕНИЕ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МУХАММАДА ЗАКАРИЙА АР-РАЗИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ АБДУЛХАЯ КОМИЛИ 379

Нурбеков Б.Ж.
ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ИИ-ИНТЕГРИРОВАННЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ БУДУЩИХ ИТ-КАДРОВ 384

Нургабылов Е.Д.
ОБУЧЕНИЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫМ ЗНАНИЯМ ПОСРЕДСТВОМ ПОСТРОЕНИЯ И РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА 388

Омирзаков Е.О., Жанатбекова Н.Ж.
7-СЫНЫП АЛГЕБРАСЫН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ГЕЙМИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ 393

Оразбек Н.Б.
ОҚУШЫЛАРҒА МАТЕМАТИКАДАН ҚИЫНДЫҒЫ ЖОҒАРЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУҒА ҮЙРЕТУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 397

Остаева А.Б., Айтмағанбетова А.А.
АРДУИНО БАЗАСЫНДА ОЛИМПИАДАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ ПРОЦЕСІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ИНЖЕНЕРЛІК-АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ 401

Өтеуова Г.Н., Жайдакбаева Л.К.
ҚАРЖЫЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ 406

Роспай А.М., Зыкрина С.Ж.
ИНТЕГРАЦИЯЛАНҒАН ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДА НЕГІЗГІ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ДАҒДЫЛАРЫН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ ... 413

Рүстем А.Б., Төлеков Д.А.
ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ФИЗИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРДЫ ТҮСІНДІРУДІҢ ТИІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕГІ МОБИЛЬДІ ҚОСЫМШАЛАРДЫҢ РӨЛІ 417

Сабитова А.Т., Шаждекеева Н.К.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ КӨМЕГІМЕН ҚАРЖЫЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУҒА БАҒЫТТАЛҒАН МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРДЫ ҚҰРАСТЫРУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ 422

Самат Г.С., Смагулов Е.Ж.
МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ИНТЕРАКТИВТІ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ 426

Санкайбаева Г.Ж.
ЕРЕКШЕ БІЛІМ АЛУШЫЛАРҒА АРНАЛҒАН БЕЙІМДЕЛГЕН ХИМИЯЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАР ЖҮЙЕСІ: ҚОЛЖЕТІМДІ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІ МОДЕЛІ 430

Серік Д.Қ.
МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ФИЗИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ 435

Серік Д.Қ.
ФИЗИКАЛЫҚ МАЗМҰНДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ ЦИФРЛЫҚ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ 439

Серікова С.М.
РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 444

Смагулов Е.Ж., Мамбар Н.
МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА САНДАР ТЕОРИЯСЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІН МЕҢГЕРТУДІҢ ЖОЛДАРЫ 447

Сұлтанбек М.Ж., Мәркібай Ж.Қ.
ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ПӘНІНДЕ 4-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ 4К МОДЕЛІ АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУШІЛІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ 451

Тагайбек Н., Назырова А.
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОНЛАЙН-ОБУЧЕНИЯ: МЕТОДЫ И ОЦЕНКА 456

Тайпова Г.Я., Тлеуова Р.У.
МЕКТЕПТЕГІ ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КЕҢІСТІКТІК ОЙ ҚОРЫТУЫН ДАМЫТУДАҒЫ ЦИФРЛЫҚ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ РӨЛІ 461

Тасбалта Т.А.
КӨПЖАҚТАР ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДА GEOGEBRA БАҒДАРЛАМАСЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ 464

Темербекова А.А., Карасёва Л.Н.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 470

Ткачев А.В., Смагулов Е.Ж.
АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ В ВУЗЕ 475

Ткачев А.В., Смагулов Е.Ж.
БУДУЩЕЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ТЕХНОЛОГИИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ 478

Тлеужанов А.Б., Сеитова С.М.
МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУГЕ ҮЙРЕТУДЕ ГЕЙМИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ 485

Тойчиева Д.Ш.
МАТЕМАТИКА МЕН ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ 490

Төреханова А.С., Кагазбаева А.К.
ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН КОГНИТИВТІК ТАПСЫРМАЛАР АРҚЫЛЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ 494

Төреш Д.Е., Есенова М.И.
9-СЫНЫПТА ПРОГРЕССИЯНЫ ОҚЫТУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ 499

Тургунбаев Р.М.
МЕТОДИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ 503

Туреханова С.И., Остаева А.Б.
ҚАЗАҚТЫҢ ҰЛТТЫҚ ОЙЫНДАРЫН PYTHON ТІЛІН ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ 508

Турсынкулова Э.А., Бейсенова К.У.
ПЛАНИМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУДА КОНТЕКСТТІК ЕСЕПТЕРДІ ҚОЛДАНУ 512

Турсынкулова Э.А., Оспанов А.Ө.
СТЕРЕОМЕТРИЯНЫ ОҚЫТУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІС-ТӘСІЛДЕРІ 517

Турусбек Е.А., Тілеубай С.Ш.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПРОГРАММАЛАУ: ТИІМДІЛІК, ҚАУІП-ҚАТЕРЛЕР ЖӘНЕ ОҚЫТУДАҒЫ РӨЛІ 521

Тюмебекова Л.Т., Ибрагимов Р.И.
ЦИФРЛЫҚ ОРТАДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЛОГИКА ПӘНІН ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСНАМАЛЫҚ ТҰҒЫРЛАРЫ 525

Хайруллаева С., Искакова А.Қ.
ҚАНДАС СТУДЕНТТЕРДІҢ МАТЕМАТИКАНЫ МЕҢГЕРУІНДЕГІ ҚИЫНДЫҚТАРЫ ТУРАЛЫ 530

Халық Д.Д., Гаврилова Е.К.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ НА НАХОЖДЕНИЕ УГЛА МЕЖДУ ДВУМЯ ПРЯМЫМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ 535

Хамит Д.Б., Шуакаев М.К.
9-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНА АРИФМЕТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ПРОГРЕССИЯЛАРДЫ ОҚЫТУДАҒЫ ТИПТІК ҚАТЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТҮЗЕТУ ӘДІСТЕРІ 540

Ходжабердиева М.Х., Сейлова Р.Д.
АЛГЕБРАДАҒЫ СТАНДАРТТЫ ЕМЕС ЕСЕПТЕРДІ ЦИФРЛЫҚ ОРТАДА ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕМЕСІ 543

Чункенова С.С., Абуханова А.Б., Майденова Н.И., Базарбай Б.Х.
STEM ТЕХНОЛОГИЯСЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАҒА ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ 547

Шаграев Д.А., Ақанбай Н.
КОМБИНАТОРИКАДАН ОЛИМПИАДАЛЫҚ ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ 11-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚҰЗЫРЕТТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МОДЕЛІ 553

Шаграев Т.А.
ЭКОНОМИКАЛЫҚ МАЗМҰНДАҒЫ ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ 10–11-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МОДЕЛІ 558

Шоқанқызы А.
ЦИФРЛЫҚ ОРТА ЖАҒДАЙЫНДА НЕГІЗГІ МЕКТЕП АЛГЕБРАСЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ДАҒДЫЛАРЫН ДАМЫТУ 562

Эдилов А.Б., Кенжегулов Б.З.
КҮРДЕЛІ ТРИГОНОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ 567

Педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Е.Ж. Смагуловтың 70 жылдық мерейтойына арналған
«ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ»
атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ

международной научно-практической конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»,
посвященной 70-летию доктора педагогических наук, профессора Смагулова Е.Ж.

MATERIALS

of the international scientific-practical conference
«MATHEMATICS EDUCATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE»,
dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Pedagogical Sciences, Professor E.Zh. Smagulov

Компьютерлік қалыптаушы – «Рекламный проспект» ЖК
Мұқабаның дизайны – Дюбенко Т.А. редакциялаған GoogleGemini ИИ көмегімен жасалды.

Басуға 11.2026 ж. қол қойылды
Пішіні 42х59,4 1/16. Шарты б.қ.36,4
Лазерлі басылым. Әріп түрі TimesNewRoman
Қағаз 80 гр. Тапсырыс №522. Таралымы 100 д.
Басып шығару тапсырыс берушінің электрондық нұсқасынан жүзеге асырылады.

DESIGN_OT_TDK

ЖК «Рекламный проспект»
ЖК «Дизайн-ОТ»
баспасында басылған
Талдықорған қаласы,
Чернышевский көшесі, 16

тел. 8 7282 41-54-67
WhatsApp: 8 705 187 33 64

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

«І. ЖАНСҮГІРОВ АТЫНДАҒЫ ЖЕТІСУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ
НАО «ЖЕТЫСУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. ЖАНСУГУРОВА»
«ZHETYSU UNIVERSITY NAMED AFTER ILYAS ZHANSUGUROV»

Педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Есенғали Жексембаевич Смағуловтың 70 жылдық мерейтойына арналған
«ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ»
атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ

международной научно-практической конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»,
посвященной 70-летию доктора педагогических наук, профессора
Есенгали Жексембаевича Смагулова

MATERIALS

of the international scientific-practical conference
«MATHEMATICS EDUCATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE»,
dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Pedagogical Sciences,
Professor Yessengali Zheksembayevich Smagulov

2-том / Том 2 / Volume 2

Талдықорған, 2026

ӘОЖ 51:004.9
ҚБЖ 22.1+32.973
Е79

Редакция алқасы: Е.А. Бурибаев (бас редактор), А.С. Бахтаулова (бас редактордың орынбасары), Л.Н. Карашолакова, Б.К. Оксикбаев, И.Ж. Есенгабылов, К.Ж. Шетиева, С.С. Слəмжанова, А. Есейқызы, Ж.К. Аккасынова, Ж.З. Иманбаева, А.С. Баймуханов.
Редакционная коллегия: Е.А. Бурибаев (главный редактор), А.С. Бахтаулова (заместитель главного редактора), Л.Н. Карашолакова, Б.К. Оксикбаев, И.Ж. Есенгабылов, К.Ж. Шетиева, С.С. Слəмжанова, А. Есейкызы, Ж.К. Аккасынова, Ж.З. Иманбаева, А.С. Баймуханов.
Editorial board: Ye. Buribayev (editor-in-chief), A. Bakhtaulova (deputy editor-in-chief), L. Karasholakova, B. Oxikbayev, I. Yessengabylov, K. Shetiyeva, S. Slamzhanova, A. Yesseikyzy, Zh. Akkassynova, Zh. Imanbayeva, A. Baimukhanov.

Е79 Педагогика ғылымдарының докторы, профессор Е.Ж. Смагуловтың 70 жылдық мерейтойына арналған **«ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ»** атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. 2-том. – Талдықорған: І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, 2026. – 476 б.

Материалы международной научно-практической конференции **«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**, посвященной 70-летию доктора педагогических наук, профессора Смагулова Е.Ж. Том 2. – Талдыкорган: Жетысуский университет им. И. Жансугурова, 2026. – 476 с.

Materials of the international scientific-practical conference **«MATHEMATICS EDUCATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE»** dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Pedagogical Sciences, Professor E.Zh. Smagulov. Volume 2. – Taldykorgan: Zhetysu University named after I. Zhansugurov, 2026. – 476 p.

ISBN 978-601-389-115-6

Жинақ материалдары ғылым мен білім саласындағы инновациялық зерттеу жұмыстарымен айналысатын ғалымдарға, докоранттарға және магистранттарға, студенттерге арналған.

Материалы сборника предназначены ученым, докторантам и магистрантам, студентам, занимающимся инновационными исследованиями в образовании и науке.

Collection of materials is intended for scientists, Master’s and Doctor’s, Bachelor’s students, who are interested in innovative research in education and science.

ӘОЖ 51:004.9
ҚБЖ 22.1+32.973

© І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, 2026

2-СЕКЦИЯ

Цифрлық білім беру ортасы: инновациялар, жасанды интеллект және педагогикалық тәжірибе

Цифровая образовательная среда: инновации, искусственный интеллект и педагогическая практика

Digital Learning Environment: Innovation, Artificial Intelligence, and Teaching Practice

UDC 37.013.73

INTEGRATING AXIOLOGICAL AND PRAXEOLOGICAL FOUNDATIONS INTO EDUCATION

Bostanov B. G., **Abilbakieva G. T.**, **Baimolda N. T.**

Қауымдастырылған профессордың м. а., ғылым кандидаты, Халықаралық инженерлік-технологиялық Университет, Алматы, Қазақстан; e-mail: bostanov.bektas@gmail.com,

Мектепке дейінгі білім беру және әлеуметтік педагогика кафедрасы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан; e-mail: turusbek.galiya@mail.ru,

Педагогика ғылымдарының магистрі, Халықаралық инженерлік-технологиялық Университет, Алматы, Қазақстан; e-mail: baimolda260803@gmail.com

Abstract. This study examines the axiological and praxeological foundations of educational content as essential approaches to value-based education. An analysis of philosophical, pedagogical, and psychological literature reveals the relationship between the cognitive, operational, and value-oriented components of education. Particular attention is given to integrating spiritual and moral values into Digital Literacy in primary education, including rural schools. Teachers' pedagogical, ethical, and digital competencies are identified as central conditions for implementing value-based education. The findings indicate that combining axiological and praxeological approaches improves teaching effectiveness and supports the development of learners' moral and social competencies.

Keywords: digital literacy, axiology, praxeology, moral values, primary education, teacher competence.

In the context of globalization and digitalization, the content and objectives of the education system are undergoing fundamental reconsideration. Education is no longer viewed merely as a process of transmitting information and knowledge, but rather as a complex socio-pedagogical phenomenon aimed at ensuring the holistic development of the individual. From this perspective, one of the main tasks of the education system is the formation of students' spiritual and moral values, as well as providing a comprehensive pedagogical influence directed at their personal development.

This issue is particularly relevant in the context of today's digital society. The rapid development of information technologies not only expands students' cognitive capabilities but also significantly influences their value orientations. Therefore, there is a growing need to strengthen the spiritual and moral component within the content of education. In this regard, the content of school subjects plays a crucial role. Subject content is not merely a set of theoretical knowledge and practical skills, but also a complex pedagogical system with educational potential that influences students' worldview, value orientations, and social behavior. Accordingly, the structure of educational content should have an integrative character that ensures the interconnection between intellectual development and moral formation of the learner.

The modern pedagogical paradigm considers educational content not only as a tool for information transmission, but also as a key factor in shaping students' inner world, value orientations, and social adaptability. This process contributes not only to the development of cognitive abilities but also to the formation of emotional, moral, and cultural aspects of personality. Thus, educational content can be characterized as a multidimensional system that ensures the comprehensive development of the individual.

A scientific analysis of subject content reveals its multi-level and complex structure. In particular, it consists of three main interconnected components: cognitive (theoretical knowledge), operational (practical skills and activities), and value-oriented (educational component). Each of these components performs a specific function within the educational process while being closely interrelated.

The cognitive component ensures the acquisition of scientific knowledge, while the operational component develops the ability to apply this knowledge in practice. The value-oriented component, in turn, is aimed at fostering students' spiritual and moral qualities, social

responsibility, and civic awareness. In this regard, the formation of spiritual and moral values is especially important at the primary education level, particularly in rural school contexts. This is because at this stage, the foundations of personality, behavioral norms, and value orientations are actively formed. At the same time, the specific social environment, cultural characteristics, and limited educational resources in rural schools require a differentiated approach to organizing this process.

Within the framework of this study, one of the key spiritual and moral values examined is the concept of "friendship." Friendship is one of the most understandable and commonly experienced social relationships for primary school students. Therefore, integrating this value into subject content creates opportunities to develop students' social behavior, interpersonal communication culture, and emotional intelligence.

In addition, the subject of Digital Literacy occupies an important place in the modern education system. This subject should not be limited to developing technical skills alone; it should also aim to foster responsible behavior in digital environments, ethical use of information, and social accountability. Consequently, integrating spiritual and moral values into the teaching of Digital Literacy represents a topical scientific и practical challenge.

Thus, the harmonious integration of cognitive, operational, and value-oriented components serves as the key condition for the formation of a holistic personality. This, in turn, provides the foundation for developing functionally literate, morally rich, and socially responsible individuals.

2. INTEGRATING AXIOLOGICAL AND PRAXEOLOGICAL FOUNDATIONS INTO THE CONTENT OF DIGITAL LITERACY EDUCATION

This fundamental idea can be described within the framework of pedagogical-psychological terminology and scientific paradigms as follows: the structural content of an academic subject represents an integrated system consisting of cognitive (theoretical), operational (practical), and value-oriented (educational) components. The modern educational paradigm considers subject content not merely as a tool for information transmission, but as a determinant in shaping the spiritual and moral dimensions of the individual.

From a scientific perspective, this process can be analyzed through the following aspects:

1. Didactic unity: The theoretical foundations and practical applications of a subject form the intellectual capital of the individual, while its educational potential ensures the development of socio-ethical competence. The harmonious integration of these two directions contributes to the formation of a holistic worldview in learners.

2. Teacher's professional and personal competence: A teacher is not merely a technician who applies educational technologies, but a subject who implements axiological models. Teacher competence is characterized as a combination of academic qualification and pedagogical deontology, including professional ethics and responsibility.

3. Inclusiveness of education within subject context: Education is not an external or additional element separate from academic content; rather, it is an implicit component embedded within the subject's meaning structure. This allows learners to develop not only critical thinking skills but also civic responsibility and humanistic values simultaneously.

In summary, the dichotomous unity of education and upbringing serves as a key strategic condition for forming a competitive, functionally literate, and spiritually mature individual.

Axiology (from the Greek axios – value, logos – study) is a philosophical discipline that examines the nature of values, their role in society, and their significance in human life. The axiological approach holds a special place in education, as it prioritizes the development of learners' personalities, particularly their spiritual and moral values [2].

In modern pedagogy, the axiological approach enables the understanding of education not merely as a process of acquiring knowledge and skills, but as a comprehensive system aimed at shaping learners' value orientations, worldview, and social behavior. In this context, educational

content plays a significant role in developing students' inner world and fostering their ability to consciously adopt moral and ethical norms [5].

The main idea of the axiological approach is the organic integration of value components into educational content. This means that academic subjects should not be limited to transmitting information but should also contribute to the development of moral qualities, social responsibility, and гуманистические attitudes in students. This perspective ensures the unity of education and upbringing and supports holistic personal development [3].

At the primary education level, the formation of spiritual and moral values is particularly important. At this stage, children develop behavioral norms, communication skills, and value orientations that influence their future lives. Research shows that values formed at an early age tend to have a lasting impact [1].

In rural school contexts, the implementation of the axiological approach has specific characteristics. On the one hand, traditional value systems are often preserved in rural environments; on the other hand, limited access to digital resources may affect the educational process. Therefore, the teacher's role becomes especially important as a mediator of values and a facilitator of students' moral development.

In the modern digital educational environment, axiological issues acquire new dimensions. Digital technologies influence how students perceive and process information, as well as their value orientations. Therefore, the development of digital literacy must include ethical use of information, responsible behavior in digital environments, and adherence to social norms [15].

Within the framework of this study, the axiological approach is implemented through the integration of spiritual and moral values—particularly the value of "friendship"—into the content of the Digital Literacy subject. This allows not only the development of students' technical skills but also the enhancement of their social interaction, empathy, and mutual respect.

Thus, the axiological approach enables the understanding of educational content as a value-oriented, learner-centered system. Its effective implementation enhances the educational potential of the learning process and contributes to the formation of morally rich, socially responsible, and conscious individuals.

Praxeology (from the Greek praxis – action, logos – study) is a scientific discipline that examines the structure, efficiency, and effectiveness of human activity. This concept was initially developed in economic and philosophical contexts and later became widely applied in pedagogy. The praxeological approach allows education to be understood as a system of goal-oriented, result-focused, and efficiently organized actions [6].

In modern pedagogy, the praxeological approach is considered a scientific basis for organizing the teaching process. It focuses not only on the content of education but also on its implementation mechanisms, methods, and outcomes. In other words, the quality of education is determined not only by what is taught, but also by how it is taught and what results are achieved [10].

The main goal of the praxeological approach is to improve the effectiveness of the learning process, optimize students' learning activities, and enhance the quality of educational outcomes. In this context, teaching is viewed as a structured system of actions that includes planning, implementation, and evaluation [7].

In the educational context, the praxeological approach includes:

- effective planning of the learning process;
- rational selection of teaching methods and technologies;
- active organization of students' learning activities;
- assessment and analysis of learning outcomes.

The successful implementation of these elements contributes to improving the quality of education and increasing students' cognitive engagement.

From a praxeological perspective, the teacher plays a central role. The teacher is not only a transmitter of knowledge but also an organizer, facilitator, and evaluator of learning activities. Their professional practice can be described as a cyclical process consisting of planning, implementation, and reflection [9].

In the context of digital education, the praxeological approach is enriched with new possibilities. Digital technologies enable flexible, interactive, and personalized learning environments, allowing for more effective organization of the educational process and consideration of individual learner characteristics [8].

Moreover, the praxeological approach is closely connected with the integration of spiritual and moral components into educational content. Effective organization of learning activities contributes not only to knowledge acquisition but also to the development of students' value orientations. In this regard, integrating moral values into Digital Literacy education becomes a key factor in enhancing pedagogical effectiveness.

In rural schools, the implementation of the praxeological approach requires consideration of resource limitations, social context, and educational infrastructure. Therefore, the teacher's professional skills and methodological flexibility are crucial for ensuring the effectiveness of the learning process.

Within the framework of this study, the praxeological approach is considered as a tool for effectively organizing the teaching of Digital Literacy, activating students' learning activities, and systematically developing their spiritual and moral values. This contributes to improving the quality of education and supporting the holistic development of learners.

3. TEACHER PROFESSIONAL COMPETENCE

In the modern education system, teacher professional competence is one of the key factors determining the quality of education. A contemporary teacher is not only a transmitter of knowledge but also an active subject of a complex pedagogical process aimed at the personal development of learners, including the formation of their spiritual and moral values [14].

Teacher professional competence has a multidimensional structure and consists of several interrelated components. Although this structure is interpreted differently in scientific literature, its main components can be identified as follows:

• Gnostic component – characterizes the teacher's level of subject knowledge and theoretical preparation. This component includes the teacher's ability to deeply understand the content of the subject being taught and to substantiate it scientifically [14].

• Activity (operational) component – reflects the ability to effectively apply teaching methods and pedagogical technologies. It includes the teacher's ability to organize the learning process, manage students' learning activities, and carry out result-oriented instruction [7].

• Value-oriented component – is related to the teacher's ability to form students' spiritual and moral values through educational content. This component reflects the teacher's personal qualities, pedagogical beliefs, and professional ethics [5].

• Reflective component – represents the teacher's ability to analyze, evaluate, and improve their own professional activity. Reflection is considered a key mechanism of professional growth [13].

In the context of the digital society, teacher professional competence is enriched with new dimensions. In particular, digital competence—defined as the ability to effectively use information and communication technologies—has become increasingly important. This competence is not limited to technical skills but also includes the ability to organize teaching and воспитание effectively in digital environments [12].

Furthermore, teacher professional competence plays a particularly significant role in rural school contexts. In such environments, teachers must adapt the educational process to the social and cultural characteristics of students. This requires a high level of methodological flexibility and the ability to organize value-based educational activities effectively.

Within the framework of this study, teacher professional competence is considered in close connection with the ability to integrate spiritual and moral values into the teaching of the Digital Literacy subject. This contributes to improving the effectiveness of educational content and supports the holistic development of learners.

Theoretical Foundations and Philosophical Perspectives

The understanding of the axiological and praxeological foundations of educational content is deeply rooted in philosophical thought. The relationship between education and upbringing has been a subject of attention since ancient times.

In this regard, the works of Abu Nasr al-Farabi are of great scientific and pedagogical importance. His statement that "knowledge without upbringing is the enemy of humanity" highlights the significance of ethical and moral components in education. This idea is widely reflected in modern pedagogy as the principle of the unity of education and upbringing.

From a philosophical perspective, the educational process should not be limited to intellectual development alone but must also include the spiritual formation of the individual. In this context, value theory (axiology) is considered a key factor that regulates human behavior, worldview, and social relationships [2].

In addition, modern pedagogical theories emphasize the importance of constructivist approaches. According to constructivism, learners do not passively receive knowledge but actively construct it through their own experiences. In this process, their value orientations and social experiences play a crucial role [16].

From a socio-cultural perspective, the educational process is closely connected with society and cultural environment. This indicates that students' values are formed through social interaction and lived experience. Therefore, educational content should be designed to integrate both national and universal values.

In the context of the digital society, philosophical perspectives on education acquire new dimensions. Digital environments have become a significant factor influencing students' worldview, communication patterns, and value orientations. Therefore, the development of digital literacy must include ethical, cultural, and social considerations [15]. Within the framework of this study, theoretical foundations justify the need to integrate spiritual and moral values—particularly the value of "friendship"—into educational content. This integration contributes to the development of students' social interaction, emotional intelligence, and overall personal growth. Thus, the synthesis of philosophical and pedagogical theories allows educational content to be understood as a learner-centered, value-based, and socially significant system.

4. CONCLUSION

In conclusion, the axiological and praxeological foundations of educational content represent one of the important scientific directions in modern pedagogy. These approaches make it possible to consider the educational process not only within the framework of knowledge and skills formation, but also as a holistic system that ensures the spiritual and moral development of the individual.

The axiological approach focuses on introducing a value-oriented component into educational content, thereby shaping students' worldview, social behavior, and personal orientations. The praxeological approach, in turn, provides the scientific and methodological basis for the effective implementation of this content. The interconnection of these two approaches enhances the quality of the educational process and strengthens its educational potential. The study has shown that teacher professional competence is a key condition for the effective implementation of educational content. In addition to subject knowledge, a teacher's value orientation, reflective abilities, and pedagogical skills have a direct impact on students' personal development. Particularly in the context of the digital society, the integration of teachers' digital and axiological competencies becomes especially important.

Furthermore, the analysis of philosophical and pedagogical theories confirms the inseparable unity of education and upbringing. As emphasized by Abu Nasr al-Farabi, knowledge without upbringing cannot ensure the full development of the individual. This idea remains highly relevant in modern education systems. In rural school contexts, the organization of educational content requires a specific approach. It is necessary to consider students' social environment, cultural characteristics, and the level of available educational resources. Therefore, subject content should be designed with an integrative focus on the formation of spiritual and moral values.

Within the framework of this study, the importance of integrating spiritual and moral values into the teaching of Digital Literacy has been substantiated. In particular, the inclusion of values such as "friendship" in primary education contributes to the development of students' social interaction, emotional growth, and overall personal formation. Thus, the harmonious integration of cognitive, operational, and value-oriented components of educational content serves as a fundamental condition for developing functionally literate, morally rich, and socially responsible individuals. In this regard, the effective use of axiological and praxeological approaches can be considered a significant factor in improving the quality of education.

References:

1 Berkowitz M. W., Bier M. C. What works in character education: A research-driven guide for educators // Journal of Research in Character Education. – 2005. – Vol. 3, № 1. – P. 29–48.

2 Halstead J. M., Taylor M. J. Learning and teaching about values: A review of recent research // Cambridge Journal of Education. – 2000. – Vol. 30, № 2. – P. 169–202. – DOI: 10.1080/713657146

3 Lovat T., Toomey R., Clement N. International research handbook on values education and student wellbeing. – Springer, 2011.

4 UNESCO. A global framework of reference on digital literacy skills for indicator. – 2018.

5 UNESCO Institute for Statistics.[5], W. (2000). Different ways of teaching values. Educational Review, 52(1), 37–46. https://doi.org/10.1080/00131910097397

6 Kotarbiński T. Praxiology: An introduction to the science of efficient action. – Pergamon Press, 1965.

7 Krause K. L. Supporting student engagement in learning // Higher Education Research & Development. – 2010. – Vol. 29, № 3. – P. 241–252. – DOI: 10.1080/07294360903509128

8 Redecker C. European framework for the digital competence of educators (DigCompEdu). – European Commission, 2017.

9 Schön D. A. The reflective practitioner: How professionals think in action. – Basic Books, 1983.

10 Shchedrovitsky G. P. Selected works. – School of Cultural Politics, 1995.

11 Halstead J. M., Taylor M. J. Learning and teaching about values // Cambridge Journal of Education. – 2000. – Vol. 30, № 2. – P. 169–202.

12 Redecker C. European framework for the digital competence of educators (DigCompEdu). – European Commission, 2017.

13 Schön D. A. The reflective practitioner. – Basic Books, 1983.

14 Shulman L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform // Harvard Educational Review. – 1987. – Vol. 57, № 1. – P. 1–22.

15 UNESCO. A global framework of reference on digital literacy skills. – 2018.

16 Vygotsky L. S. Mind in society. – Harvard University Press, 1978.

UDC 378.147:004.9

A COMPARATIVE APPROACH TO FORMAL MANUSCRIPT REQUIREMENTS OF KAZAKHSTANI IT JOURNALS FOR PRE-SUBMISSION CHECKING IN A DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT

Meiramkhanova A. A.*

Master's student, Kazakh-British Technical University, Almaty, Republic of Kazakhstan, E-mail: a.meiramkhanova@kbtu.kz

Abstract. Master's students and future informatics teachers often get a manuscript back before review because of length, abstract language, keyword count or an originality floor. We compared the open instructions of six Kazakhstani IT journals on eight criteria. Online submission and an originality check recur. The unit of length, the keyword interval and the originality floor do not. Five keywords is the only count inside every stated interval. We turned that gap into a teaching checklist: some checks are rules, and scientific fit stays with the teacher.

Keywords: manuscript requirements; IT journals; pre-submission checking; digital learning resource; academic writing; higher education.

1. Introduction

Master's students in information technology, and students who are preparing to teach informatics, are expected to publish research results while they are still learning how journals work [1]. Digital-competence frameworks already treat the creation and evaluation of digital content as part of an educator's job, and as a skill the educator should pass on to learners [2], [3]. The hard part is not the general call for digitalization. The hard part is the first editorial filter.

That filter is often formal. The International Journal of Information and Communication Technologies sends a manuscript to reviewers when the uniqueness score is above 80% [4]. The Journal of Problems in Computer Science and Information Technologies and the Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science state that a file which fails the formal requirements or the plagiarism check is returned to the author [5], [6]. Studies of reviewer reports point to the same family of problems: weak presentation and incomplete reporting, not only a weak idea [7]. A learner can lose a whole submission cycle on a rule that a checklist would have shown in minutes.

Tools that recommend journals usually answer another question. They rank many venues by topical similarity [8]. They do not test one draft against the written instruction of the one journal the author has already chosen. Hyland argues that difficulty in publishing should not be reduced to a simple divide between native and non-native writers [9]. Manuals still teach a general shape of the paper rather than the instruction of one journal [10], and national rules state what a listed periodical in Kazakhstan must provide [11]. None of these sources reconciles the local instruction pages, which do not even measure length in the same unit.

This paper asks three questions. Which formal requirements are shared by six Kazakhstani IT journals? Which requirements belong to one journal only? Which of them can be checked by a rule inside a digital learning resource, and which still need a teacher? The contribution is a comparison matrix, a three-way label of each criterion (rule-based, assisted, or human), and a short checklist for a research-methods class.

2. Related studies

Three lines of work meet here, and none of them replaces a local profile. Graduate manuals train the shape of an introduction, a method and a reference list [10], [12], but they do not store the keyword interval or the file format of a journal in Almaty, Astana or Oskemen. DigCompEdu places digital resources, and the learner's own digital competence, inside the educator's profile [2], [3]. A checklist is a small resource of that type: the learner sees the standard and corrects the file before an editor does. Recommender surveys focus on Top-K venue ranking [8], and ethics guidance asks editors to state how they treat originality [13]. Neither source gives the journal-by-journal formal profile built here.

3. Methodology

The five steps are shown in Figure 1. The figure was drawn for this study and is not taken from another source.

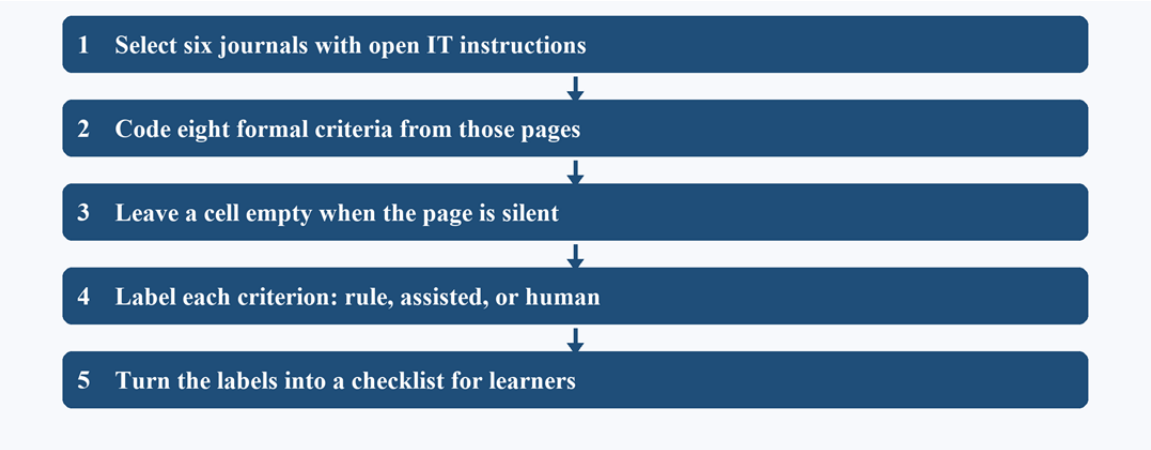


Figure 1 – Five steps of the comparative approach

We coded public instruction pages in October 2026 for six IT-related journals: the International Journal of Information and Communication Technologies [4]; the Scientific Journal of Astana IT University [14]; Advanced Technologies and Computer Science [15]; the EKTU Journal of Information and Communication Sciences [16]; the Journal of Problems in Computer Science and Information Technologies [5], [17]; and the Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science [6], [18]. The last title is a neighbouring STEM venue. It was kept because computer-science manuscripts are part of its scope and because both its policy and its author page state operational rules.

Eight criteria were coded: language of the article; length; abstract; keywords; classification code; originality threshold; citation style; file format and submission channel. If the cited page did not give a value, the cell was marked “not stated”. We did not guess a number from a template file that was not opened. Each criterion was then labelled rule-based, assisted, or human. A rule-based check can be decided by counting or by testing whether a block is present. An assisted check can be flagged by a tool, but a person should confirm it. A human check is a scientific or ethical judgment. The labels are ours. The journals do not print them.

4. Results

The coded rules are given in Table 1.

Table 1 – Formal rules on the open instruction pages, October 2026

Criterion	IJICT	AITU	ATCS	EKTU	JPCSIT	JMMCS
Article language	KZ, RU or EN	EN	EN	KZ, RU or EN	EN	EN title
Length	3500–5000 words	≥ 8 pages	1500–7000 words	10–12 pages	3000–7000 words	1500–7000 words
Abstract	100–150 words; 3 languages	250–280 words	≥ 150 words; 3 languages	150–250 words	150–300 words	≥ 150 words; 3 languages
Keywords	5–7; 3 languages	up to 10	3–5; 3 languages	5–8	5–7	3–5; 3 languages
Classifier	MRNTI	UDC optional	UDC and IRSTI	SRSTI	not stated	IRSTI
Originality	above 80%	checked; % not stated	% not stated	at least 65%	above 80%	above 80%
Citation style	author–year	APA	not stated	APA 7	IEEE	Chicago
File and channel	Word via OJS	Word via OJS	Word via OJS	Word, online	Word via OJS	LaTeX via OJS

Three findings follow from the matrix.

The shared layer is thin. All six venues require an unpublished manuscript and an online submission path. Five pages describe an originality or plagiarism check. Three of them publish a floor above 80%: IJICT, JPCSIT and JMMCS [4], [5], [6]. EKTU publishes a lower floor, at least 65%, and says that text overlap should not exceed 25% [16]. AITU says that plagiarism is checked and does not give a percentage on the page we used [14]. ATCS asks the author to declare that borrowed text is cited, and it does not publish a percentage [15].

The unit of length is not shared. IJICT uses 3 500–5 000 words [4]. ATCS and JMMCS use 1 500–7 000 words for the body [15], [18]. JPCSIT uses 3 000–7 000 words [5]. EKTU uses 10–12 pages and Palatino Linotype rather than Times New Roman [16]. AITU uses a minimum of eight pages [14]. A word count that satisfies one journal can miss the page limit of another. JMMCS also asks for a LaTeX file rather than Word [18]. A check of the file extension catches that error. One universal Word template cannot.

Keyword intervals have a narrow overlap. IJICT asks for 5–7 keywords [4], EKTU for 5–8 [16], JPCSIT for 5–7 [17], and AITU for no more than ten [14]. ATCS and JMMCS ask for 3–5 keywords, in three languages [15], [18]. The only integer that falls inside every stated interval is five. A list of four is too short for IJICT, EKTU and JPCSIT. A list of six is too long for ATCS and JMMCS. The same kind of clash appears in originality. A score of 72% is used here only as an illustration: it would meet the EKTU floor of 65% and would miss every floor set above 80%.

The AITU page adds a further teaching point. One clause sets the English abstract at 250–280 words, and another clause of the same guide states 250–1 900 characters [14]. A learning tool should show both clauses rather than invent one cutoff.

Table 2 maps each criterion to the check a learning resource can run. Length, keyword count, required language blocks, a required classification code and the file extension are rule-based once the journal profile names them. Citation style, and the reading of an originality report against that journal's floor, are assisted checks. Scope, novelty and authorship ethics stay with the supervisor or the editor [13].

Table 2 – Checks a digital learning resource can offer

Criterion	Type of check	What the learner should see
Length	Rule-based	Count words or pages only after the profile names the unit
Keywords	Rule-based	Accept the list only if the count sits in this journal's interval
Language blocks	Rule-based	If three languages are required, name the missing one
Classifier	Rule-based	If a code is required, report an empty field
File type	Rule-based	Check .docx against .tex before upload
Originality	Assisted	Compare the report with this journal's floor
Citation style	Assisted	Flag a mismatch; a person confirms the style
Scope, novelty, ethics	Human	Leave the decision with the teacher or the editor

5. Discussion

The matrix is useful in class because it changes the question the student asks. The question is no longer whether the paper is "good". The question is which published rule of this journal the file breaks. That is a digital skill a future informatics teacher can learn and later teach. In the terms of DigCompEdu, the teacher builds a digital resource and the learner uses it to revise a real text [2].

A platform for a digital learning environment should store one profile per journal, not one universal template. The profile needs the unit of length, the keyword interval, the languages of the abstract, the originality floor, the citation style and the file type. The learner's report should list failed checks in plain language. It should not print a probability of acceptance. Cells marked "not stated" should stay visible. Silence on the instruction page is a result, not a hole for the software to fill.

In a research-methods class, including a distance class, the checklist is a formative task. The teacher sees which formal errors repeat. The editor is not replaced, and the checklist is not a forecast of acceptance.

6. Conclusion

We compared eight formal requirements of six Kazakhstani IT-related journals and turned the differences into checks for a pre-submission resource. Online submission and an originality screen are the shared layer. The unit of length, the keyword interval, the originality floor and the file type are the local layer. Five is the only keyword count that sits inside every stated interval. Much of the local layer can be shown to a student by rules before the file is uploaded.

The study uses the open pages of six journals as they stood in October 2026. Pages change. Some cells are empty because the source is silent, and one journal page states the abstract limit in two units. We did not try the checklist with a student group, and this paper does not include a working program.

The next step is a classroom trial. Master's students who are preparing a first article can apply the checklist, and the formal errors it catches can be counted. Only then is it worth encoding the profiles in software. A topical-fit score can be added later. It should stay separate from the formal checklist, so that formatting and scope are not mixed into one number.

References:

1 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (дата обращения: 24.10.2026).

2 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / ed. by Y. Punie. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466 (дата обращения: 24.10.2026).

3 Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. – URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415 (дата обращения: 24.10.2026).

4 Правила оформления статьи // Международный журнал информационных и коммуникационных технологий. – URL: https://journal.iitu.edu.kz/index.php/ijict/requirements (дата обращения: 24.10.2026).

5 Policy of the Journal // Journal of Problems in Computer Science and Information Technologies. – URL: https://jpcsit.kaznu.kz/index.php/kaznu/en/politika-zhurnala (дата обращения: 24.10.2026).

6 Policy of the journal // Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science. – URL: https://bm.kaznu.kz/index.php/kaznu/en/politika-zhurnala/index (дата обращения: 24.10.2026).

7 Bordage G. Reasons reviewers reject and accept manuscripts: the strengths and weaknesses in medical education reports // Academic Medicine. – 2001. – Vol. 76, № 9. – P. 889–896.

8 Beel J., Gipp B., Langer S., Breitinger C. Research-paper recommender systems: a literature survey // International Journal on Digital Libraries. – 2016. – Vol. 17, № 4. – P. 305–338.

9 Hyland K. Academic publishing and the myth of linguistic injustice // Journal of English for Academic Purposes. – 2016. – Vol. 20. – P. 58–69.

10 Swales J. M., Feak C. B. Academic Writing for Graduate Students: Essential Tasks and Skills. – 3rd ed. – Ann Arbor: University of Michigan Press, 2012.

11 Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 12 января 2016 года № 20 «Об утверждении требований к научным изданиям для включения их в

перечень изданий, рекомендуемых для публикации результатов научной деятельности». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1600013409 (дата обращения: 24.10.2026).

12 Day R. A., Gastel B. How to Write and Publish a Scientific Paper. – 8th ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2016.

13 Committee on Publication Ethics. Core practices. – URL: https://publicationethics.org/core-practices (дата обращения: 24.10.2026).

14 Requirements for article formatting // Scientific Journal of Astana IT University. – URL: https://journal.astanait.edu.kz/index.php/ojs/requirements (дата обращения: 24.10.2026).

15 Author Guidelines // Advanced Technologies and Computer Science. – URL: https://atcs.iict.kz/index.php/atcs/en/about/submissions (дата обращения: 24.10.2026).

16 Guidelines for authors // EKTU Journal of Information and Communication Sciences. – URL: https://journals.ektu.kz/plugins/themes/advancedBeyondInfocom/files/guidelines/JICS-author-guidelines-EN.pdf (дата обращения: 24.10.2026).

17 Information for Authors // Journal of Problems in Computer Science and Information Technologies. – URL: https://jpcsit.kaznu.kz/index.php/kaznu/en/information/authors (дата обращения: 24.10.2026).

18 Information for Authors // Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science. – URL: https://bm.kaznu.kz/index.php/kaznu/en/information/authors (дата обращения: 24.10.2026).

UDC 37.091.3:004.8

THE ROLE OF CHATGPT IN MODERN EDUCATION: OPPORTUNITIES, RISKS AND A FRAMEWORK FOR RESPONSIBLE CLASSROOM USE

Musagali A. A., **Kuanyshkyzy S.**

Undergraduate students, Ozbekali Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University, Shymkent, Kazakhstan, E-mail: akerkemusagali07@gmail.com; symbatkuanishkizi@gmail.com

Abstract. This conceptual paper examines the educational uses of ChatGPT and proposes a practical framework for integrating generative artificial intelligence into teaching. Drawing on peer-reviewed research and international guidance, it discusses feedback, lesson planning, differentiated support, and language learning, alongside risks of inaccurate outputs, dependency, bias, and privacy breaches. A five-stage classroom workflow combines learning objectives, bounded AI assistance, independent verification, student reflection, and teacher assessment. The paper argues that ChatGPT can support learning when it supplements rather than replaces disciplinary reasoning and when institutions establish transparent rules for its use.

Keywords: ChatGPT; generative artificial intelligence; teaching; digital literacy; assessment; academic integrity.

Introduction

Generative artificial intelligence (AI) has become an accessible part of the digital learning environment. ChatGPT can produce explanations, examples, questions and draft texts in response to natural-language instructions. This flexibility has stimulated discussion about whether conversational AI can improve learning or weaken students' independent thinking. UNESCO emphasizes a human-centred approach to generative AI in education, including protection of human agency and institutional oversight [1]. The central educational question is therefore not whether ChatGPT can generate answers, but under what conditions its outputs become useful learning resources.

The purpose of this article is to synthesize research-based opportunities and limitations of ChatGPT and develop a feasible classroom integration model for teacher education. The article is a conceptual literature-based analysis; it does not report a survey, classroom experiment or measured improvement in student achievement. Its practical contribution is a structured sequence that teachers can adapt and evaluate in future empirical studies.

Research approach and conceptual basis

The analysis draws on international guidance and published discussions of large language models in education. Kasneci et al. identify potential educational applications while emphasizing issues of accuracy, bias and pedagogical responsibility [2]. Lo's rapid review similarly describes opportunities for teaching and learning but notes that the evidence base was still developing [3]. These sources support a balanced framework rather than a claim that AI use automatically improves educational outcomes. The proposed teaching procedure below is an author-developed synthesis of these principles, not an experimentally validated intervention.

Educational opportunities

First, ChatGPT can assist with formative feedback. For example, a learner may submit a paragraph and request an explanation of grammatical errors, alternative sentence structures and guiding questions. Feedback is educationally stronger when the learner must revise the text and explain the changes, rather than copy a replacement answer. Second, teachers can use AI to draft differentiated examples or discussion prompts at varying difficulty levels. All materials require checking for factual correctness, alignment with curriculum and cultural appropriateness.

Third, conversational prompts can support practice. In language lessons, ChatGPT may simulate a job interview, suggest vocabulary in context or generate contrasting examples of formal and informal speech. In mathematics, it may present several solution approaches; however, learners and teachers must verify each mathematical step because fluent explanations can contain incorrect reasoning. Fourth, AI can help teachers prepare lesson outlines and

assessment rubrics, potentially reducing routine drafting work while leaving pedagogical judgment with the teacher [2, 3].

Risks and conditions for responsible use

A major limitation is the production of plausible but false statements, sometimes described as hallucination. The system may invent references, misrepresent a source or present a flawed calculation confidently. A second concern is cognitive dependency: students who routinely delegate analysis and writing may complete assignments without developing the intended skills. A third concern involves unequal access, language quality and possible bias in generated content. Finally, uploading students' identifiable information or unpublished work into external systems can create privacy and data-governance concerns [1, 4].

Responsible classroom use therefore requires explicit boundaries. Teachers should define which tasks permit AI support, which require independent work and how AI assistance must be acknowledged. Students should verify important claims using textbooks, primary materials and reputable publications. Assessment should include process evidence, such as outlines, revisions, oral explanations or in-class tasks, rather than relying exclusively on polished final submissions. These safeguards also make the learning process visible to teachers.

A five-stage instructional framework

The following sequence is proposed for a 45–60-minute learning activity. It is illustrative and should be adapted to learners' age, subject knowledge and institutional policies.

Stage	Student and teacher activity	Evidence of learning
1. Define	Teacher specifies the target concept, permitted AI use and success criteria.	Clear task and criteria
2. Explore	Student first attempts the task, then requests hints or contrasting explanations from ChatGPT.	Initial attempt and prompts
3. Verify	Student checks AI claims against reliable course materials and corrects errors.	Annotated corrections
4. Reflect	Student explains what was accepted, rejected and learned.	Short reflection
5. Assess	Teacher evaluates reasoning, revisions and independent performance.	Rubric and oral check

Table 1 – Proposed five-stage framework for responsible ChatGPT use

For instance, in an English-language lesson on argumentative writing, students may first draft a thesis and two supporting reasons independently. They then ask ChatGPT to identify gaps in reasoning without rewriting the essay. After comparing its suggestions with course guidance, they revise their arguments and explain their decisions. The teacher evaluates the initial draft, revisions and justification. This approach positions the tool as a source of feedback, while preserving students' responsibility for the final reasoning.

The five-stage framework is a pedagogical proposal derived from published literature and policy guidance. It has not been tested with a participant sample in this article; therefore, no causal claims can be made about achievement, motivation or workload. Results may vary across age groups, disciplines, language proficiency levels and institutional settings. In particular, sensitive student data should not be entered into external systems without appropriate authorization and safeguards.

Limitations of the proposed framework

Teachers should also provide an equitable non-AI route to the same learning outcome. Students may differ in device access, connectivity, confidence and permission to use digital

services. Equivalent alternatives, such as teacher-provided sample answers and peer review, help prevent technological access from becoming an unintended grading criterion. In both routes, the rubric should evaluate subject understanding, evidence, revision and communication.

Assessment needs to distinguish legitimate assistance from substitution of student work. One practical approach is to require a short process record that identifies the prompt used, the purpose of the assistance, the output accepted or rejected and the reason for each decision. Teachers can combine this record with a brief oral explanation, in-class drafting or an annotated final submission. Such evidence makes reasoning more visible while avoiding the assumption that an AI-detection score can reliably determine authorship.

Assessment design and academic integrity

To make the evaluation transparent, students use four criteria: factual accuracy, age appropriateness, clarity of language and accessibility. They record one strength and one weakness for each criterion, then propose a corrected teaching resource. The final assessment is based on their justification and revisions rather than the quality of the first generated answer. This illustration is a proposed teaching scenario, not an empirical intervention or evidence of improved test scores.

Consider a teacher-education seminar in which students investigate whether a generated explanation of fractions is suitable for a mixed-ability classroom. The teacher supplies the same prompt to each group and asks learners to identify the intended audience, check each mathematical example manually, and distinguish conceptual explanation from procedural instruction. Groups then revise the prompt to request a visual analogy, a worked example and a short diagnostic question. The activity foregrounds mathematical reasoning: the AI output is a draft resource to examine, not a source of authority.

Practical illustration: critical evaluation of an AI response

Implications for teacher education and future research

Teacher preparation programmes should include prompt design, output verification, privacy awareness, inclusive task design and assessment literacy. Future research could compare classes using the five-stage model with classes receiving conventional feedback. Suitable outcomes include quality of reasoning, delayed retention, ability to detect AI errors, student engagement and teacher workload. Any such study should document participants, instruments, procedures and ethical safeguards before making effectiveness claims. The present paper makes no numerical claims about these outcomes.

Conclusion

ChatGPT offers flexible support for feedback, practice and instructional preparation, but its fluency should not be mistaken for reliability. Educational value depends on the design of the learning activity, not simply the presence of an AI tool. The proposed five-stage model emphasizes independent effort, evidence checking, reflection and teacher-led assessment. A transparent, human-centred approach can help educational institutions explore generative AI while protecting academic integrity, privacy and meaningful learning.

References:

1 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (accessed: 22.10.2026).

2 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S., et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. 2023. Vol. 103. Article 102274. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

3 Lo C. K. What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature // Education Sciences. 2023. Vol. 13, No. 4. Article 410. DOI: 10.3390/educsci13040410.

4 UNESCO. AI and Education: Guidance for Policy-makers. Paris: UNESCO, 2021. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709 (accessed: 22.10.2026).

UDC 004.89:61

EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHCARE: MACHINE LEARNING METHODS AND PREDICTIVE ANALYTICS

Sambayeva S. S.[1], **Gataulina B. A.**[2], **Emzharova G. U.**[3]

[1]Master's degree, Department of Natural Sciences, West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe city, Republic of Kazakhstan, E-mail: ssanimkz@gmail.com

[2]PhD student, Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau city, Republic of Kazakhstan, E-mail: bagiya1982a@gmail.com

[3]Master's degree, Department of Natural Sciences, West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe city, Republic of Kazakhstan, E-mail: Emzharovag@gmail.com

Abstract. This article examines the application of artificial intelligence in healthcare, with particular emphasis on disease risk prediction. It focuses on the interpretability of AI models and the transparency and reliability of their predictions. Based on a review of the scientific literature, the article discusses explainable artificial intelligence methods, particularly SHAP and LIME, and their role in supporting clinical decision-making. It also addresses key challenges associated with external validation, model generalizability, and the lack of standardized frameworks for evaluating explainability. The analysis highlights the potential of explainable AI to improve the transparency of medical predictions and strengthen confidence in AI-based systems. Further methodological development and clinical validation are necessary to support their reliable and responsible integration into healthcare practice.

Keywords: artificial intelligence, explainable artificial intelligence, machine learning, disease risk prediction, SHAP, LIME.

Introduction

AI in the era of big data Workflows that leverage machine learning (ML) and deep learning methods have enabled the extraction of insights from vast and intricate data sets of patient clinical information, laboratory testing, medical imaging, physiology and signals, genomics, and patient-reported information, all within and across disease types, in healthcare. Insights derived from AI-enabled models provide valuable insights into complex relationships and subtle patterns and dependencies in such data, with enormous potential for disease risk prediction and early diagnosis with early prevention (1).

However, when we have the ability to accurately predict disease risk, there are also important healthcare implications because it can help to identify someone at an increased risk of disease even without the signs or symptoms of disease. This early risk stratification can guide screening, increased access to healthcare services, or early interventions leading to improved patient outcomes. AI models have been developed for predicting outcomes of cardiovascular disease, diabetes mellitus, cancers, neurological disease, chronic liver disease, mental disorders, among other conditions, and demonstrated to have the potential to achieve the same or better prediction performance than traditional statistical models.

However, as shown in the figure 2, a large proportion of these AI models are "black boxes" that give minimal insight into the input data that lead to the prediction made. Transparency is an obstacle when it comes to clinical use of these models. It is crucial for clinicians to be able to weigh the ability of the AI model to be correct based on the knowledge of what input data contributed to the model's output to maintain patient safety.

In recent years, XAI has played an important role to address these issues. XAI is a set of techniques and methods that aims to increase the interpretability of AI models and data-driven explanations that can be provided to and understood by humans. Popular methods of explainability like SHAP, Local Interpretable Model-Agnostic Explanations (LIME), Anchors, feature attribution methods, and attention based methods, allow clinicians to understand the variables used to base a decision on and understand the reasoning behind the model (2).

In terms of methodology, explainability attempts to tackle one of the most important problems of current machine learning, which is the trade-off between predictive accuracy and

model transparency. Explainability approaches are crucial in a field, like medicine, where their adoption implies the need for the use of sophisticated algorithms. Knowledge of the general model and the reasons for its output are crucial for model validation and for regulatory requirements.

The increasing adoption of XAI within healthcare applications is indicative of the need to strike a balance between the predictor's performance, transparency, accountability, lack of bias, and stakeholder's confidence. Explainability can enhance the clinician's adoption, regulatory approval, patient's confidence, and translation of healthcare-related predictive AI models. However, a challenge is the existing literature being disjointed across diseases, predictive models, and explainability techniques.

Hence, the goal of this review is to give an overview of existing studies on explainable AI used for disease risk prediction, the use of the most common explainability techniques, assessing their value for the implementation of AI in the decision-making process, and the challenges, limitations and recommendations for future work in the field of human-centered design and trustworthy explainable AI systems (3).

Methods

A literature review was performed by searching the Web of Science, Scopus, and PubMed databases to find articles examining the use of explainable artificial intelligence (XAI) for disease risk prediction. The date range for this search was limited from 2020 to 2026. Keywords such as explainable artificial intelligence, XAI, machine learning, disease risk prediction, healthcare, SHAP, LIME, and interpretability were used with AND, OR Boolean operators to search for publications.

Inclusion and exclusion criteria The inclusion criteria included the following: studies published in peer-reviewed journals, studies published in English language, studies utilizing explainability techniques like SHAP, LIME, Anchors, XAI method, etc. in the study for disease prediction or risk assessment, studies in which artificial intelligence was used for healthcare applications. Exclusion criteria: abstracts, editorials, and commentaries and the studies that didn't address healthcare applications were excluded.

The records were imported to Rayyan software for screening. Titles and abstracts were screened based on the set eligibility criteria, and full-text screening was done when required. Data were extracted on disease categories, learning models, specify the implementation of explainable AI methods, and summarization to descriptive synthesis to give an overall view of existing research on the use of XAI for disease risk prediction. The framework for the use of machine-learning and explainable AI for disease risk prediction is presented in Figure 1.

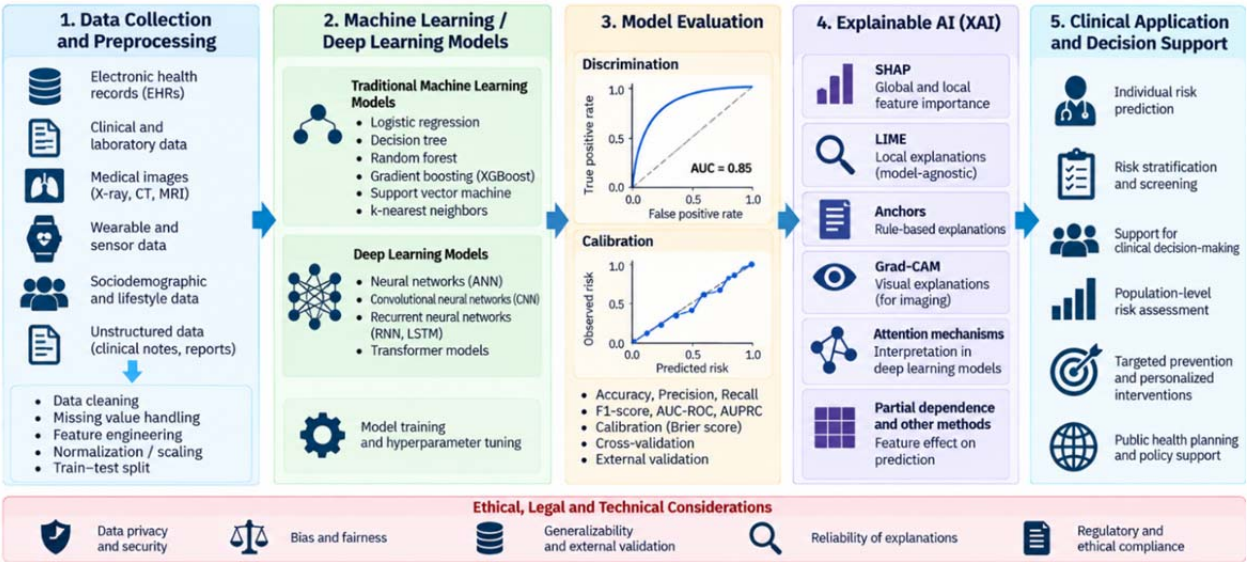


Figure 1 – Conceptual workflow for disease risk prediction by machine-learning methods with explainable artificial intelligence. The figure demonstrates the steps from healthcare data

collection and preparation, machine-learning and deep-learning modeling and evaluation, explainability methods, and clinical decision support, drawing attention to the main ethical, legal, and technical issues.

The Growing Role of Explainable Artificial Intelligence in Disease Risk Prediction

Artificial intelligence (AI) tools for disease risk prediction and clinical decision support are increasingly important in healthcare and are likely to play a lasting role in clinical practice. Machine learning (ML) and deep learning methods can extract useful information from the voluminous amount of healthcare data and discover complex patterns that are usually not identified by traditional statistical methods. This has paved the way for important breakthroughs in the prediction of chronic diseases such as cardiovascular diseases, diabetes mellitus, cancers, neurological disease and mental health diseases.

One of the most promising uses of AI in the health domain is to predict the risk of disease. The goal is to identify individuals who are at high risk of developing a specific disease so that preventative measures can be taken, treatment regimens can be optimized, and outcomes can be improved. Many published models have used artificial intelligence to predict disease risk with very high accuracy by combining diverse data sources including electronic health records, laboratory data, medical imaging, sensors, genetic data, and lifestyle information (1).

However, a significant challenge for many advanced ML and deep learning models is their inability to provide insight into their rationale for decisions and predictions. These models function as black boxes, where predictions are highly accurate, but the exact reasoning behind them isn't. This can lead to limited clinician trust and acceptance of the technology, impacting successful adoption.

In response to this, Explainable Artificial Intelligence (XAI) is a new and fast emerging area within AI in healthcare. The primary goals of XAI methods are to increase the transparency of predictive models, and to generate interpretable explanations of the model output, enabling investigators and clinicians to assess predictor importance, understand model behavior and potential sources of bias, and how risk factors relate to disease.

SHAP (Shapley Additive Explanations), Local Interpretable Model-Agnostic Explanations (LIME), Anchors, attention-based explanation techniques, and so forth. In general, they can be used to explain what features helped the model arrive at its prediction, and specifically, they help show which individual features (e.g., the age) are driving the predicted risk. These XAI methods have become vital tools for translating AI from the research lab to the bedside (4).

Recent Applications of Explainable Artificial Intelligence in Disease Risk Prediction

Cardiovascular Disease Risk Prediction

Explainability and interpretability are critical to some of the most important applications of artificial intelligence in medicine. In the case of heart disease, machine learning models have been shown to provide extremely accurate predictions of heart health and cardiovascular risk, but only if they can also provide a clear explanation for any given prediction. To aid their clinical integration, models are now often augmented with explainability tools such as SHAP and LIME to help clinicians determine the drivers of cardiovascular risk.

Numerous studies have demonstrated good accuracy and explainability of explainable ensemble-learning methods. For instance, Cenitta et al. (2022) proposed an ischemic heart disease prediction framework based on optimized feature selection with a Random Forest classifier, where 98.4% accuracy was achieved. Similarly, Uddin et al. (2020) proposed an ensemble-based approach with feature optimization and data balancing techniques, and obtained accuracy of 98.63% and AUC-ROC of 99.13%. SHAP and LIME were applied in both studies to provide clinically significant explanations and determine the most vital cardiovascular risk factors (5).

Literature review Several studies have also emphasized the importance of intelligible models based on ensemble learning or physiological signals. Walia et al. presented a soft-voting

classifier composed of Random Forest, Decision Tree, and SVM algorithms that achieved good performance in the prediction of heart disease, with interpretable explanations of each individual model through the use of SHAP and LIME. Similarly, the use of deep learning with ECG signals has achieved good predictive performance and reasonable interpretability through the implementation of attention mechanisms. Taken together, it appears that XAI has demonstrated itself well to closing the gap between accuracy and interpretability in clinical applications.

Diabetes Risk Prediction

XAI is currently implemented in other diabetes prediction models where the transparency of the model is crucial in patient decision and management. There are recent improvements towards prediction models focusing not just on prediction accuracy but also interpretability, fairness and clinical trust. This can be achieved using XAI methods like SHAP that can help to explain model predictions and help physicians to understand the reasons behind each individual's risk.

A number of studies have shown that interpretable ML models can be used to identify the early risk of T2 diabetes and complications. Ghaderzadeh and colleagues constructed an explainable Extra Trees Classifier based on demographic, lifestyle, anthropometric and biochemical parameters from the PERSIAN Dena cohort and found that the risk of T2 diabetes was associated with certain variables (including age, history of kidney stones, fatty liver status, fasting blood glucose, and triglycerides). The team concluded that understanding the risk factors in a model were crucial to building trustworthy AI systems for clinical use, on par with predictive accuracy (6).

In addition to diabetes risk prediction, the application of XAI in diabetes has been extended to the detection of diabetes-related vascular complications using non-invasive procedures. Beyond diabetes risk prediction, researchers have explored the use of explainable deep-learning techniques to identify vascular complications in diabetic patients from retinal fundus images. These approaches combine SHAP and Grad-CAM to improve model interpretability by highlighting image features relevant to the diagnostic process.

The model identified highly accurate predicted diagnoses and provided relevant visual explanations of retinal features that are important for diagnosis, which can be helpful in early detection of diabetes complications in addition to early diagnosis of diabetes itself.

Cancer Risk Prediction

Cancer risk prediction and prognosis prediction When predict of the probability of cancer occurrence and prognostic prediction are the most promising new future application of XAI. This is because at present, the probability of clinical diagnosis has obtained the comprehensive understanding and implementation of the XAI system in the application with the emerging demand of clinicians in the field of cancer prediction. Explainable models could reveal the relevant factors and facilitate risk-stratification per patient.

Feeling inspired by these successful results, multiple additional researches have shown the use of interpretable ML in different cancer contexts. Jia et al. trained an interpretable ML (XGBoost) model to forecast the textbook outcomes following free flap reconstruction of oral cancer. The model not only effectively predicted the disease with high accuracy but also highlighted clinically meaningful variables (albumin, age, operative time, tumour stage, neutrophil-to-lymphocyte ratio) as the dominant determinants of outcome. Pan et al. introduced a more than a conceptually interpretable artificial intelligence (SHAP-explainable AI) model that predicted the early postoperative recurrence risk in locally advanced rectal cancer. The model was validated in independent cohorts and systemic inflammation-nutritional tumor biomarkers, tumour stage and tumour size were identified as the principal factors associated with early recurrence. Collectively, these investigations continue supporting the use of XAI for preoperative risk classification, customized management and postoperative care of diverse cancers (7).

Neurological Disorders

XAI has also shown promise in neurological disease prediction. In clinical practice, explainable models may help clinicians understand which patient characteristics and physiological signals contribute to individual predictions. Several studies have investigated the use of explainable machine-learning methods for neurological disease prediction. Krayem et al. built a multimodal stroke-risk prediction model that incorporated respiratory signals, blood pressure, electrocardiography, and electromyography data. The authors used SHAP, LIME, and Anchors to show that respiratory-based features significantly affected stroke-risk predictions, with SHAP providing the most robust explanations (8). In another study, Hariharan and Jothi used deep learning with SHAP-based feature attribution to identify blood gene-expression signatures associated with Alzheimer's disease. The model performed well in disease classification and identified biologically relevant genes that contributed significantly to the predictions (9).

Mental Health Disorders

Machine learning models for mental health prediction show promising results in terms of accuracy, but adoption by clinicians hinges on whether they can explain these models with human-meaningful insights. Recent papers on XAI for mental health describe how such explanations using either SHAP or LIME can be used to extract meaningful human insights around behaviors and lifestyle that lead to psychological distress, thus improving trust in these models (10).

Multiple disease areas also show promising results for interpretable ML-based depression risk detection. For instance, initial dementia detection models were based on social media feedback and considered key depression risk factors (e.g., screen time, passive scrolling, night-time browsing, online stressor signaling). Simultaneously, smartphone sensor and wearable-device-driven data have been applied successfully for depression prediction, with hybrid deep-learning models that fuse behavioral and physiological signals, where critical features explaining the models' decisions included sleep duration, age, physical activity, and physical lifestyle factors. Overall, the promising results imply that XAI can enable earlier mental-health-related problem detection, while informing personalized advice around risk mitigation or early intervention. The major disease areas and example applications for XAI mentioned in this review are summarized in Figure 2.

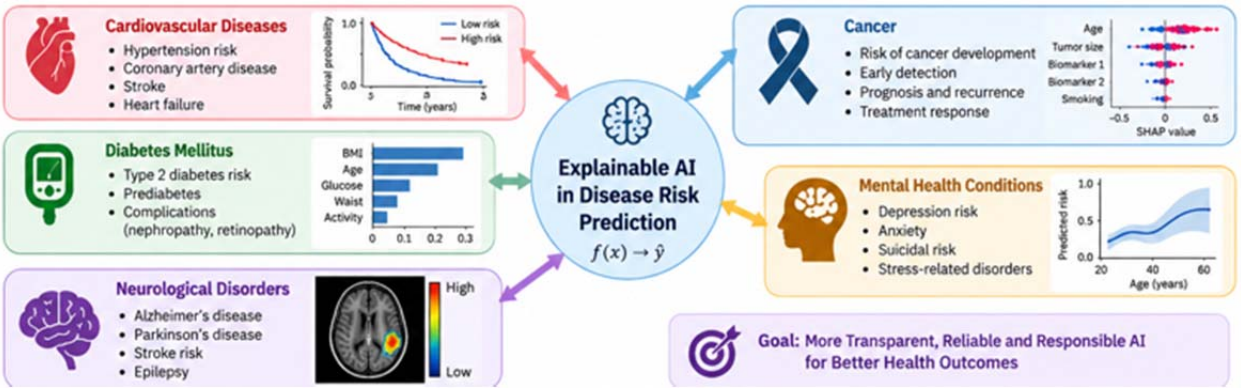


Figure 2 – Major application areas of explainable artificial intelligence in disease risk prediction. The figure summarizes key disease domains in which XAI has been applied and illustrates representative types of model interpretation, including feature importance, SHAP-based explanations, risk estimation, survival analysis, and medical imaging.

Explainability Techniques in Healthcare AI

SHAP was the most frequently employed explainability method across the included studies. It is probably the most popular explainability method because it can reliably express the importance of each variable for a single model prediction while balancing complexity and predictive accuracy. In the review, SHAP was employed in studies researching cardiovascular disease, diabetes, cancer, stroke, Alzheimer's disease and depression, assisting clinicians and

researchers to spot most relevant clinical, behavioral and biological risk factors. The SHAP analysis in many cases proved consistent with previous research, providing additional assurance in the correctness of the model output and paving the way for its translational application.

LIME was used in some published papers, especially in those where explanations of individual predictions played an essential role. Unlike SHAP, explanations of the whole model and individual predictions were obtainable using LIME. Some published papers used both LIME and SHAP together, enabling investigating contributions of individual features both globally across the whole model and locally in the case of a specific patient. This combination was frequently used in applications for cardiovascular diseases prediction and mental health where identifying the individual risk factors plays a vital role in making treatment decisions. A summary of main features, advantages, and disadvantages of the widely used XAI methods is listed in Table 1.

While SHAP and LIME accounted for the vast majority of papers we found in the current literature, alternative explainability techniques were also noted. Anchors were used to explain stroke-risk prediction, whereas in imaging and deep-learning work, visual explanations were provided via Grad-CAM and attention-based techniques to identify the area of influence for a particular prediction. These examples represent a bigger trend in healthcare, as the industry continues to move away from black-box, opaque models, toward systems that clinicians can understand, interpret, and most importantly, trust.

Table 1 – Comparison of Common Explainability Methods Used in Healthcare AI

Method	Main Characteristics	Strengths	Limitations
SHAP	Feature attribution based on Shapley values	Global and local explanations: theoretical consistency	Computationally intensive
LIME	Local surrogate model	Easy interpretation of individual predictions	Results may vary across runs
Anchors	Rule-based explanations	High interpretability	Limited global model understanding
Grad-CAM	Visualization of deep-learning models	Effective for medical imaging	Applicable mainly to CNN-based models
Attention Mechanism	Highlights influential input features	Useful for deep learning	Not always equivalent to true explanation

Discussion and Future Directions

This review paper emphasizes the growth of XAI in disease risk prediction in various healthcare applications, including cardiovascular diseases, diabetes mellitus, cancer, neurological diseases, mental health disorders. The studies clearly show that XAI can effectively contribute to overcoming one of the key challenges to implement artificial intelligence in the clinic, the trade-off between model explainability and performance.

Ensemble-learning algorithms, such as Random Forest, XGBoost, Extra Trees, and hybrid voting classifiers, were the most common predictive models used across the identified articles. These models demonstrated high accuracy and were readily compatible with explanations. Deep-learning models were also commonly utilized within the included articles, especially within image and multimodal-based data; but given the complex nature of deep-

learning algorithms, they often also necessitated an additional layer of explanation to improve interpretability within the clinical setting.

As summarized in Table 1, SHAP was the most frequently used explainability technique among the included studies. The popularity of SHAP may be attributable to it being based on cooperative game theory as well as its capacity to produce mathematically consistent feature-attribution estimates that are comparable across various machine-learning algorithms. SHAP was preferred because of its capacity for presenting global and local interpretations unlike other model-specific interpretation techniques.

In terms of methods, however, transparency is not the only purpose of explainability: XAI methods can also be used for model auditing, bias detection, interpreting a prediction mechanism and evaluating the robustness of a model. In health, this becomes especially crucial, as in many cases it relies on a model's predictions to make clinical decisions.

XAI comes with a number of potential benefits for clinical use. Explainability can help clinicians trust and understand the reasoning behind disease risk predictions, identify sources of bias, and make better informed decisions. Explainable predictions can further aid doctor-patient communication, by providing patients with comprehensible information about their individual disease risk. These are just some of the factors needed for clinically useful and dependable decision-support systems.

Of course, we have not solved all the problems. Many of the studies used single or small single-center datasets, so the extent to which their models can be generalized remains to be seen. External validation was not carried out in many of the studies and whether the models proved robust when applied to patients of other populations and in other healthcare settings remains to be confirmed. Furthermore, no universally accepted framework exists for assessing the quality and clinical usefulness of the explanations provided by different XAI techniques.

In terms of future directions, there should be further investigation to develop a stronger and more generalizable XAI models and in larger, multicentre, and more diverse cohorts. Specific efforts should also be made to undertake prospective validation, assessing the model's fairness, and the implementation of these explananable models to clinical workflows. Standardized criteria will also be needed to compare these explainability methods for consistency and safe utilization of AI.

Conclusion

Explainable AI (XAI) is a promising solution to help solve the challenge of developing AI models with strong predictive capacity yet with an opaque decision process and the exact nature of the predictions. The research on explainable AI in our review showed that such approaches can be successfully applied for disease risk prediction in most clinical fields, from cardiovascular disease to diabetes, cancer, neurological diseases, and mental health disorders. Different types of explanation models can help to reveal the insights behind AI model outputs and thus improve the understanding and the trustworthiness of AI technology in clinical practice.

SHAP and LIME proved to be the most common interpretable ML techniques among the XAI techniques used, and provided the most significant contribution to understanding both the population-based effect and individual-based risk predictions. However, the biggest benefit of an XAI approach is it also serves as a tool that can overcome the opacity of ML, to identify clinically relevant features and reduce the barrier between ML and interpretation by clinicians. XAI also offers an auditing, validation, and governance approach for clinical implementation of AI (11).

Though a quick growth of the field has been achieved, there are still some challenges that need to be tackled. Several investigations are performed on somewhat modest datasets, not validated outside the training dataset, or use heterogeneous explainability tools which constrain their direct comparability and generalizability. In the following years, we expect to witness the creation of standard evaluation for explainability, fairness, and validation approaches (12).

In summary, explainable AI is a significant stride in the development of safe, transparent and patient-centred healthcare tools. Combining advances in predictive analytics, explainability and clinical expertise holds promise for enhancing risk prediction, providing decision support and the safe implementation of AI into day-to-day healthcare.

References:

1 Fahim YA, Hasani IW, Kabba S, Ragab WM. Artificial intelligence in healthcare and medicine: clinical applications, therapeutic advances, and future perspectives. Eur J Med Res. 2025;30(1):848.

2 Mumuni F, Mumuni A. Explainable artificial intelligence (XAI): From inherent explainability to large language models. Array. 2026;31:101133.

3 Alkhanbouli R, Matar Abdulla Almadhaani H, Alhosani F, Simsekler MCE. The role of explainable artificial intelligence in disease prediction: a systematic literature review and future research directions. BMC Med Inform Decis Mak. 2025;25(1):110.

4 Hassan SU, Abdulkadir SJ, Zahid MSM, Al-Selwi SM. Local interpretable model-agnostic explanation approach for medical imaging analysis: A systematic literature review. Computers in Biology and Medicine. 2025;185:109569.

5 Cenitta D, Arul N, Arjunan RV, Chadaga K, Andrew J. An explainable artificial intelligence framework for ischemic heart disease prediction using enhanced squirrel search feature selection. Scientific Reports. 2026;16(1):15422.

6 Ghaderzadeh M, Rafie Z, Salehnasab C. Explainable extratreeclassifier model for early detection of type 2 diabetes: evidence from the PERSIAN Dena Cohort. BMC Med Inform Decis Mak. 2025;26(1):36.

7 Jia B, He M, Ren J, Li G, Zheng X, Wang Q, et al. Development and internal validation of an explainable machine learning model for predicting textbook outcome after free flap reconstruction in oral cancer. Oral Oncol. 2026;179:108037.

8 Krayem J, Wong L, Tham LK, Liang S-N. Explainable multi-modal approach for uncovering key predictors of stroke-risk from ECG, EMG, blood pressure, and respiratory signals. Scientific Reports. 2026;16(1):6906.

9 Hariharan J, Jothi R. Alzheimer's disease prediction using deep learning and XAI based interpretable feature selection from blood gene expression data. Sci Rep. 2026;16(1).

10 Lamba K, Rani S, Shabaz M. Explainable machine learning for mental health prediction from social media behavior: a nested cross-validation study with SHAP and LIME interpretability. Discov Ment Health. 2026;6(1):25.

11 Stow, May. Interpreting Machine Learning Predictions with SHAP and LIME for Transparent Decision Making. – International Journal of Computer Science and Mathematical Theory. 22. 10.56201/ijcsmt.vol.11.no8.2025.pg22.49, 2026.

12 Bulut, Okan, Beiting-Parrish, Magdalen. The Rise of Artificial Intelligence in Educational Measurement: Opportunities and Ethical Challenges. – Chinese/English Journal of Educational Measurement and Evaluation. 5. 10.59863/MIQL7785, 2024.

UDC 004.85

FORMATION OF FINANCIAL-DIGITAL LITERACY OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES AND INNOVATIVE EDUCATIONAL PRACTICES

Utina A. K.

First-year master's student of the educational program 7M01509 "Informatics" Umurzak Sultangazin Pedagogical Institute NJSC "Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University", e-mail: bssh3@mail.ru

Abstract. The relevance of the study is determined by the digital transformation of education, the active integration of artificial intelligence, and the need to prepare future computer science teachers for the effective use of digital and financial tools. The aim of the study is to develop and theoretically substantiate approaches to fostering financial and digital literacy among future computer science teachers in a digital educational environment through the use of generative artificial intelligence. The article examines the content of financial and digital literacy, the potential of generative AI, and the main areas of practical training for future educators. Particular attention is paid to the critical evaluation of AI-generated information, digital security, and learner autonomy.

Keywords: financial and digital literacy, artificial intelligence, generative AI, digital competencies, innovative educational practices.

Digitalization of the educational environment leads to changing requirements for the professional training of future teachers. It is no longer sufficient for a modern educator to possess only subject-matter knowledge and traditional methodological skills. They must be able to work with digital resources, evaluate the reliability of information, ensure the safety of digital interaction, and use modern technologies to solve professional tasks.

Financial literacy, which is increasingly implemented through digital tools, acquires particular significance in these conditions. Banking applications, electronic payments, online lending, digital investment services, and e-commerce are changing the ways humans interact with the financial system. Consequently, financial literacy is gradually acquiring a digital dimension. The OECD views digital financial literacy as a combination of knowledge, skills, attitudes, and behaviors necessary for the safe and effective use of digital financial services [1, p. 3].

This issue has a dual significance for future computer science teachers. On the one hand, they must possess their own financial-digital literacy, allowing them to safely use digital financial tools. On the other hand, a computer science teacher must be prepared to develop relevant competencies in schoolchildren by integrating financial content into digital and information educational tasks.

An additional factor is the rapid spread of artificial intelligence technologies. Generative models are capable of creating texts, explaining complex concepts, analyzing data, generating educational tasks, and simulating various practical situations. However, the use of AI in the educational process requires not only technical skills but also a pedagogically sound approach. Within the framework of the competency-based approach, teachers need to understand the capabilities and limitations of AI, adhere to ethical principles, and ensure the critical verification of the information received [3, p. 11].

It is advisable to view the financial-digital literacy of a future computer science teacher as an integrative personal quality that includes financial knowledge, the ability to apply it in a digital environment, skills in safely working with digital financial tools, and the readiness to critically evaluate information, including information obtained using artificial intelligence. This understanding allows us to distinguish four interrelated components:

1. **The cognitive component** involves knowledge of basic financial concepts: income and expenses, budget, credit, interest, savings, financial risks, digital payments, and methods of protecting financial information.

2. **The digital component** is associated with the ability to use electronic services and digital tools for budget planning, processing financial information, building tables and diagrams, data analysis, and modeling financial situations.

3. **The AI component** includes understanding the principles of using generative AI, the ability to formulate prompts, analyze neural network responses, identify errors, and verify the received information against reliable sources.

4. **The pedagogical component** reflects the future teacher's readiness to apply the acquired knowledge to develop educational tasks, case studies, projects, and digital educational materials on financial literacy.

Thus, the financial-digital literacy of a future computer science teacher does not boil down to the ability to use individual financial or digital services. It represents a combination of subject, digital, analytical, and pedagogical competencies.

The use of artificial intelligence opens up new opportunities for organizing practice-oriented learning. In particular, generative models can be used to create individualized financial situations, explain concepts, analyze various problem-solving options, and prepare educational materials. For example, a student can be invited to generate several personal budget options using AI at a given income level. After receiving the response, the learner must independently check the calculations, identify potential errors, and justify the chosen option. Thus, AI is used not as a ready-made source of the correct answer, but as a tool for educational activity. Another direction is modeling financial situations. A student can analyze loan terms, compare savings options, evaluate expenses, or identify signs of potential fraud. At the same time, AI can act as a virtual consultant offering various courses of action. However, the results of generative AI should not be perceived as unconditionally reliable. Modern research shows that the use of AI in financial education has been studied significantly less than the use of artificial intelligence for financial forecasting and decision-making [5]. Pilot studies on the use of chatbots for financial literacy education show the promise of this approach, but require further verification on larger samples and under controlled conditions [6]. Consequently, a pedagogically justified model is one in which AI complements the student's independent activity but does not replace analysis, argumentation, and decision-making.

To train future computer science teachers, it is advisable to use a combination of several educational technologies:

1. **Case method** — brings learning closer to real financial situations. For example, a student receives a task to analyze a family budget, determine financial risks, or compare several options for using funds.

2. **Problem-based learning** — involves setting a task that does not have a single obvious solution. The student must independently collect information, use digital tools, turn to AI, and justify their own solution option.

3. **Project-based learning** — focuses on creating a final product. Such a project could be a digital budget calculator, an interactive guide on financial safety, an educational chatbot, or a lesson scenario on financial literacy for schoolchildren.

4. **Digital modeling** — allows presenting a financial situation in the form of a spreadsheet, chart, or interactive model. This is especially relevant for future computer science teachers, as it connects financial content with professional digital skills.

Reflective practice is necessary for comprehending the results of working with AI. After completing the task, the student answers questions regarding what data was used, how reliable the AI's response is, what errors were found, what sources were used for verification, and what decision was made independently. This combination of educational practices corresponds to the modern understanding of a teacher's AI competency, which includes not only the technical use of artificial intelligence but also ethics, pedagogical application, and professional development [3, p. 11].

The practical implementation of the project is carried out through a system of tasks, such as: "Digital Budget" (the student receives conditional information about family income and The formation of financial-digital literacy among future computer science teachers is possible through structural elements:

1. **The main goal** — the formation in future computer science teachers of the readiness to safely and consciously use financial and digital tools, apply AI technologies, and use the acquired competencies in future pedagogical activity;
2. **Content** — includes financial foundations, digital financial tools, issues of information and financial security, the basics of working with generative AI, as well as the methodology for developing financial literacy tasks for schoolchildren;
3. **The process** — is implemented in stages. At the first stage, the initial level of students' financial and digital knowledge is diagnosed. At the second stage, basic financial concepts and digital financial tools are studied. At the third stage, students complete practical tasks using spreadsheets, digital services, and generative AI. At the fourth stage, project activities are organized, within which digital educational products are created. At the fifth stage, reflection and assessment of the formation of competencies are carried out.
4. **The result** — involves assessing the formation of financial-digital literacy according to several criteria: understanding financial concepts; the ability to apply knowledge in a practical situation; proficiency in digital tools; the ability to critically evaluate AI responses; and readiness to develop educational materials.

The practical implementation of the project is carried out through a system of tasks, such as: "Digital Budget" (the student receives conditional information about family income and expenses and creates an electronic budget model); "Financial Safety" (the student is offered several messages, emails, or situations where they need to identify potential signs of fraud and develop recommendations for safe behavior); "Financial Digital Assistant" (students create the concept of a chatbot or another digital tool designed to teach schoolchildren the basics of financial literacy). The proposed tasks make it possible to combine financial content with computer science, digital technologies, and artificial intelligence. In this process, the student acts not as a passive consumer of technology, but as a subject of educational activity.

The formation of financial-digital literacy of future computer science teachers is becoming an urgent task of professional training in the context of the digitalization of education and the spread of artificial intelligence technologies. A modern teacher must not only understand basic financial processes, but also be able to work safely with digital financial tools, critically evaluate information, and use digital technologies in pedagogical activity.

The proposed project involves the integration of financial, digital, AI, and pedagogical components. Its feature is the combination of artificial intelligence technologies with the case method, problem-based and project-based learning, digital modeling, and reflective practice. A fundamental condition is maintaining the leading role of the learner: artificial intelligence is used as a tool for searching, modeling, and receiving feedback, while the final analysis of information and decision-making are carried out by the student independently. This approach makes it possible to connect the professional training of a future computer science teacher with the pressing tasks of digital education and create a foundation for the subsequent formation of schoolchildren's financial literacy.

References:

1 OECD. OECD/INFE Survey Instrument to Measure Digital Financial Literacy. Paris: OECD Publishing, 2024.

2 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: PISA 2022 Financial Literacy Framework. Paris: OECD Publishing, 2023.

3 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024..

4 Sperling K., et al. In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: A scoping review // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024. Vol. 6. Article 100169.

5 Drnovšek N., Avsec S., Lovšin Kozina F. Financial Literacy in Digital and AI-Supported Educational Contexts: A Bibliometric and PRISMA-Based Systematic Review // Frontiers in Education. 2026. Vol. 11. Article 1933924.

6 Ayberkin D., Yirik E. A pilot pre–post study of a scaffolded AI chatbot for financial literacy education among university students // Discover Education. 2026. Vol. 5. Article

UDC 37.091.12:004

DIGITALIZATION OF TEACHER EDUCATION: A CROSS-REGIONAL REVIEW OF COMPETENCES, TRAINING MODELS AND INSTITUTIONAL STRATEGIES

Zhiyembayev Zh.[1], **Bokan M.***[2], **Khasen D.**[3]

[1]Candidate of Pedagogical Sciences, Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan, E-mail: jomart73@mail.ru

[2]Doctoral student, Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan, E-mail: bokanmadina98@gmail.com

[3]Master student, Zhetysu University named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan

Abstract. Digital transformation of education depends on teacher preparation. This integrative review analyses seven recent studies from Ecuador, Kazakhstan, Russia and Ukraine, including two PRISMA-based reviews of 82 and 93 publications. Research on competences is dominated by professional development and technical skills, while pedagogical integration, digital ethics and artificial intelligence are underrepresented. Every empirical study reports gains, but the designs rely on self-reports and non-equivalent groups, and two Kazakhstani experiments contain reporting inconsistencies. The paper proposes a three-level framework (teacher, programme, institution and state) and a research agenda.

Keywords: digital competence; teacher education; digitalization; artificial intelligence; TPACK; Kazakhstan.

Teachers are the channel through which digital policy reaches learners. Borisenkov et al. identify insufficient ICT training of teachers as a key reason for the low effectiveness of information technologies in education [1], and Hernández-Sellés and Massigoge-Galbis describe teacher training as a determining factor of technology adoption [2]. The COVID-19 pandemic, which affected 1.6 billion students in more than 190 countries, made this dependence visible, and the rapid arrival of artificial intelligence (AI) now raises the bar again [2, 3]. International frameworks define what teachers should be able to do: the UNESCO ICT Competency Framework for Teachers [4], DigCompEdu [5] and the TPACK model [6]. Yet research is fragmented, rarely links classroom outcomes to institutional strategy, and remains thin in Central Asia [7].

This paper reviews seven recent studies and asks four questions. RQ1: which competences do teachers need in digitalized education? RQ2: which training models and methods develop them? RQ3: how strong is the evidence that such training works? RQ4: which institutional conditions enable scale-up?

The review is integrative and based on a purposive corpus of seven sources (Table 1), not on an exhaustive database search. Two of them are PRISMA-based reviews [8]: Osorio Vanegas et al. selected 82 studies from 593 records [3], and Zhukabayeva et al. selected 93 publications from 167 records [7]. Each source was read in full and coded on four dimensions that mirror RQ1–RQ4. Figures are quoted as reported by the authors; for empirical studies we also checked the internal consistency of the published numbers.

Table 1 – Corpus of the review and support for causal claims

Source	Context	Design	Support for causal claims
[1]	Russia	Content analysis of standard 44.03.01 and research	Descriptive
[2]	Ecuador	Survey (3,565) and self-assessment (7,257), non-experimental	Low
[3]	International	PRISMA review of 82 empirical studies	Synthesis, no pooled effect
[9]	Kazakhstan	Pre-post, experimental (82) and control (81) groups	Very low
[10]	Kazakhstan	Randomized students (189), 35 instructors, one year	Low until verified

Source	Context	Design	Support for causal claims
[7]	Kazakhstan, 10 countries	PRISMA review of 93 publications, modelling	Conceptual, untested
[11]	Ukraine	Institutional case of one university	No outcome data

Osorio Vanegas et al. coded 82 studies of in-service teachers and derived seven competences and 38 skills [3]. Continuous professional development (49 studies) and technical competence (44) lead, whereas pedagogical ICT integration appears in 29 studies and digital ethics and security in only eight (Figure 1). Skills tied to emerging technology are rare: AI management appears in four studies and AR/VR use in two [3]. National sources point the same way. In the Russian standard for bachelor's programmes in pedagogical education, 17 of 22 digitalization terms fall in the section on implementation requirements, one in the requirements for results and none in the programme structure, which suggests that digital competence is treated as a condition of delivery rather than as an outcome [1]. In Ecuador, teachers reported high transference of training to collaborative methods (86.2%), but only 61.3% to activities in which students create digital resources [2]. In a Kazakhstani experiment, cloud computing and video hosting created challenges for the security and privacy of personal data [9].

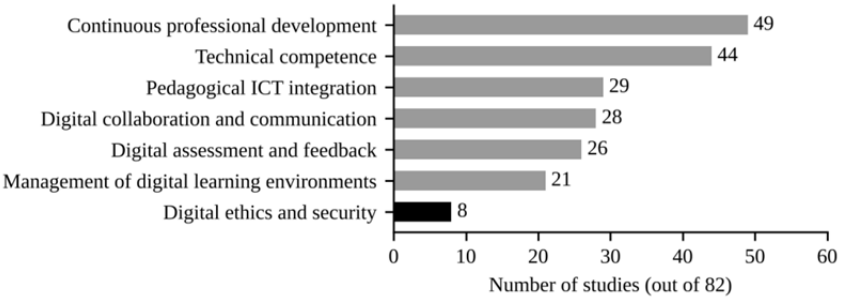


Figure 1 – Number of studies, out of 82, that mention each competence [3]

TPACK is the most used framework in research on in-service training (10 of 82 studies), followed by TAM and UTAUT (4 each) and DigCompEdu (3); none of the TPACK variants integrates AI explicitly [3]. Professional learning communities are the most frequent method (15 studies), but their effect depends on structure and facilitation [3]. At national scale, the Ecuadorian programme ProFuturo registered 1,241,211 enrolments in 198 courses between 2020 and 2022, of which 563,415 ended with a passing grade, while the pass rate fell from 88.65% in the first 2020 session to 22.85% in the first 2022 session [2]. At university level, Strutynska et al. describe a digital environment that combines blended learning, cloud services, MOOCs, VR/AR, gamification and educational robotics [11]. The Kazakhstani studies replace a course on information technologies with digital-literacy courses and a portfolio [9], or map tools to ten student and ten teacher needs identified by a survey [10].

All three empirical studies report gains, but their designs limit causal claims. In Ecuador, 98.8% of answers rated technology as very or quite useful for learning and 78.1% of teachers reported modifying their activities after training. Teachers with more than 150 hours of training had higher self-assessed competence than untrained teachers (by 7.03% among men and 5.80% among women), with the largest difference among mathematics teachers (12.13%) and teachers over 50 (10.26%) and almost none among those under 30 (0.35%) [2]. The comparison is cross-sectional and self-reported, and the survey covers 4.42% of teachers who completed at least one course. Zhunusbekova et al. report higher reflexivity and creativity in an experimental group of 82 teacher candidates than in a control group of 81 [9], but several percentages do not match the counts they accompany (for example, 21 of 82 students is 25.6%, while 15.00% is reported) and no test statistics are given. Abdigapbarova et al. report exam gains of about 5–10 points and $p < 0.001$ for 189 randomly assigned students [10]; however, standardized differences calculated by us from the published means and standard deviations are 2.3–4.1, the standard errors imply about 40 observations per group instead of 95 and 94, and instructors taught only their own group. We

therefore rate the evidence as promising but weak, and none of the studies measures pupils' learning.

Zhukabayeva et al. derive five pillars of a Digital University Model for Kazakhstan (governance, technological infrastructure, academic and pedagogical transformation, research and innovation, social and international integration) from a comparison of ten countries, and show that national trajectories depend on governance, culture and resources more than on technology [7]. They also identify a gap between policy and capacity: unequal funding of regional universities, no long-term financing of platforms, fragmented learning systems, regional differences in teachers' digital competence and strategies without indicators of implementation [7]. Borisenkov et al. call for national programmes of teacher training, adequate hardware and software, a lower workload for teacher educators and public–private partnership without uncontrolled commercialization [1]. The Ecuadorian case shows cooperation between the ministry and a foundation as a route to scale, on condition that national capacity is built [2]. The Kazakhstani model remains untested, and its proposed indicators have not been applied [7].

The findings fit three nested levels. At the teacher level the question is what a teacher must be able to do: technical fluency, pedagogical integration, assessment, collaboration, digital ethics and security, and AI literacy, which is currently a gap. At the programme level it is how this competence is developed: needs diagnosis, TPACK-based design, moderated learning communities, stepwise progression and mentoring [3, 10]. At the institutional and state level it is which conditions make programmes possible and scalable: strategy, platforms, equal funding, partnerships, indicators, and standards that treat digital competence as an outcome [1, 7]. A weakness at any level limits the others.

Four research priorities follow: (1) designs with consistent sample sizes, reported test statistics and effect sizes, and separation of the instructor from the intervention; (2) outcomes beyond self-report, including classroom practice and pupil learning; (3) competence models that include AI and its ethical and security dimensions, which matters for training mathematics and science teachers for AI-supported classrooms; (4) evidence from regions that are now underrepresented, with pre-service and in-service teachers analysed separately. The review is limited by its purposive corpus of seven studies and by our reliance on the tables published in the articles; the inconsistencies we report may have explanations that only the authors can give.

Conclusion

The reviewed studies agree that digitalization of education depends on how teachers are prepared and that tool training alone is not enough. Competence research is strong on professional development and technical skills and weak on pedagogy, ethics and AI; mass open courses can reach very large numbers of teachers but lose completion as they scale; national models place teacher development inside a wider institutional design. The evidence that these approaches improve competence, practice or learning is promising but weak. Stronger designs, classroom-based outcomes and AI-ready competence models are the next steps.

References:

1 Borisenkov V., Gukalenko O., Pustovoitov V. Digitalization of education: trends in teacher training // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 273. – Art. 12075. – URL: https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127312075

2 Hernández-Sellés N., Massigoge-Galbis M. Strengthening policies for education, innovation, and digitization through teacher training: evaluating ProFuturo's open model in Ecuador // International Review of Research in Open and Distributed Learning. – 2024. – Vol. 25, No. 4. – pp. 1–18. – URL: https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i4.7865

3 Osorio Vanegas H. D., Segovia Cifuentes Y. M., Sobrino Morrás A. Educational technology in teacher training: a systematic review of competencies, skills, models, and methods // Education Sciences. – 2025. – Vol. 15, No. 8. – Art. 1036. – URL: https://doi.org/10.3390/educsci15081036

4 UNESCO ICT competency framework for teachers. Version 3. – Paris: UNESCO, 2018. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721

5 Redecker C. European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – EUR 28775 EN. – URL: https://doi.org/10.2760/159770

6 Mishra P., Koehler M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Vol. 108, No. 6. – pp. 1017–1054. – URL: https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

7 Zhukabayeva T., Baumuratova D., Zholshiyeva L., Karabay A., Abdrakhmanov K. Digital transformation in higher education: toward a national model of digital university in Kazakhstan through global and local comparison // Sustainability. – 2025. – Vol. 17, No. 24. – Art. 11132. – URL: https://doi.org/10.3390/su172411132

8 Page M. J., McKenzie J. E., Bossuyt P. M. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // BMJ. – 2021. – Vol. 372. – Art. n71. – URL: https://doi.org/10.1136/bmj.n71

9 Zhunusbekova A., Akpayeva A., Sadirbekova D., Ardabayeva A., Omarova G. The influence of digital educational technology on improving digital skills: an exploratory study of teacher candidates in the context of Kazakhstan // Journal of Education and e-Learning Research. – 2025. – Vol. 12, No. 3. – pp. 449–459. – URL: https://doi.org/10.20448/jeelr.v12i3.7385

10 Abdigapbarova U., Sadirbekova D., Nishanbayeva S., Zhiyenbayeva N. The impact of digital hybrid education model on teachers' engagement and academic performance in the context of Kazakhstan // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Art. 17865. – URL: https://doi.org/10.1038/s41598-025-02875-2

11 Strutynska O. V., Torbin G. M., Umryk M. A., Vernydub R. M. Digitalization of the educational process for the training of the pre-service teachers // CTE Workshop Proceedings. – 2021. – Vol. 8. – pp. 179–199. – URL: https://doi.org/10.31812/123456789/4437

ӘОЖ 004.43

ОБЪЕКТІГЕ БАҒЫТТАЛҒАН БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒА САЙ ҚОЛДАНБАЛЫ ҚОСЫМШАЛАРДЫ ҚҰРУ

Абдолданова Р. С.

Докторант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Raigulsagatkyzy@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада C# бағдарламалау тілін оқытуда жобалау әдісін қолданудың маңызы қарастырылады. Студенттердің теориялық білімін тәжірибемен ұштастыру жолы ретінде Visual Studio ортасында кітапхананың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу мысалы ұсынылады. Жобаны орындау барысында білімгерлер қосымшаның құрылымын жоспарлап, бағдарламалау құралдарын қолданады және өз жұмысының нәтижесін ұсынады. Мұндай жұмыс олардың дербес іздену, мәселені шешу және алған білімін нақты міндетке қолдану дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Жобалау әдісін информатика сабақтарында пайдалану студенттердің пәнге қызығушылығын арттырып, кәсіби даярлығын нығайтуға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: C#, Visual Studio, жобалау әдісі, объектіге бағытталған бағдарламалау, кітапхананың автоматтандырылған жүйесі.

Қазіргі XXI ғасыр техниканың дамыған заманы. Осыған байланысты әлемнің кез келген жері компьютердің көмегісіз атқару мүмкін емес. Қазақстан Республикасында осы ақпараттық өркениет үрдісінен шығу үшін «Қазақстан-2030» стратегиясынан бастап, Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына үндеуі: «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: қазіргі сын-қатеерлер және цифрлық трансформация арқылы шешу жолдары» бойынша барлық жағдайлар жасалып келеді. Әсіресе, білім беру саласында барынша ақпараттандыру мақсаты жүзеге асырылып жатыр.

Әлемдік өркениет жолмен бағытталған Мемлекет Басшымыздың «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы – цифрлық технологияларды енгізу арқылы ұлттық экономиканың дамуын жеделдетуге және халықтың өмір сүру сапасын жақсартуға бағытталған, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы (№ 827 қаулысы) шешімімен бекітілген кешенді стратегия. Бұл бағдарламаның 4-бағыты: Адами капиталды дамыту. 1-мақсат: Орта, техникалық және кәсіптік, сондай-ақ жоғары білім беру жүйесінде цифрлық сауаттылықты арттыру қарастырылған болғандықтан, жаңа ақпараттық технологияларды оқытуды міндет етеді.

Ақпараттық технология электрондық есептеуіш техникасымен жұмыс істеуге, оқу барысында компьютерді пайдалануға, модельдеуге, электрондық оқулықтарды, интерактивті тақтаны қолдануға, интернетте жұмыс істеуге, компьютерлік оқыту бағдарламаларына негізделеді.

Қазақстан Республикасындағы білімді ақпараттандыру жүйесін одан әрі дамыту үрдісін оқып-үйренудің ақпараттық ресурстары болып табылатын программалық құралдарды дайындамай жүзеге асыру мүмкін емес. Сондықтанда жылдан жылға бірнеше ақпараттық қызметтерді іске асыруда компьютер саласында бірнеше бағдарламалар даму үстінде. Сол бағдарламалардың көмегімен үлкен жобалар іске асырылуда. Осындай шығармашылық жұмыстармен айналысатын елімізге ғылым мен техниканы, өндірісті әлемдік деңгейде дамыту үшін білімді, жоғарғы дайындығы бар білікті мамандар қажет. Олай болса, өскелең жас ұрпақты болашақ еліміздің тұтқасы етіп тәрбиелеу – әр ұстаздың, оқытушының, тәрбиешінің, қоғамның міндеті.

Оқу үрдісінде инновациялық технологияның дамуы тікелей компьютерге байланысты болғандықтан, информатика саласында оқытылатын пәндерде бағдарламалар жылдан жылға жаңартылып, студенттердің пәнге деген қызығушылықтары арта түсуде.

Міне, сондықтан да қазірден бастап, «Объектіге бағытталған тілдер және программалау технология» пәндерінде әлемдік деңгейге жеткізе оқыту талабы қойылып отыр. Осыған сай айта кету қажет, егер «нені оқыту керек?» деген сауалға мемлекеттік

білім стандарттары жауап беретін болса, «қалай оқыту керек?» деген мәселе мұғалімдер біліктілігімен тікелей байланысты:

«Объектіге бағытталған тілдер және программалау технология» мамандықтары бойынша оқытылатын C# программалау тілінің оқу-әдістемелік проблемасын шешуде заманауи стандартизация және синнергетика принциптерін пайдалану жаңа көзқарас тұрғысынан алып қарастыру;

«Объектіге бағытталған программалау тәсілі мен құралдарын программалау тілінің сипаттамасын беруде барынша терең пайдалана білу;

Қазіргі кезде компьютердің көмегімен әртурлі есептерді шыгаруға мумкіндік беретін сан алуан багдарламалау тілдері бар. Жоғарғы денгейлі багдарламалау тілдерінің бірі - C# тілі. C# багдарламалау тілі 1972 жьмы Bell Laboratories фирмасының кызметкері Денис Ритчи (Dennis Ritchie) бастамасымен Америкада жасап шыгарылды. C# тілін («Си-шарп) деп айтылады, Людвиг ван Бетховеннің «Ай сонатасындағы» музыкалық нотацияда - до-диез белгісімен (#) байланыстырып; ағылшынша шынымен де «Си-Шарп» (C#) деп оқылады. Microsoft компаниясынын маманы Андерс Хейлсберг (Anders Hejlsberg) NET платформасы үшін арнайы жасап шығарған нысанға бағытталған (объектілі-бағытталған) бағдарламалау тілі. Ол C және C++ тілдерінің синтаксистік негізін, Java тілінің қауіпсіздігі мен тиімділігін және Visual Basic тілінің қарапайымдылығын бойына сіңіре отырып құрастырылған.

C# (Си-Шарп) — Microsoft компаниясы .NET платформасы үшін арнайы жасап шығарған, қазіргі таңдағы ең танымал әрі қуатты бағдарламалау тілдерінің бірі.

NET көмегімен шағын мобильді компьютерлерде орындалатын бағдарламалар жазу ынғайлы деп есептеледі. Бұл технология Visual Studio.NET деп аталады да, бұл ортада Visual Basic, баскарылатын C++ және C# тілдерінде бағдарламалар жасау қарастырылған. Ол осылармен ғана шектеліп калмайды.

C# тілінін мумкіндігі Java тілімен катарлас, осы екі тіл қазіргі алдынғы қатарлы технологияларға жатады. C# тілін сүйемелдейтін.NET платформасының бағдарлама жасау ортасы бастапқы бағдарламаны бірден машиналық кодқа емес, MSIL (Microsoft Intermediate Language) атты аралық тілге аударады. Бағдарламаны орындау кезінде CLR JIT (Just-In-Time) компиляторы дер кезінде шакырады. Компилятор бағдарламаны бөліктерге бөле отырып, онын тек осы сәтте керек белігін ғана орындайды.

Компилятор кодпен бірге бағдарламаның құрылымы туралы ақпаратты (қандай кластар, әдістер, айнымалылар бар екенін) сипаттайтын арнайы метамәліметтерді дайындайды. Бұл бағдарламаның басқа бөліктерімен дұрыс байланысуы үшін қажет.

NET платформасында келемді кластар кітапханасы бар, оны осы ортадағы кез келген тілде пайдалана беруге болады.

C# тілі - нысанға бағытталған тіл, сондыктан оның бағдарламасы бір-бірімен өзара байланысқан класстардан тұрады. Бұл бағдарламада тек бір ғана класс бар, оған Class деп ат берілген, класс сипаттамасы class түйінді сезінен басталады да аты жазылады. Содан сон жүйелі «Class View» ішінде класс элементтері керсетіледі.

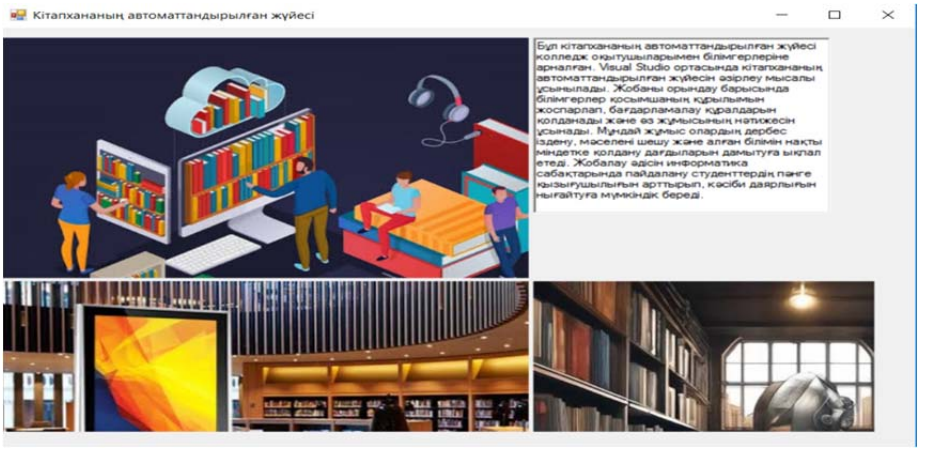
Осы бағдарламаны сабақ барысында меңгере отырып, студенттер: жұмыс барысында өзіндік жұмысқа бейімділігін ғана арттырып қоймай, зерттеу, жаңа білімді игеру, тәжірибеде қолдана білу дағдыларын дамытады.

Өз тәжірибемде үлкен қосымшалар құруда жиі жобалау әдісін қолданамын. Жобалау әдісі – студенттерге әрекеттерін өз бетінше жоспарлауға, ұйымдастыруға және бақылауға мүмкіндік береді. Оқу жобасы білімгерлер үшін өз ізденімпаздық қызметін жан-жақты ашып көрсетуге болатын мүмкіндік.

Студенттер демоемтихан тапсыру барысында осы бағдарламаны пайдалана отырып, үлкен қосымшаларды құрады.

Студенттің ізденімпаздығының нәтижесінде демоемтихан тапсыруда құрылған қосымшаларды көрсете кететін болсам 1-ші сүретте кітапхананың автоматтандырылған

жүйесі көрсетілген. Бұл жоба кез келген оқу үрдісіндегі кітапханаларға қажетті және қолайлы. Бұл бағдарлама кез келген қолданушыға тиімді, ыңғайлы өтіп жасалынған. Қазіргі заманда көптеген кітапханалар осындай жобалардың көмегімен іске асырылуда.



1 сүрет. Кітапхананың автоматтандандырылған жүйесі

Информатика пәнінің аумағында студенттер теориялық білімдерін тәжірибемемен сабақтастырып қолданбалы жобалық жұмыстар арқылы көрсете алады. 2 сүрет.

Қорытындай келе, бұл бағдарламаны меңгере отырып, жобалық жұмыстармен айналасу білімгерлердің алғашқы білімдерін пайдаланып өз беттерімен ізденушілік, зерттеу жұмыстарымен айналасуына алғышарттар болып табылады.

Оқу-тәрбиелік процесінде жоба әдістерін қолдану білімгерлердің ынтасын ашуға, пәнді зерттеуге шығармашылық көзқарас табуға, өзінің жобаларын құруға мүмкіндік береді.



2 сүрет. Оқырмандардың мәліметтері

Ғылым мен техниканың жедел дамыған, ақпараттық мәліметтер ағыны күшейген заманда ақыл-ой мүмкіндігін қалыптастырып, адамның қабілетін, талантын дамыту оқытушылардың басты міндеті болып жатыр. Ол бүгінгі білім беру кеңістігіндегі ауадай қажет жаңару оқытушының қажымас ізденімпаздығы мен шы, армашылық жемісімен келмек. Сондықтан да әрбір студенттің қабілетіне қарай білім беруді, оны дербестікке, ізденімпаздыққа, шығармашылыққа тәрбиелеуді жүзеге асыратын жаңартылған инновациялық педагогикалық технологияны меңгеруге үлкен бетбұрыс жасалуы қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Д.Ш. Матрос, Д.М.Полев, Н.Н.Мельникова. управление качеством образования на основе новых информационных технологий; М.; 2001; 30-33бб.

2 М.В. Лебедева, О.Н.Шилова. Что такое ИКТ-компетентность студентов педагогического университета и как ее формировать. Информатика и образование; 2004; №3; 96-100бб.

3 В.А.Каймин. Курс информатики: состояние, методика и перспективы. Информатика и образование; 1990; №6; 26-31бб.

4 Рихтер, Джеффри CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.0 на языке C# / Джеффри Рихтер. – М.: Питер, 2013. – 928 с.

5 Зиборов, В.В. Visual C# 2012 на примерах / В.В. Зиборов. – М.: БХВ-Петербург, 2013. – 480 с.

ӘОЖ 37.018.43:004

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ

Абен Б. Н.[1], **Мархабат Н. Т.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01506-Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nursaule_marhabat@gmail.com, E-mail: balausaaben@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nurbapa@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада білім беруді цифрлық трансформациялаудың негізгі бағыттары, ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың мүмкіндіктері, жасанды интеллект пен нейрожелілік технологияларды оқу үдерісінде қолдану жолдары қарастырылады. Педагогтің цифрлық құзыреттілігі, электрондық және қашықтан оқытудың ерекшеліктері, цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу және киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру мәселелеріне назар аударылады. Технологияларды педагогикалық мақсатқа сай, қауіпсіз әрі жауапкершілікпен қолдануға арналған практикалық ұсыныстар берілген.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру, жасанды интеллект, нейрожелі, цифрлық құзыреттілік, қашықтан оқыту, киберқауіпсіздік.

Кіріспе

Қазіргі қоғамда цифрлық технологиялар күнделікті өмірдің, еңбек нарығының және білім беру жүйесінің ажырамас бөлігіне айналды. Ақпаратты іздеу, өңдеу және тарату тәсілдерінің өзгеруі оқыту мазмұнына ғана емес, педагог пен білім алушының өзара әрекетіне де ықпал етуде. Бұрын білім беру үдерісінде негізгі ақпарат көзі оқулық пен мұғалім болса, бүгінгі таңда электрондық платформалар, бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар және жасанды интеллект құралдары да маңызды орын алады. Осы өзгерістер білім беру жүйесінен технологияны қолданумен қатар, оны мақсатты және сыни тұрғыдан бағалай білуді талап етеді [1].

Білім беруді цифрлық трансформациялау дегеніміз – дәстүрлі сабаққа компьютер немесе интерактивті тақта қосудан әлдеқайда кең үдеріс. Ол оқу материалын ұсыну, білім алушының жетістігін бағалау, кері байланыс беру, оқу деректерін талдау және педагогтің кәсіби дамуы сияқты бағыттарды жаңаша ұйымдастыруды қамтиды. UNESCO құжаттарында цифрлық технологияларды енгізу адамға бағдарланған, инклюзивті және қауіпсіз білім беру қағидаларымен қатар қарастырылады [2].

Мақаланың мақсаты – цифрлық білім беру ортасының негізгі мүмкіндіктері мен тәуекелдерін талдау және педагогикалық тәжірибеде технологияларды тиімді қолдануға арналған ұсыныстар ұсыну. Мақсатқа жету үшін цифрлық трансформация, жасанды интеллект, педагогтің цифрлық құзыреттілігі, электрондық оқыту және киберқауіпсіздік мәселелері өзара байланыста қарастырылады [3].

Білім беруді цифрлық трансформациялау және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) – ақпаратты жинауға, сақтауға, өңдеуге, жеткізуге және бірлесіп пайдалануға мүмкіндік беретін құралдар мен қызметтер жиынтығы. Білім беруде оған компьютерлер, планшеттер, интерактивті тақталар, электрондық журналдар, виртуалды зертханалар, бейнеконференция сервистері және оқу платформалары жатады. АКТ оқу материалын әртүрлі форматта ұсынуға, білім алушылардың белсенділігін арттыруға және оқу нәтижелері туралы жедел ақпарат алуға көмектеседі.

Цифрлық трансформацияның маңызды белгісі – технологияның сабақ мақсатына бағынуы. Мысалы, мұғалім жаңа тақырыпты түсіндіру кезінде қысқа бейне немесе

анимацияны қолдана алады, ал білімді бекіту кезеңінде интерактивті тест, ортақ онлайн құжат немесе виртуалды модель ұсынады. Бұл тәсілдер тек көрнекілік үшін емес, оқушының түсінуін тексеру, өз қатесін анықтау және оқу қарқынын реттеу үшін пайдаланылғанда нәтижелі болады.

Жасанды интеллект және нейрожелілік технологиялардың оқу үдерісіндегі орны

Жасанды интеллект (ЖИ) – деректерді талдау, үлгілерді анықтау, мәтін құрастыру, сұрақтарға жауап беру және белгілі бір міндеттерді орындау сияқты әрекеттерді жүзеге асыратын технологиялар тобы. Нейрожелілер – деректер арасындағы күрделі байланыстарды үйренуге негізделген модельдер. Генеративті жасанды интеллект мәтін, сурет, жоспар, тест сұрақтары және бағдарламалық код секілді жаңа мазмұн жасай алады. Білім беру саласында мұндай құралдар мұғалімнің дайындық жұмысын жеңілдетіп, оқушыға жеке қолдау көрсетуге мүмкіндік береді.

Педагог ЖИ-ді бірнеше бағытта пайдалана алады: сабақ жоспарының бастапқы нұсқасын әзірлеу; бір тақырыпқа әртүрлі күрделілік деңгейіндегі тапсырмалар дайындау; мәтінді оқушының жасына сай ықшамдау; тест сұрақтарын ұсыну; идеялар мен мысалдар жинау; жазбаша жұмысқа арналған бағалау критерийлерін құрастыру. Білім алушы үшін ЖИ күрделі ұғымды басқа сөзбен түсіндіруге, есепті шешудің ықтимал қадамдарын талқылауға немесе шет тіліндегі мәтінмен жұмыс істеуге көмектесе алады.

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі және цифрлық ресурстар

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі – технологияларды техникалық тұрғыдан қолдану ғана емес, оларды оқыту мақсатына сай таңдау, ақпараттың сенімділігін бағалау, цифрлық ортада қарым-қатынас жасау, оқу нәтижелерін талдау және қауіпсіздік талаптарын сақтау қабілеті. UNESCO-ның мұғалімдерге арналған АКТ құзыреттілігі шеңбері цифрлық дағдыларды педагогикалық тәжірибемен, кәсіби дамумен және білім беру ұйымының мақсаттарымен байланыстырады [2].

Цифрлық құзыретті педагог бірнеше сұраққа жауап бере алуы тиіс: бұл құрал қандай оқу нәтижесіне жеткізеді; барлық білім алушы оған қол жеткізе ала ма; ұсынылған ақпарат қаншалықты сенімді; оқушының жеке деректері қорғала ма; тапсырма өздігінен ойлануға мүмкіндік бере ме? Осындай сұрақтар технологияны жай сән үшін емес, нақты педагогикалық міндетті шешу үшін таңдауға көмектеседі.

Электрондық және қашықтан оқыту: мүмкіндіктері мен шектеулері

Электрондық оқыту цифрлық ресурстарды оқу үдерісінде пайдалануды білдіреді, ал қашықтан оқытуда педагог пен білім алушы кеңістікте бөлек отырып, байланыс технологиялары арқылы білім алады. Қашықтан оқыту синхронды түрде, яғни нақты уақытта бейнесабақ өткізу арқылы немесе асинхронды түрде, алдын ала жазылған дәріс пен тапсырмаларды өзіне ыңғайлы уақытта орындау арқылы жүзеге асады. Екі тәсілді біріктіретін аралас оқыту да кең мүмкіндіктер береді.

Бұл форматтардың артықшылықтарына оқу материалына кез келген уақытта қайта оралу, географиялық қашықтыққа қарамастан сабаққа қатысу, жеке оқу қарқынын сақтау және цифрлық ресурстарды әртүрлі құрылғыдан пайдалану жатады. Бірақ интернеттің тұрақсыздығы, құрылғының жетіспеуі, экран алдында ұзақ отыру, әлеуметтік өзара әрекеттің азаюы және өзін-өзі ұйымдастыру қиындығы сияқты мәселелер де кездеседі.

Киберқауіпсіздік мәдениеті және жауапты цифрлық мінез-құлық

Цифрлық білім беру ортасының тұрақты жұмыс істеуі киберқауіпсіздікке тәуелді. Білім алушылар мен педагогтер электрондық пошта, оқу платформалары және бұлттық сервистер арқылы жеке мәліметтермен жұмыс істейді. Әлсіз құпиясөз, күмәнді сілтемені ашу, белгісіз файлды жүктеу немесе жеке деректерді ашық ортаға жариялау аккаунттың бұзылуына және ақпараттың таралуына әкелуі мүмкін.

Қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру үшін әр аккаунтқа күрделі әрі қайталанбайтын құпиясөз қолдану, мүмкін болса көпфакторлы растауды қосу, құрылғылар мен бағдарламаларды жаңартып отыру, күмәнді хаттарды тексеру және

маңызды файлдардың резервтік көшірмесін сақтау ұсынылады. Оқу тапсырмасын орындау үшін қажет болмаса, ЖИ жүйелеріне оқушының толық аты-жөнін, телефон нөмірін, мекенжайын, бағаларын немесе басқа құпия ақпаратын енгізбеу керек.

Педагогикалық тәжірибеге арналған ұсыныстар

Цифрлық технологияларды нәтижелі енгізу үшін оларды оқу үдерісінің нақты кезеңдерімен байланыстыру қажет. Төмендегі ұсыныстарды сабақ дайындау және өткізу кезінде қолдануға болады:

1) Оқу мақсатын бірінші орынға қою: технологияны тек сән үшін емес, түсіндіру, жаттықтыру, бағалау немесе кері байланыс беру міндетіне қарай таңдау.

2) ЖИ нәтижесін тексеру: маңызды деректерді бірнеше сенімді дереккөзбен салыстыру және оқушыға жауаптың дұрыстығын негіздеуді үйрету.

3) Деңгейлеп оқыту: бір тақырып бойынша бастапқы, орта және күрделі тапсырмалар ұсынып, білім алушыға өз мүмкіндігіне сай жұмыс істеуге жағдай жасау.

4) Кері байланысты жүйелі беру: электрондық платформадағы пікірді нақты, түсінікті және келесі қадамды көрсететін түрде жазу.

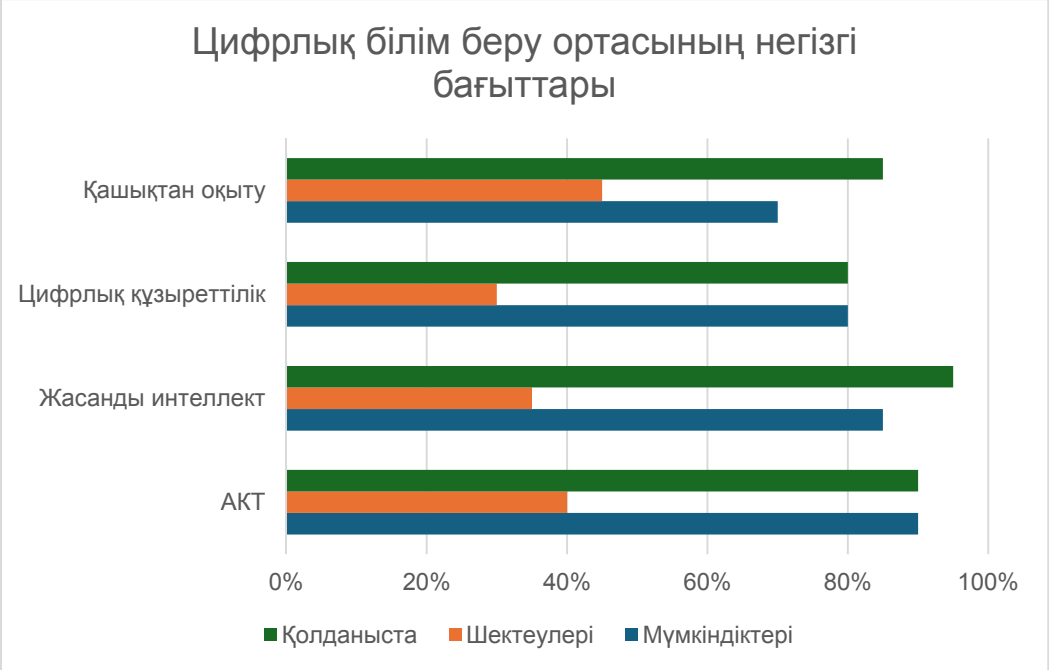
5) Қолжетімділікті ескеру: интернеті немесе құрылғысы шектеулі білім алушыларға балама тапсырма мен материал нұсқасын дайындау.

6) Қауіпсіздік ережелерін түсіндіру: жеке деректерді қорғау, авторлық құқық және академиялық адалдық бойынша ортақ сынып ережелерін белгілеу.

1-кесте – Цифрлық білім беру ортасындағы технологиялардың мүмкіндіктері мен шектеулері

Бағыт	Мүмкіндіктері	Шектеулері
АКТ	Оқытуды интерактивті ету, материалды көрнекі ұсыну	Құрал оқу мақсатына сай болуы керек
Жасанды интеллект	Тапсырма, тест және сабақ жоспарын дайындау	Қате ақпарат беруі мүмкін
Цифрлық құзыреттілік	Технологияны тиімді әрі қауіпсіз қолдану	Ақпараттың сенімділігін тексеру қажет
Қашықтан оқыту	Кез келген жерден оқу, материалды қайта қарау	Интернет пен құрылғы қажет
Цифрлық ресурстар	Электрондық оқулықтар, бейнесабақтар, онлайн тесттер	Қолжетімді әрі түсінікті болуы керек
Киберқауіпсіздік	Жеке деректерді қорғау	Құпиясөз бен қауіпсіздік ережелерін сақтау қажет

1-кестеде цифрлық білім беру ортасының негізгі бағыттары, олардың мүмкіндіктері мен шектеулері жүйеленген. Кестеден көріп отырғанымыздай, цифрлық технологиялар оқыту үдерісін жеңілдетіп, білім алушыларға ақпаратты қолжетімді әрі көрнекі түрде ұсынуға мүмкіндік береді. Алайда оларды тиімді пайдалану үшін ақпараттың сенімділігін тексеру, интернет қауіпсіздігін сақтау және оқу мақсатына сәйкес ресурстарды таңдау қажет. Осы бағыттарды кешенді қолдану білім беру сапасын арттырып, оқыту үдерісінің тиімділігін қамтамасыз етеді.



1-сурет – Цифрлық білім беру ортасының негізгі бағыттары, мүмкіндіктері мен шектеулері.

1-суретте цифрлық білім беру ортасының төрт негізгі бағыты: ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ), жасанды интеллект, цифрлық құзыреттілік және қашықтан оқыту көрсетілген. Әр бағыт бойынша қолданылуы, мүмкіндіктері мен шектеулері салыстырылған. Графиктен цифрлық технологиялардың білім беру үдерісінде кеңінен қолданылатынын байқауға болады. Сонымен қатар, олар оқушылардың білім алу мүмкіндіктерін кеңейтіп, оқу материалдарын қолжетімді етеді. Алайда интернетке тәуелділік, техникалық қиындықтар және цифрлық дағдылардың жеткіліксіздігі сияқты шектеулер де кездеседі. Сондықтан цифрлық технологияларды тиімді пайдалану үшін мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын арттырып, қауіпсіз әрі қолайлы білім беру ортасын қалыптастыру маңызды.

Қорытынды

Цифрлық білім беру ортасы оқыту мазмұнын байытуға, оқу материалын қолжетімді етуге, білім алушылардың жеке қажеттіліктерін ескеруге және педагогтің жұмысын тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, электрондық платформалар мен цифрлық ресурстар оқыту мен бағалаудың жаңа тәсілдерін қолдайды. Ал жасанды интеллект пен нейрожелілер тапсырмаларды бейімдеу, идея ұсыну және түсіндіруді толықтыру сияқты жұмыстарда пайдалы бола алады.

Сонымен бірге технологияны қолдану ақпараттың дұрыстығы, дербес деректерді қорғау, авторлық құқық, академиялық адалдық және цифрлық теңсіздік мәселелерін назардан тыс қалдырмауы тиіс. Педагогтің рөлі технологияны іске қосумен шектелмейді: ол оқу мақсатын анықтайды, ақпаратты тексереді, оқушының ойлауын дамытады және қауіпсіз орта қалыптастырады. Демек, цифрлық трансформацияның табысты болуы ең жаңа құралдың болуына емес, оның адамға бағдарланған және педагогикалық тұрғыдан негізделген қолданылуына байланысты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (қаралған күні: 14.10.2026).

2 UNESCO. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. – Paris: UNESCO, 2018. – URL: https://www.unesco.org/en/digital-competencies-skills/ict-cft (қаралған күні: 14.10.2026).

3 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319 _ (қаралған күні: 14.10.2026).

4 UNESCO. Technology in education: A tool on whose terms? Global Education Monitoring Report 2023. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/gem-report/en/technology (қаралған күні: 14.10.2026).

5 Бузаубакова К.Д., Беделбаева А.Е. Болашақ педагогтердің цифрлы құзыреттіліктерін қалыптастыру қажеттілігі // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. Педагогика ғылымдары сериясы. – 2024. – Т. 83, № 3. – Б. 169–177. – URL: https://bulletin-pedagogy.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/3748

6 Ғалымов А.Ж., Нурмухамбетова И.К. Жасанды интеллекттің білім беруде цифрлық трансформациялаудың рөлі. – 2026. – URL: https://dspace.ksu.edu.kz/handle/123456789/9436

УДК 37.016:51:004.8

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПАРТНЁР В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ: МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДОЗИРОВАННОЙ ПОДДЕРЖКИ

Абишканов А. А.[1], **Байдильдина А. Х.**[1], **Байгожанова Д. С.**[2]

[1]Магистранты 1 курса, «Цифровая педагогика», «Международный университет Астана», г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: aliser1205@gmail.com

[2]Кандидат педагогических наук, профессор, академик МАИН, «Международный университет Астана», г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: dametkensagidulla@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема включения генеративного искусственного интеллекта в обучение математике без снижения самостоятельности учащихся. На основе анализа международных рекомендаций и данных современных экспериментальных исследований предложена методическая модель дозированной поддержки, в которой помощь ИИ выстраивается по четырём уровням в соответствии с этапами решения задачи по Дж. Пойа. Определены роли учителя и ученика, допустимые и недопустимые действия ИИ, показатели оценки результата. Модель применима при проектировании цифровых заданий и подготовке педагогов. Эмпирическая апробация – задача дальнейшего исследования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обучение математике, генеративные модели, дозированная поддержка, решение задач, цифровая компетентность педагога.

Интеграция генеративного искусственного интеллекта (ИИ) в образование перестала быть вопросом будущего: языковые модели уже используются обучающимися при выполнении домашних заданий, подготовке к экзаменам и самостоятельном изучении тем. ЮНЕСКО в первом глобальном руководстве по генеративному ИИ в образовании подчёркивает необходимость человекоцентричного подхода, защиты персональных данных и проверки таких систем на этическую и педагогическую пригодность [1]. В Казахстане общие ориентиры задаёт Концепция развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы, утверждённая постановлением Правительства от 24 июля 2024 года № 592, в которой подготовка человеческого капитала названа одним из направлений развития отрасли [2]. Для школы и вуза это ставит практический вопрос: как использовать ИИ в обучении математике так, чтобы он развивал мышление обучающегося, а не подменял его.

Острота вопроса подтверждается экспериментальными данными. В полевом эксперименте с участием почти тысячи старшеклассников в Турции учащиеся получали доступ к ИИ-помощникам при решении тренировочных задач по математике [3]. Группа, работавшая с обычным чат-интерфейсом, после отключения помощника показала результат на 17 % ниже, чем группа, никогда не имевшая доступа к ИИ, тогда как версия помощника, настроенная на подсказки вместо готовых ответов, этот негативный эффект в значительной мере сняла [3]. Исследователи объясняют это тем, что без ограничений учащиеся используют модель как опору, заменяющую собственные рассуждения. Результаты получены в одной школе осенью 2023 года и требуют проверки в других контекстах, в том числе казахстанских, однако они задают важный ориентир: ценность ИИ в обучении определяется не качеством выполненного с его помощью задания, а сохранением самостоятельных умений после отключения помощника.

Обзорные работы указывают на двойственную природу языковых моделей: они открывают возможности персонализации обучения и оперативной обратной связи, но создают риск чрезмерной зависимости, ослабления критического мышления и требуют от педагога новой компетентности [4]. Математика особенно чувствительна к этим рискам, поскольку ценность задачи заключается не в ответе, а в пути к нему. Дж. Пойа описал работу над задачей как четыре этапа: понимание условия, составление плана, осуществление плана и взгляд назад, причём учитель помогает наводящими вопросами, не

раскрывая решения [5]. Эта логика близка современным представлениям об обратной связи, которая, по Дж. Хатти и Х. Тимперли, эффективна, когда отвечает на три вопроса: куда движется ученик, как он продвигается и что делать дальше [6]. Таким образом, дозирование помощи ИИ можно строить на основе этапов Пойа, поручив модели роль не исполнителя, а ассистента учителя.

Исходя из этого, предлагается методическая модель дозированной поддержки (МДП), показанная на рисунке 1 и описанная в таблице 1. В её основе лежат четыре принципа. Первый: попытка предшествует помощи, то есть ИИ подключается только после самостоятельной письменной попытки ученика (этап 0). Второй: помощь наращивается ступенчато, и переход на следующий уровень происходит лишь по запросу ученика. Третий: ИИ не выдаёт готового решения исходной задачи ни на одном уровне. Четвёртый: ученик обязан объяснить итоговый вывод своими словами.

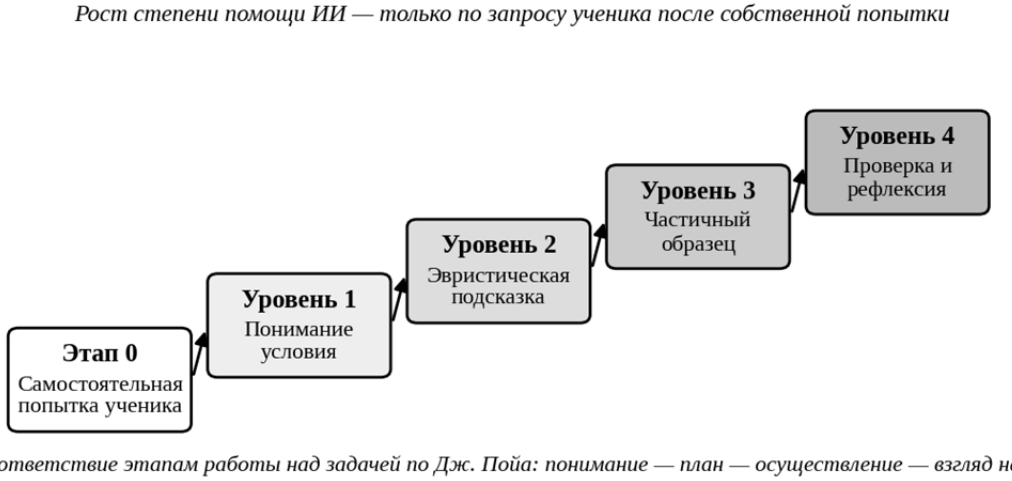


Рисунок 1 – Модель дозированной поддержки при решении математической задачи

Таблица 1 – Уровни дозированной поддержки и распределение действий

Уровень	**Что делает ИИ**	**Что запрещено ИИ**	**Что делает ученик**
1. Понимание условия	Задаёт вопросы: что известно, что нужно найти, достаточно ли данных	Пересказывать решение, называть ответ	Перефразирует условие, выполняет чертёж
2. Эвристическая подсказка	Напоминает об аналогичной задаче, предлагает частный случай или вспомогательный элемент	Приводить выкладки и формулы решения	Составляет план из двух–трёх шагов
3. Частичный образец	Разбирает близкую задачу с другими данными	Решать исходную задачу	Переносит способ на исходную задачу
4. Проверка и рефлексия	Указывает место сомнительного шага без исправления	Исправлять решение за ученика	Исправляет решение и объясняет вывод своими словами

Роль учителя в модели состоит в определении максимального допустимого уровня помощи для каждого типа задания. В диагностических и контрольных работах ИИ отключается; в формирующих заданиях доступны уровни 1 и 2; при разборе ошибок и подготовке к экзамену могут использоваться уровни 3 и 4. Кроме того, учитель

превращает проверку ответов модели в учебное задание: языковые модели способны допускать вычислительные и логические ошибки, а качество ответов может различаться для казахского, русского и английского языков, поэтому ученик должен учиться сверять полученное с условием задачи. При работе с моделями не следует вводить персональные данные обучающихся [1].

Для оценки эффективности модели предлагаются три показателя: доля задач, решённых без перехода на уровни 3 и 4; качество письменного объяснения ученика, оцениваемое по критериям полноты и обоснованности; результат отложенной контрольной работы без ИИ, проводимой через одну–две недели после серии занятий. Именно третий показатель отвечает на вывод, полученный в эксперименте [3]: критерием успеха служит сохранение самостоятельных умений после отключения помощника, а не результат при его наличии. Сопоставление может проводиться с группой, не использовавшей ИИ, и с группой, работавшей с неограниченным доступом.

Реализация модели предполагает развитие цифровой компетентности педагога: умения формулировать для ИИ ограничивающие инструкции, оценивать корректность его ответов и преобразовывать традиционное задание в сценарий из уровней 1–4. Целесообразно включить такой практикум в программы подготовки педагогов математики, физики и информатики, а также в курсы повышения квалификации учителей.

Предложенная модель носит методический характер и пока не апробирована эмпирически, что является ограничением настоящей работы. Следующим шагом видится педагогический эксперимент с контрольной группой и отложенным тестированием, а также уточнение формулировок инструкций для ИИ на казахском и русском языках. Основной вывод состоит в том, что в обучении математике ИИ целесообразно рассматривать как партнёра, помощь которого дозируется учителем и подчинена развитию самостоятельного мышления обучающегося.

Список литературы:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (Дата обращения: 20.10.2026).

2 Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 года № 592 «Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы». – URL: https://prg.kz/m/amp/document/34317430 (Дата обращения: 20.10.2026).

3 Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakcı Ö., Mariman R. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2025. – Vol. 122, № 26. – e2422633122. – URL: https://doi.org/10.1073/pnas.2422633122 (Дата обращения: 20.10.2026).

4 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Art. 102274.

5 Polya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. – Princeton: Princeton University Press, 2004. – 288 p.

6 Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, № 1. – P. 81–112.

ӘОЖ 37.091.12:004

ACTION RESEARCH АРҚЫЛЫ ПЕДАГОГТЕРДІҢ ЦИФРЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ

Абуханова А. Б.[1], **Ергалива А. Д.**[2]

[1]PhD, оқытушы-дәріскер, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: agar-@mail.ru

[2]Ә.Молдабеков атындағы №6 орта мектептің, қазақ тілі және әдебиеті пәні мұғалімі, Алматы облысы., Қазақстан Республикасы, E-mail: asel.ergalieva.83@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада Action Research тәсілінің педагогтердің цифрлық - педагогикалық құзыреттілігін үздіксіз дамытудағы мүмкіндігі қарастырылады. Теориялық талдау барысында Action Research логикасы, DigCompEdu құзыреттері және UNESCO-ның педагогтерге арналған АКТ құзыреттілік шеңбері салыстырылды. Ұсынылған модель төрт кезеңнен тұрады: кәсіби мәселені анықтау және бастапқы дерек жинау, цифрлық-педагогикалық шешімді жоспарлау, оны сабақта сынақтан өткізу және нәтижені рефлексиялау. Модельдің ерекшелігі цифрлық құралды меңгеруді жеке мақсат ретінде емес, білім алушының оқу әрекеті мен нәтижесін жақсартатын кәсіби шешім ретінде қарастыруында. Action Research педагогті дайын технологияны тұтынушыдан өз тәжірибесін дерек негізінде жетілдіретін зерттеуші-практикке айналдыруға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: Action Research, әрекеттегі зерттеу, цифрлық-педагогикалық құзыреттілік, педагогтің кәсіби дамуы, DigCompEdu.

Кіріспе. Білім беруді цифрландыру педагогтің кәсіби қызметіне жаңа талаптар қойып отыр. Педагогтің электрондық платформаны немесе жасанды интеллект құралын техникалық тұрғыдан қолдана білуі, цифрлық оқытудың сапалы құрылуын автоматты түрде қамтамасыз етпейді. Педагог цифрлық ресурстың оқу мақсатына сәйкестігін, білім алушының белсенділігіне ықпалын, бағалау мүмкіндігін, қолжетімділігі мен қауіпсіздігін бағалай алуы қажет. Сондықтан, цифрлық құзыреттілікті тек операциялық дағды ретінде емес, педагогикалық шешім қабылдау қабілеті ретінде дамыту маңызды.

Action Research (іс-әрекеттегі зерттеу) - бұл тәсіл мұғалімге теориялық білімді жаттап қана қоймай, өз сабағындағы нақты проблеманы анықтауға, оны цифрлық құралдармен шешуге және нәтижесін рефлексиялауға мүмкіндік береді.

Құзыреттіліктің басты ерекшелігі дайын білімді меңгеру емес, білімнің қалыптасу жағдайлары мен алғышарттарын талдау болып табылады. Осындай жолмен ұйымдастырылған оқыту үдерісі зерттеушілік және тәжірибелік сипатқа ие болады. Ал, білім мазмұнын меңгеру тәсілдері білім алушының өзіндік тәжірибесі арқылы жүзеге асырылады. Осылайша, құзыреттілік танымдық, пәндік-практикалық және тұлғалық тәжірибелердің бірлігі ретінде көрініс табады.

Құзыреттілік мәселелерін, соның ішінде ақпараттық технологиялар негізінде болашақ мамандардың негізгі құзыреттерін дамыту жолдарын зерттеген отандық ғалымдардың қатарында Ш. Х. Құрманалина, Ж. А. Қараев, С. М. Кеңесбаев, М. Ж. Жадрина, Т. О. Балықбаев және А. К. Мыңбаева сияқты жетекші ғалымдарды ерекше атап өтуге болады (Құрманалина, 2022; Қараев, 1994; Кеңесбаев, 2006; Жадрина, 2000; Балықбаев, 2003; Мыңбаева, 2001).

Ғылыми зерттеулерді талдау және цифрлық құзыреттілік тұжырымдамасын терең зерделеу оның оқытуға деген жаңа көзқарастан бастау алатынын көрсетеді. Цифрлық құзыреттілік, ең алдымен, адамның бүкіл білім алу кезеңінде, кейіннен өмір бойы дамуына қажетті негізгі құрал ретінде меңгеріп, жетілдіруі тиіс дағдылар мен қабілеттердің жиынтығын білдіреді.

Еуропалық комиссия цифрлық құзыреттілікті цифрлық технологияларды қауіпсіз әрі мақсатты түрде қолдану қабілеті ретінде түсіндіреді (Comisión Europea. Recomendación, 2006).

DigCompEdu құзыреттері — педагогтердің білім беру үдерісінде цифрлық технологияларды тиімді, қауіпсіз және мақсатқа сай қолдану қабілеттерінің жиынтығы. DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators) — педагогтердің цифрлық құзыреттілігін сипаттайтын еуропалық шеңбер. Ол 6 бағыттан және 22 құзыреттен тұрады:

1. Кәсіби өзара әрекеттесу — әріптестермен және білім алушылармен цифрлық құралдар арқылы байланысу, тәжірибе алмасу және кәсіби даму.

2. Цифрлық ресурстар — цифрлық оқу материалдарын іздеу, таңдау, әзірлеу, өзгерту, сақтау және қауіпсіз бөлісу.

3. Оқыту және білім алу — цифрлық технологияларды сабақты жоспарлау, өткізу, бірлескен және өзіндік оқуды ұйымдастыруда қолдану.

4. Бағалау — цифрлық құралдардың көмегімен білім алушылардың нәтижелерін бағалау, деректерді талдау және кері байланыс беру.

5. Білім алушылардың мүмкіндіктерін кеңейту — оқытуды даралау, қолжетімділікті қамтамасыз ету және білім алушылардың белсенділігін арттыру.

6. Білім алушылардың цифрлық құзыреттілігін дамыту — ақпараттық сауаттылықты, цифрлық қарым-қатынасты, контент жасауды, қауіпсіздік пен проблемаларды шешу дағдыларын қалыптастыру. [1]

Қарапайым тілмен айтқанда, DigCompEdu құзыреттері — мұғалімнің компьютерді немесе платформаны жай қолдануы емес, цифрлық технологиялар арқылы оқытуды, бағалауды және білім алушылардың дамуын сапалы ұйымдастыра білуі.

UNESCO ICT Competency Framework for Teachers құжаты да цифрлық технологияны оқу бағдарламасы, педагогика, бағалау, кәсіби даму және білім беру ұйымын жетілдірумен байланыстырады [2]. Бұл құжаттар педагогтің кәсібилігі технология санымен емес, оны мақсатқа сай, жауапты және нәтижелі қолдануымен анықталатынын көрсетеді.

Дәстүрлі қысқа мерзімді тренингтер педагогке жаңа сервисті таныстырғанымен, оның нақты аудиториядағы мәселесін әрдайым шеше бермейді. Үйренген тәсіл күнделікті тәжірибеге енбесе, кәсіби даму фрагменттік сипатта қалады. Осы қайшылық Action Research тәсілін қолдануды өзекті етеді. Оның барысында педагог өз тәжірибесіндегі мәселені анықтайды, өзгерісті жоспарлайды, әрекетті жүзеге асырады, дерек жинайды және нәтижеге сүйеніп келесі шешімін нақтылайды [3].

Мақаланың мақсаты – Action Research циклі арқылы педагогтердің цифрлық-педагогикалық құзыреттілігін дамыту моделін негіздеу. Мақсатқа жету үшін цифрлық құзыреттіліктің мазмұны айқындалып, әрекеттегі зерттеудің кәсіби даму механизмі талданды және оны білім беру ұйымында жүзеге асыру кезеңдері ұсынылды.

Зерттеу әдіснамасы және дамыту моделі. Зерттеу әдістері ретінде халықаралық құзыреттілік шеңберлерін салыстырмалы талдау, ғылыми еңбектерді мазмұндық талдау және педагогикалық модельдеу қолданылды. Цифрлық-педагогикалық құзыреттілік педагогтің цифрлық ресурстарды оқу мақсатына сай таңдау, оқу әрекетін ұйымдастыру, бағалау деректерін пайдалану, білім алушылардың әртүрлі қажеттіліктерін ескеру және өзінің тәжірибесін рефлексиялау қабілеттерінің бірлігі ретінде қарастырылды. Action Research-тің классикалық логикасы жоспарлау, әрекет, бақылау және рефлексия кезеңдерінің қайталанатын спиралін қамтиды [3]. Бұл логика цифрлық құралды бір рет енгізіп, оның тиімділігі туралы жалпы пікір айтуға емес, шағын өзгерістің әсерін нақты дерекпен тексеруге мүмкіндік береді. Мысалы, педагогтің мәселесі «студенттер сабақта белсенді емес» деген кең тұжырым емес, «онлайн талқылауда топ мүшелерінің тек үштен бірі дәлел келтіреді» деген өлшенетін сипатта қойылады. Осыдан кейін педагог бір цифрлық шешімді таңдап, нәтижені алдын -ала белгіленген көрсеткіштер арқылы бақылайды.

	Кезең	**Педагогтің әрекеті**	**Жиналатын дерек**	**Қалыптасатын құзыреттілік**
1	Мәселені анықтау	Оқу үдерісіндегі нақты қиындықты тұжырымдайды және бастапқы деңгейді белгілейді	Бақылау, қысқа сауалнама, цифрлық іздер, білім алушы жұмыстары.	Рефлексивтік тәжірибе, деректерді түсіндіру.
2	Жоспарлау	Оқу мақсатына сәйкес цифрлық құрал мен педагогикалық тәсілді таңдайды.		Цифрлық ресурстарды іріктеу, оқу дизайны.
3	Әрекет және бақылау	Шағын өзгерісті сабақта сынайды, үдеріс пен нәтижені жүйелі тіркейді	Қатысу көрсеткіші, тапсырма сапасы, кері байланыс, бақылау жазбасы.	Оқыту, бағалау, білім алушыны қолдау.
4	Рефлекция		Күтілген және нақты нәтиже, шектеулер, білім алушы пікірі.	Кәсіби ынтымақтастық және үздіксіз даму.

Ұсынылған модельде кәсіби даму оқу орнынан бөлек ұйымдастырылатын іс-шара емес, педагогтің өз сабағына енгізілген зерттеу әрекеті ретінде көрінеді. Мысалы, қалыптастырушы бағалаудың жеделдігін арттыру мәселесі таңдалса, педагог цифрлық кері байланыс құралын енгізеді. Ол құралды қолдану санын емес, кері байланыстың уақтылы берілуін, оқушының қатесін түзетуін және келесі тапсырма сапасының өзгеруін бақылайды. Осылайша технология педагогикалық мәселені шешудің құралына айналады.

Action Research-тің тағы бір артықшылығы – әріптестік талдауға жағдай жасауы. Педагогтер шағын зерттеу топтарын құрып, бір-бірінің жоспарын талқылай алады, сабаққа бақылаушы ретінде қатысады және деректерді бірлесіп түсіндіреді. Мұндай кәсіби диалог жеке тәжірибені дәлелсіз пікірден ажыратып, ұйым ішінде ортақ цифрлық-педагогикалық білім қалыптастырады. Технологиялық білімді педагогикалық мазмұнмен байланыстыру қажеттілігі TPACK моделінде де негізделген [4].

Action Research педагогтердің цифрлық-педагогикалық құзыреттілігін дамытуда үш маңызды өзгеріс туғызады:

Біріншіден, кәсіби мәселе педагогтің нақты контексінен алынады. Сондықтан, үйрену мазмұны оның сабағына тікелей қатысты болады;

Екіншіден, цифрлық шешімнің тиімділігі әсерлі көрінісімен немесе жаңалығымен емес, оқу деректерімен бағаланады.

Үшіншіден, рефлексия келесі әрекетке ұласып, кәсіби дамуды үздіксіз циклге айналдырады. Тиімді кәсіби даму мазмұнға бағытталғанда, белсенді үйренуді, ынтымақтастықты, кері байланыс пен ұзақ мерзімді қолдауды қамтығанда нәтижелі болатыны зерттеулерде көрсетілген [5]. Action Research осы сипаттарды бір үдеріске біріктіреді.

Сонымен қатар тәсілді іске асыруда бірқатар шарт ескерілуі қажет. Зерттеу сұрағы тым кең болмауы керек; бір циклде бір нақты мәселе мен өлшенетін көрсеткіш таңдалғаны дұрыс. Дерек жинау педагогке шамадан тыс жүктеме түсірмеуі тиіс. Цифрлық платформалардың автоматты есебі сапалы деректің орнына жүрмейді, сондықтан сандық көрсеткіш білім алушы жұмысы және қысқа сұхбат сияқты сапалық дерекпен толықтырылады. Құпиялық, ақпараттандырылған келісім, деректерді қауіпсіз сақтау және жасанды интеллект нәтижелерін тексеру міндетті шарт болып саналады.

Білім беру ұйымы педагогке уақыт, әдістемелік кеңес және қауіпсіз кәсіби орта ұсынуы қажет. Егер Action Research әкімшілік бақылау немесе рейтинг құралына айналса, педагогтер мәселені ашық көрсетуге мүдделі болмайды. Сондықтан, бағалау зерттеудің «сәтті» немесе «сәтсіз» болуына емес, мәселенің нақтылығына, деректің жеткіліктілігіне, рефлексия сапасына және келесі шешімнің негізділігіне бағытталғаны жөн.

Қорытынды. Action Research цифрлық-педагогикалық құзыреттілікті педагогтің күнделікті тәжірибесінде дамытуға мүмкіндік береді. Оның негізгі құндылығы цифрлық құралды меңгеру мен кәсіби мәселені шешуді бір үдеріске біріктіруінде. Педагог мәселені анықтап, шағын өзгерісті жоспарлап, оны сынап, оқу деректерін талдаған кезде цифрлық технологияны саналы және дәлелді қолдану қабілеті қалыптасады.

Ұсынылған төрт кезеңді модельді мектепте, колледжде және жоғары оқу орнында кәсіби қауымдастық жұмысына, біліктілікті арттыру бағдарламасына немесе әдістемелік семинарлар жүйесіне енгізуге болады. Кейінгі эмпирикалық зерттеулер модельдің педагогтердің DigCompEdu бағыттары бойынша ілгерілеуіне, сабақ сапасына және білім алушылардың белсенділігіне ықпалын бірнеше цикл барысында тексеруі қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 б.

2 UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. – Paris: UNESCO, 2018. – 68 б.

3 Kemmis S., McTaggart R., Nixon R. The Action Research Planner: Doing Critical Participatory Action Research. – Singapore: Springer, 2014. – 200 б.

4 Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Т. 108. – № 6. – Б. 1017–1054.

5 Darling-Hammond L., Hyler M. E., Gardner M. Effective Teacher Professional Development. – Palo Alto, CA: Learning Policy Institute, 2017. – 76 б.

6 Блинов В. И., Дулинов М. В., Есенина Е. Ю., Сергеев И. С. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения. – М.: Перо, 2019. –72с

7 Искакова А. Цифровая грамотность – эффективная система профессионализации образования // Cross-Cultural Studies: Education and Science. – 2019. – № 3. – С. 85–89.

ӘОЖ 004.056:37

БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ: ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕР

Абылханова А. А.

Арнайы пән оқытушысы, ORCID ID: 0009-0002-6333-0202, e-mail: a.abylhanova@stud.satbayev.university, Талдықорған Жоғары политехникалық колледжі, Талдықорған қ., Қазақстан, «Ұшқышсыз және ақпараттық технологиялар» кафедрасы

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасында киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың теориялық-әдістемелік негіздері қарастырылады. Киберқауіпсіздік мәдениетінің құрылымдық компоненттері, оның білім алушылар мен педагогтердің цифрлық құзыреттілігі жүйесіндегі орны айқындалады. Автор білім беру мекемелерінде киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың кезеңдік моделін және оны жүзеге асырудың педагогикалық шарттарын ұсынады. Зерттеу нәтижелері білім беру процесінің барлық қатысушылары үшін киберқауіпсіздік білімі мен дағдыларын жүйелі дамыту қажеттілігін дәлелдейді.

Кілт сөздер: киберқауіпсіздік, киберқауіпсіздік мәдениеті, цифрлық білім беру ортасы, цифрлық құзыреттілік, кибергигиена, ақпараттық қауіпсіздік.

КІРІСПЕ

XXI ғасырда білім беру жүйесі цифрлық технологиялармен тығыз байланыста дамуда. Электрондық оқыту платформалары, бұлттық сервистер, мобильді қосымшалар және әлеуметтік желілер білім беру процесінің ажырамас бөлігіне айналды. Алайда цифрлық ортаның кеңеюімен бірге киберқауіптер де артып келеді: деректердің таралуы, фишинг, кибербуллинг, зиянды бағдарламалар, жеке деректердің рұқсатсыз жиналуы – осының барлығы білім алушылар мен педагогтер үшін нақты қауіп төндіреді.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы мен «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы білім беру жүйесін цифрландыруды стратегиялық басымдық ретінде айқындайды [1], [2]. Сонымен қатар, «Ақпараттандыру туралы» Заң киберқауіпсіздікті қамтамасыз етудің құқықтық негіздерін белгілейді [3]. Осыған байланысты білім беру ортасында киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру өзекті педагогикалық мәселеге айналып отыр.

Халықаралық зерттеулер көрсеткендей, кибершабуылдардың 90%-дан астамы адам факторына байланысты болады – яғни пайдаланушылардың сауатсыздығы, абайсыздығы немесе білімсіздігі [4, 12-б.]. Бұл жағдай киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруды тек техникалық шаралармен ғана емес, педагогикалық тәсілдермен де шешуді талап етеді.

Зерттеудің мақсаты – білім беру ортасында киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың теориялық-әдістемелік негіздерін айқындау және оны жүзеге асырудың педагогикалық моделін ұсыну.

Зерттеудің міндеттері:

1. «Киберқауіпсіздік мәдениеті» ұғымының мәнін ашу және оның құрылымдық компоненттерін айқындау.
2. Білім беру ортасындағы киберқауіптердің түрлерін жіктеу.
3. Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың кезеңдік моделін жасау.
4. Модельді жүзеге асырудың педагогикалық шарттарын негіздеу.

Зерттеу әдістері: теориялық талдау, жалпылау, жүйелеу, педагогикалық модельдеу, сауалнама жүргізу.

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

1. «Киберқауіпсіздік мәдениеті» ұғымының мәні

Киберқауіпсіздік мәдениеті — бұл адамның цифрлық ортада қауіпсіз әрекет етуге деген құндылықтық бағдары, білімі, дағдылары және мінез-құлық үлгілерінің жиынтығы. Ол жеке тұлғаның цифрлық құзыреттілігінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.

Ғылыми әдебиеттерде киберқауіпсіздік мәдениеті үш деңгейде қарастырылады [5, 34-б.]:

- **Жеке деңгей** – адамның өз деректерін қорғау, қауіпсіз құпиясөздер қолдану, фишингті тану дағдылары;
- **Ұйымдық деңгей** – білім беру мекемесінің киберқауіпсіздік саясаты, ережелері, жауапкершілік жүйесі;
- **Қоғамдық деңгей** – қоғамдағы киберқауіпсіздік туралы түсінік, құқықтық нормалар, этикалық стандарттар.

2. Киберқауіпсіздік мәдениетінің құрылымдық компоненттері

Киберқауіпсіздік мәдениеті келесі компоненттерден тұрады:

1. **Когнитивтік компонент** – киберқауіптер туралы білім, қауіпсіздік ережелерін түсіну, құқықтық нормаларды білу.
2. **Мотивациялық-құндылықтық компонент** – киберқауіпсіздікке деген жауапкершілік, қауіпсіз мінез-құлыққа деген ішкі сенім.
3. **Операциялық-әрекеттік компонент** – қауіпсіздік құралдарын қолдану дағдылары, қауіпті жағдайларда дұрыс әрекет ету.
4. **Рефлексивтік компонент** – өз әрекеттерін талдау, қателерден қорытынды шығару, өзін-өзі бағалау.

3. Білім беру ортасындағы киберқауіптердің жіктелуі

Білім беру ортасында кездесетін негізгі киберқауіптер:

1. **Фишинг** – жалған электрондық хаттар немесе сайттар арқылы жеке деректерді алдау жолымен алу.
2. **Кибербуллинг** – интернет арқылы қорлау, қорқыту, жәбірлеу.
3. **Зиянды бағдарламалар** – вирустар, трояндар, ransomware (деректерді бұғаттаушы бағдарламалар).
4. **Жеке деректердің таралуы** – рұқсатсыз жинау, сақтау, тарату.
5. **Әлеуметтік инженерия** – адамның сенімін пайдаланып, құпия ақпаратты алу.
6. **Аккаунттарды бұзу** – әлсіз құпиясөздер арқылы жеке кабинеттерге кіру.
7. **Киберқудалау** – интернеттегі қадағалау, бақылау.
8. **Зиянды контент** – балаларға зиянды ақпарат, экстремистік материалдар.

4. Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың кезеңдік моделі

Біз білім беру ортасында киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың төрт кезеңді моделін ұсынамыз:

Бірінші кезең – ақпараттық-диагностикалық.

Мақсаты – білім алушылар мен педагогтердің киберқауіпсіздік туралы бастапқы білім деңгейін анықтау. Іс-шаралар: сауалнама, тестілеу, әңгімелесу. Нәтиже: бастапқы деңгейдің анықталуы, олқылықтардың белгіленуі.

Екінші кезең – теориялық-танымдық.

Мақсаты – киберқауіпсіздік туралы жүйелі білім қалыптастыру. Іс-шаралар: дәрістер, семинарлар, бейнесабақтар, тренингтер. Нәтиже: киберқауіптер мен қорғаныс әдістері туралы білімнің қалыптасуы.

Үшінші кезең – практикалық-әрекеттік.

Мақсаты – киберқауіпсіздік дағдыларын практикада қалыптастыру. Іс-шаралар: имитациялық ойындар, кейс-стади, практикалық жаттығулар, жобалар. Нәтиже: нақты жағдайларда қауіпсіз әрекет ету дағдыларының қалыптасуы.

Төртінші кезең – рефлексивтік-бағалау.

Мақсаты – қалыптасқан мәдениетті бағалау және одан әрі дамыту. Іс-шаралар: өзін-өзі бағалау, портфолио, конкурстар, олимпиадалар. Нәтиже: тұрақты киберқауіпсіздік мінез-құлқының қалыптасуы.

5. Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық шарттары

Модельді тиімді жүзеге асыру үшін келесі педагогикалық шарттар қажет:

1. **Жүйелілік және үздіксіздік.** Киберқауіпсіздік білімі барлық оқу пәндеріне интеграциялануы, жас ерекшеліктеріне қарай кезең-кезеңімен берілуі тиіс.
2. **Пәнаралық байланыс.** Информатика, математика, құқық, психология пәндерінің мүмкіндіктерін біріктіру.
3. **Практикалық бағыттылық.** Теориялық білімді нақты өмірлік жағдайлармен байланыстыру, имитациялық жаттығулар қолдану.
4. **Барлық қатысушыларды қамту.** Оқушылар, мұғалімдер, ата-аналар – барлығы киберқауіпсіздік білімімен қамтылуы тиіс.
5. **Техникалық қамтамасыз ету.** Қауіпсіздік бағдарламалары, антивирустар, шифрлау құралдары, сенімді интернет байланысы.
6. **Құқықтық тәрбие.** Киберқұқық, жеке деректерді қорғау заңдары туралы білім беру.
7. **Ынтымақтастық.** Мектеп, отбасы, қоғамдық ұйымдар, IT-мамандар арасындағы серіктестік.

6. Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың әдістері мен құралдары

Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруда келесі әдістер тиімді:

- **Интерактивті дәрістер** – теориялық білімді интерактивті форматта беру;
- **Кейс-стади** – нақты кибероқиғаларды талдау;
- **Рөлдік ойындар** – фишингті тану, қауіпсіз құпиясөз құру;
- **Жоба әдісі** – киберқауіпсіздік бойынша жобалар жасау;
- **Тренингтер** – практикалық дағдыларды қалыптастыру;
- **Онлайн курстар** – өздік оқыту мүмкіндігі;
- **Конкурстар мен олимпиадалар** – мотивацияны арттыру.

Құралдар ретінде: бейнесабақтар, инфографикалар, тесттер, симуляторлар, антивирус бағдарламалары, құпиясөз менеджерлері, VPN қызметтері қолданылады.

7. Эксперименттік зерттеу нәтижелері

Зерттеу барысында Талдықорған қаласындағы бірнеше мектепте оқушылар мен мұғалімдер арасында сауалнама жүргізілді. Сауалнамаға 120 оқушы және 35 мұғалім қатысты. Нәтижелер:

Оқушылар арасында:

- 68%-ы қауіпсіз құпиясөз құру ережелерін білмейді;
- 52%-ы фишингті тану қиынға соғатынын айтты;
- 74%-ы әлеуметтік желілерде жеке деректерін жариялайды;
- 81%-ы кибербуллинг туралы біледі, бірақ қалай әрекет етуді білмейді.

Мұғалімдер арасында:

- 63%-ы киберқауіпсіздік бойынша арнайы дайындықтан өтпеген;
- 71%-ы оқушыларға киберқауіпсіздік туралы жүйелі түсіндіру жүргізбейді;
- 89%-ы киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру қажет деп санайды;
- 57%-ы тиісті әдістемелік материалдардың жоқтығын көрсетті.

Бұл нәтижелер білім беру ортасында киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың жүйелі жүйесі қажет екенін дәлелдейді.

8. Талқылау

Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру – көпқырлы және ұзақ мерзімді процесс. Ол тек техникалық біліммен шектелмейді, сонымен қатар құндылықтық бағдарларды, мінез-құлық нормаларын және жауапкершілік сезімін қамтиды.

Зерттеу барысында келесі мәселелер айқындалды:

- **Білім беру бағдарламаларында киберқауіпсіздікке арналған арнайы курстардың жоқтығы.** Көптеген мектептерде бұл тақырып информатика пәнінің шағын бөлігі ретінде ғана қарастырылады.

- **Мұғалімдердің дайындығының жеткіліксіздігі.** Педагогтердің көпшілігі киберқауіпсіздік бойынша арнайы білім алмаған.
- **Ата-аналардың қатысуының төмендігі.** Киберқауіпсіздік мәдениеті отбасында да қалыптасуы тиіс, бірақ ата-аналар бұл мәселеге жеткіліксіз көңіл бөледі.
- **Техникалық қамтамасыз етудің әркелкілігі.** Ауылдық және қалалық мектептердің мүмкіндіктері әртүрлі.

Осы мәселелерді шешу үшін кешенді тәсіл қажет: оқу бағдарламаларын жаңарту, мұғалімдерді даярлау, ата-аналармен жұмыс, техникалық базаны нығайту.

ҚОРЫТЫНДЫ

Білім беру ортасында киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру – заманауи білім берудің маңызды міндеттерінің бірі. Цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы жағдайында білім алушылар мен педагогтер киберқауіптерге үнемі ұшырайды, сондықтан олардың киберқауіпсіздік білімі мен дағдыларын жүйелі дамыту қажет.

Ұсынылған төрт кезеңді модель (ақпараттық-диагностикалық, теориялық-танымдық, практикалық-әрекеттік, рефлексивтік-бағалау) киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың жүйелі жолын айқындайды. Модельді жүзеге асыру үшін жүйелілік, пәнаралық байланыс, практикалық бағыттылық, барлық қатысушыларды қамту, техникалық қамтамасыз ету, құқықтық тәрбие және ынтымақтастық сияқты педагогикалық шарттар қажет.

Эксперименттік зерттеу нәтижелері оқушылар мен мұғалімдердің киберқауіпсіздік саласындағы білімінің жеткіліксіздігін көрсетті. Бұл болашақта арнайы оқу бағдарламаларын, әдістемелік материалдарды әзірлеу және мұғалімдердің біліктілігін арттыру қажеттілігін дәлелдейді.

Болашақта бұл модельдің тиімділігін кең көлемді эксперименттік зерттеу, оны әртүрлі жас топтарына бейімдеу және цифрлық технологиялардың дамуына қарай үнемі жаңартып отыру міндеттері тұр.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319 (Дата обращения: 06.10.2026)

2 Қазақстан Республикасының «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы. – Астана, 2017. – 45 б.

3 Закон Республики Казахстан от 24 ноября 2015 года № 418-V «Об информатизации». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1500000418 (Дата обращения: 06.10.2026)

4 Hadlington L. Cybercognition: Brain, Behaviour and the Digital World. – London: SAGE Publications, 2023. – 240 p.

5 Шатырбаева Г.Ж., Молдабаева М.М. Цифрлық білім беру ортасындағы педагогтің кәсіби құзыреттілігі. – Талдықорған: Жетісу университеті, 2025. – 156 б.

6 Смагулов Е.С. Киберқауіпсіздік мәдениеті және педагогтің цифрлық құзыреттілігі // Математика және информатиканы оқыту мәселелері. – 2025. – №3. – 26-35-б.

7 Айтхожин К.К. Цифрлық білім беру ортасындағы қауіпсіздік мәселелері // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Педагогическая». – 2024. – №2 (76). – С. 23-34.

8 Мырзабекова А.К. Білім алушылардың киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық негіздері // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. – 2025. – №1 (81). – 45-56-б.

9 Livingstone S., Stoilova M. The 4Cs: Classifying Online Risk to Children. – London: London School of Economics, 2023. – 56 p.

10 Қазақстан Республикасының «Жеке деректер және оларды қорғау туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094 (Дата обращения: 06.10.2026)

ӘОЖ 37.017.4:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ҚҰНДЫЛЫҚТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Абылханова Ә. Б.*[1], **Абуханова А. Б.**[2]

[1]Магистрант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: anelabylhanova4@gmail.com

[2]Оқыту және тәрбиелеу әдістемелері, кафедрасының оқытушы-дәріскері, PhD, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: agar-80@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект технологиялары арқылы бастауыш сынып оқушыларының құндылықтарын қалыптастырудың педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Қазақстандық ғалымдардың этнопедагогикалық және психологиялық зерттеулері мен халықаралық ғылыми тұжырымдамалар негізінде құндылық тәрбиесінің теориялық негіздері талданады. Жасанды интеллект құралдарын сабақ мазмұнына кіріктірудің әдістемелік жолдары анықталып, оқушылардың адамгершілік, жауапкершілік, ынтымақтастық және ұлттық құндылықтарын дамытуға арналған тапсырмалар ұсынылады. Құндылықтардың қалыптасуын бағалау критерийлері мен көрсеткіштері жүйеленеді. Жасанды интеллектті қолдану барысында мұғалімнің жетекшілік рөлін сақтау, оқушылардың жас ерекшеліктерін ескеру және цифрлық қауіпсіздікті қамтамасыз ету қажеттілігі негізделеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, бастауыш білім беру, құндылықтар, адамгершілік тәрбие, ұлттық құндылықтар, педагогикалық технологиялар.

Қазіргі білім беру жүйесінде бастауыш сынып оқушыларының құндылықтарын қалыптастыру мәселесі оқытудың мазмұнымен ғана емес, білім алушылардың күнделікті мінез-құлқымен, әлеуметтік қарым-қатынасымен және цифрлық ортадағы әрекеттерімен тығыз байланысты. Бастауыш мектеп кезеңінде баланың адамгершілік түсініктері, жауапкершілік сезімі, қоғамдық тәртіпке қатынасы және ұлттық мәдениет туралы алғашқы ұғымдары қалыптасады. Осы кезеңде меңгерілген құндылықтар кейінгі тұлғалық дамудың маңызды негізіне айналады.

Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы білім беру жүйесінің міндеттерін айқындай отырып, білім алушылардың рухани, адамгершілік және тұлғалық дамуына жағдай жасауды көздейді [1]. Бұл бағыт бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартында да көрініс тапқан. Аталған стандартта білім мазмұнын ұлттық және жалпыадамзаттық құндылықтармен байланыстыру, оқушылардың әлеуметтік жауапкершілігін дамыту және адамгершілік қасиеттерін тәрбиелеу қарастырылған [2]. Білім беру үдерісіне жасанды интеллект технологияларының енуі құндылық тәрбиесін ұйымдастырудың жаңа мүмкіндіктерін қалыптастырады. Мәтін, сурет, дыбыс және түрлі жағдаяттарды генерациялайтын интеллектуалды жүйелер мұғалімге оқушының жас ерекшелігіне сәйкес тәрбиелік мазмұн дайындауға көмектеседі. Мәселен, әділдік туралы әңгіме құрастыру, достыққа қатысты жағдаяттарды салыстыру немесе табиғатты қорғау мәселесіне арналған тапсырмалар әзірлеу арқылы оқушыларды құндылықтарға байланысты шешім қабылдауға бағыттауға болады. Алайда жасанды интеллект ұсынған мазмұнның өзі оқушы бойында белгілі бір құндылықтың қалыптасуына кепілдік бермейді. Құндылық баланың әлеуметтік тәжірибесі, мұғаліммен өзара әрекеті, құрдастарымен қарым-қатынасы және нақты іс-әрекеті арқылы орнығады. Сондықтан жасанды интеллект тәрбиелік жұмыста дербес ықпал етуші құрал емес, мұғалімнің педагогикалық мақсатына бағынатын технология ретінде қарастырылуы қажет.

Қазақстанның білім беру жүйесінде құндылыққа бағдарланған тәрбиенің мазмұны «Адал азамат» біртұтас тәрбие бағдарламасы арқылы айқындалады. Бағдарламада тәуелсіздік және отаншылдық, бірлік және ынтымақ, әділдік және жауапкершілік, заң мен

тәртіп, еңбекқорлық және кәсіби біліктілік, жасампаздық және жаңашылдық негізгі тәрбиелік құндылықтар ретінде белгіленген [3]. Аталған құндылықтарды бастауыш білім беру үдерісінде қалыптастыру оқу пәндерінің мазмұнын, сыныптан тыс тәрбиелік жұмыстарды және мұғалім мен отбасының өзара ынтымақтастығын біртұтас жүйеде ұйымдастыруды талап етеді. Бастауыш сынып жасындағы балалар үшін құндылықтарды меңгеру олардың күнделікті іс-әрекетімен, мінез-құлық тәжірибесімен және әлеуметтік қарым-қатынасымен тікелей байланысты. Сондықтан білім беру үдерісінде құндылықтарды теориялық тұрғыдан түсіндірумен қатар, оқушылардың оларды нақты жағдаяттарда қолдануына мүмкіндік беретін педагогикалық жағдайларды ұйымдастыру маңызды.

Қазақстан Республикасының 2025 жылғы 17 қарашадағы № 230-VIII «Жасанды интеллект туралы» Заңы білім беру саласында интеллектуалды технологияларды пайдаланудың құқықтық және этикалық негіздерін айқындайды [8]. Заңда адамның құқықтары мен мүдделерін сақтау, әділдік, ашықтық, жауаптылық және қауіпсіздік қағидаттарына басымдық беріледі. Бұл қағидаттар бастауыш білім беру үдерісінде жасанды интеллектті қолданудың педагогикалық талаптарын анықтауда маңызды орын алады. Атап айтқанда, мұғалім жасанды интеллект арқылы дайындалған материалдардың мазмұнын тексеріп, олардың оқушылардың жас ерекшеліктеріне және тәрбиелік мақсаттарға сәйкестігін қамтамасыз етуі қажет.

Мақаланың мақсаты жасанды интеллект арқылы бастауыш сынып оқушыларының құндылықтарын қалыптастырудың педагогикалық мүмкіндіктерін анықтау және оларды бағалау критерийлерін негіздеу.

Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу, педагогикалық модельдеу және критерийлік бағалау *әдістері* қолданылды.

Бастауыш сынып оқушыларының құндылықтарын қалыптастыру педагогикада тұлғаның әлеуметтік және адамгершілік дамуының құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады. Құндылықтар адамның белгілі бір әрекетті таңдауы мен бағалауына ықпал ететін тұрақты түсініктер мен ұстанымдарды білдіреді. Баланың құндылықтық бағдарлары тек білімді меңгеру арқылы емес, сол білімді нақты жағдайларда қолдану, өз әрекетінің салдарын түсіну және өзгелердің мүддесін ескеру барысында дамиды.

Қазақстандық педагогика ғылымында құндылық тәрбиесінің негіздері ұлттық тәрбие, халықтық педагогика және тұлғаның рухани дамуы мәселелерімен байланысты зерттелген. Педагогика ғылымдарының докторы, профессор С. Қалиевтің этнопедагогика саласындағы еңбектерінде халықтың тарихи тәжірибесі, салт-дәстүрлері, ұлттық дүниетанымы және адамгершілік қағидалары тәрбиенің маңызды мазмұндық негіздері ретінде қарастырылады [3]. Ғалымның ғылыми тұжырымдарына сүйенсек, құндылықтарды қалыптастыруда ұлттық мәдени мазмұнды оқушының күнделікті өмірімен байланыстыру маңызды. Бұл идеяны жасанды интеллект арқылы жүзеге асыру үшін ұлттық ертегілердің мазмұнына негізделген интерактивті тапсырмаларды пайдалануға болады. Мысалы, оқушыларға еңбекқорлық, үлкенді құрметтеу немесе уәдеге беріктік туралы қысқаша әңгіме ұсынылып, кейіпкерлердің әрекеттерін бағалау тапсырылады. Мұндай тапсырмаларда оқушы дайын ережені қайталаумен шектелмей, кейіпкердің шешімін адамгершілік тұрғысынан түсіндіреді.

Қазақстандық психология ғылымының дамуына елеулі үлес қосқан Қ. Жарықбаевтың еңбектерінде ұлттық психологиялық ойдың қалыптасуы, халықтық дүниетаным және адамның мінез-құлқы мен тәрбиесі арасындағы байланыстар талданған [4]. Зерттеушінің ғылыми мұрасы құндылықтарды тұлғаның психологиялық дамуынан бөліп қарастыруға болмайтынын көрсетеді. Бастауыш сынып оқушыларының жас ерекшелігі тұрғысынан бұл тұжырым маңызды, өйткені балалар көбінесе адамгершілік ұғымдарды нақты әрекеттер, эмоционалдық әсерлер және әлеуметтік жағдаяттар арқылы түсінеді. Осыған байланысты жасанды интеллект негізінде дайындалатын тапсырмаларда

оқушыға таныс өмірлік жағдайларды қолдану тиімді. Мәселен, сыныптасына көмектесу, ортақ затты ұқыпты пайдалану, үлкендердің еңбегін бағалау немесе өз қатесін мойындау сияқты әрекеттер баланың өмірлік тәжірибесімен тікелей байланысты. Мұндай тапсырмалар құндылықтың мазмұнын түсіндіруге ғана емес, оның практикалық көрінісін анықтауға бағытталады.

Халықаралық деңгейде жасанды интеллектті білім беруге енгізудің құндылықтық негіздері ЮНЕСКО зерттеулерінде жүйеленген. 2024 жылы Ф. Мяо, К. Шиохира және Н. Лао әзірлеген оқушыларға арналған жасанды интеллект құзыреттіліктері шеңберінде адамға бағдарланған көзқарас, жасанды интеллект этикасы, технологияны қолдану және интеллектуалды жүйелерді жобалау мәселелері қамтылған [5]. Аталған тұжырымдамада технологиялық біліммен қатар жауапкершілік, әділдік, адам құқықтарын құрметтеу және сыни ойлау қабілеттеріне мән беріледі. Бұл ұстаным бастауыш білім беру үшін ерекше маңызды. Себебі оқушы жасанды интеллект ұсынған жауапты әрдайым дұрыс немесе әділ деп қабылдауы мүмкін. Сондықтан мұғалім балаларға технологиялық жүйенің қателесуі мүмкін екенін түсіндіріп, алынған ақпаратты салыстыруға және жеке пікірін дәлелдеуге үйретуі тиіс. Мұндай әрекет оқушының жауапкершілігін ғана емес, ақпаратты саналы пайдалануға қатысты құндылықтық ұстанымын қалыптастырады.

ЮНЕСКО-ның мұғалімдерге арналған жасанды интеллект құзыреттіліктері шеңберін әзірлеген Ф. Мяо мен М. Чукурова педагогтің цифрлық ортадағы кәсіби рөлін арнайы қарастырған [6]. Бұл құжатта педагогтің технологиялық білімін этикалық жауапкершілікпен және оқыту әдістемесімен ұштастыру қажеттілігі көрсетіледі. Демек, жасанды интеллектті бастауыш мектепте қолдану мұғалімнің тәрбие жұмысындағы жетекші рөлін төмендетпеуі керек. Қазақстандық этнопедагогикалық және психологиялық зерттеулерді халықаралық тұжырымдамалармен салыстыру құндылық тәрбиесін ұйымдастырудың ортақ негізін анықтауға мүмкіндік береді. Ұлттық педагогика баланың мәдени ортасы мен адамгершілік тәжірибесіне сүйенсе, қазіргі цифрлық педагогика осы мазмұнды жаңа құралдар арқылы ұсыну мүмкіндігін кеңейтеді. Екі бағытты біріктіру жасанды интеллектті ұлттық құндылықтарға негізделген тәрбиелік тапсырмаларды әзірлеу құралы ретінде пайдалануға негіз болады.

Бастауыш мектепте жасанды интеллектті құндылық тәрбиесіне енгізудің нәтижелілігі қолданылатын платформаның күрделілігіне емес, тапсырманың педагогикалық мазмұнына байланысты. Оқушы қандай құндылықты меңгеруі, қандай әрекетті орындауы және өзінің шешімін қалай түсіндіруі қажеттігі алдын ала анықталуы тиіс. Мұнда жасанды интеллекттің бірнеше мүмкіндігін бөліп көрсетуге болады. Біріншіден, технология оқушының жасына сәйкес тәрбиелік жағдаяттарды жылдам құрастыруға көмектеседі. Екіншіден, бір құндылықты әртүрлі оқу пәндерінің мазмұнымен байланыстыруға жағдай жасайды. Үшіншіден, мұғалімге оқушылардың дайындық деңгейіне сәйкес тапсырмаларды түрлендіруге мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект көмегімен әр құндылыққа сәйкес тапсырмалар дайындауға болады. Мәселен, бірлік пен ынтымақты қалыптастыру мақсатында оқушыларға ортақ мәселені бірлесіп шешу туралы жағдаят ұсынылады. Әділдік пен жауапкершілікке қатысты тапсырмада балалар кейіпкерлердің шешімдерін салыстырады. Еңбекқорлықты дамыту үшін күнделікті еңбектің нәтижесін көрсететін әңгімелер немесе суреттер пайдаланылады.

1-кесте – Gemini жасанды интеллектті арқылы бастауыш сынып оқушыларының құндылықтарын қалыптастыруға арналған тапсырмалар жүйесі

Құндылық	Gemini жасанды интеллектті арқылы орындалатын тапсырма	Оқушы әрекеті	Күтілетін нәтиже
Ынтымақтастық	Достар арасындағы келіспеушілік туралы жағдаят ұсыну	Ортақ шешім табады	Өзгенің пікірін тыңдауға үйренеді

Әділдік	Екі кейіпкердің әрекетін салыстыру	Әділ шешімді дәлелдейді	Әділдік ұғымын қолданады
Жауапкершілік	Берілген уәдені орындау туралы әңгіме құрастыру	Әрекеттің салдарын түсіндіреді	Жауапкершілікке қатысты түсінігі қалыптасады
Еңбекқорлық	Еңбек нәтижесін көрсететін оқиға дайындау	Кейіпкердің еңбегін бағалайды	Еңбекке құрметі дамиды
Жасампаздық	Мектеп ортасын жақсартуға арналған идеялар ұсыну	Өз жобасын құрастырады	Шығармашылық бастамасы дамиды

Жасанды интеллект арқылы дайындалған тапсырмаларды әдебиеттік оқу, қазақ тілі, дүниетану және көркем еңбек сабақтарына кіріктіруге болады. Әдебиеттік оқу сабағында оқушылар кейіпкерлердің адамгершілік қасиеттерін анықтайды. Қазақ тілі сабағында жауапкершілік немесе достық туралы мәтін құрастырады. Дүниетану пәнінде табиғатқа қамқорлық көрсету жолдарын талқылайды. Көркем еңбек сабағында ұлттық мәдениетке арналған шығармашылық жұмыстар орындайды. Дегенмен тапсырмалар баланың нақты әлеуметтік тәжірибесіне ұласуы қажет. Мәселен, табиғатты қорғау туралы жасанды интеллект құрастырған мәтінді талдағаннан кейін оқушылар мектеп ауласын таза ұстауға қатыса алады. Осы жағдайда танымдық мазмұн нақты әрекетпен байланысып, құндылықтың тәрбиелік маңызы артады.

Жасанды интеллектті қолдануда баланың эмоционалдық қабылдауын да ескеру маңызды. Бастауыш сынып оқушылары үшін көрнекілік, қысқа оқиғалар және таныс кейіпкерлер арқылы ұсынылған ақпаратты түсіну жеңілірек болады. Алайда шынайы қарым-қатынасты толықтай виртуалды әрекетпен алмастыруға болмайды. Оқушылардың достық, мейірімділік және сыйластық туралы түсініктері сыныптастарымен өзара әрекет барысында бекітілуі тиіс.

Құндылық тәрбиесінің нәтижесін анықтау педагогикалық тұрғыдан күрделі мәселе болып саналады. Оқушы белгілі бір адамгершілік қағиданы дұрыс түсіндіргенімен, оны күнделікті әрекетінде әрдайым сақтамауы мүмкін. Сондықтан бағалау тек теориялық білімді тексеруге негізделмеуі керек. Құндылықтардың қалыптасуын бағалауда танымдық, эмоционалдық, мінез-құлықтық және рефлексиялық критерийлерді өзара байланысты қарастыру ұсынылады. Танымдық критерий оқушының құндылық туралы түсінігін анықтайды. Эмоционалдық критерий өзгелердің жағдайын түсінуіне қатысты болады. Мінез-құлықтық критерий нақты әрекеттер арқылы көрінеді. Рефлексиялық критерий оқушының өз шешімін бағалау және оның салдарын түсіндіру қабілетін сипаттайды.

2-кесте – Бастауыш білім беру үдерісінде жасанды интеллект құралдарын пайдалану арқылы құндылықтарды қалыптастыру жолдары

Қолдану бағыты	ЖИ құралы	Қалыптастырылатын құндылық	Педагогикалық әрекет
Әдебиеттік оқу	Gemini	Әділдік, жауапкершілік	Кейіпкер әрекетін талдау
Қазақ тілі	Capilot	Бірлік, сыйластық	Сурет бойынша мәтін құрастыру
Дүниетану	ChatGPT	Отаншылдық	Туған жер туралы тапсырма
Көркем еңбек	Grok	Жасампаздық, еңбекқорлық	Ұлттық мазмұндағы шығармашылық жұмыс
Сынып сағаты	Qwen	Адалдық, ынтымақ	Тәрбиелік жағдаяттарды талқылау
Мұғалім мен отбасы	Deepseek	Жауапкершілік, сыйластық	Отбасылық тапсырмалар дайындау

2-кестеде ұсынылған жасанды интеллект құралдарын бастауыш білім беру үдерісінің әртүрлі бағыттарында қолданудың педагогикалық мүмкіндіктерін көрсетеді. Оқу пәндерінде құндылықтардың танымдық мазмұны меңгерілсе, сыныптан тыс жұмыстарда оқушылардың әлеуметтік өзара әрекеті мен бірлескен іс-әрекеті ұйымдастырылады. Мұғалім мен отбасының ынтымақтастығы арқылы аталған құндылықтар күнделікті өмірде бекітіледі. Бұл бағыттардың өзара байланысы жасанды интеллектті құндылықтарды қалыптастырудың қосымша әдістемелік құралы ретінде пайдалануға негіз болады.

Бағалау нәтижелерін интерпретациялау үшін үш деңгейлі жүйені қолдануға болады. Жоғары деңгейде оқушы құндылықтың мазмұнын түсіндіріп, оны әртүрлі жағдаяттарда өздігінен қолданады. Орта деңгейде негізгі қағидаларды біледі, бірақ шешім қабылдау кезінде мұғалімнің көмегін қажет етеді. Бастапқы деңгейде құндылықты түсіндіру және нақты әрекетпен байланыстыру барысында қиындықтарға кездеседі. Бұл деңгейлер оқушыларды бір-бірімен салыстыруға немесе тұлғалық қасиеттеріне тұрақты баға беруге арналмаған. Олардың негізгі мақсаты педагогке келесі тәрбиелік жұмыстың мазмұнын анықтауға көмектесу болып табылады. Бағалау барысында бақылау парақтарын, қысқаша рефлексиялық жазбаларды және жағдаяттық тапсырмаларды қолдануға болады. Мысалы, жасанды интеллект арқылы дайындалған әңгімеде бір оқушының сыныптасына көмектеспегені сипатталады. Балалар кейіпкердің әрекетін бағалап, мәселені шешудің бірнеше жолын ұсынады. Мұғалім олардың жауаптарынан әділдік, жауапкершілік және жанашырлық ұғымдарын қаншалықты түсінгенін анықтайды. Мұндай бағалауда оқушының жеке пікірін білдіру құқығы сақталуы тиіс. Себебі адамгершілік мәселесіне қатысты әртүрлі негізделген шешімдер болуы мүмкін. Оқушының пікірі мұғалім күткен жауаппен сәйкес келмеген жағдайда оның дәлелдерін талдау маңызды.

Бастауыш сыныпта жасанды интеллектті пайдаланудың негізгі ұйымдастырушылық ерекшелігі оның мұғалімнің бақылауымен жүзеге асырылуы болып табылады. Мұғалім алдымен тәрбиелік тапсырманың мақсатын анықтап, содан кейін технологиялық құралды таңдайды. Жасанды интеллект дайындаған мәтіндердің мазмұны, тілдік күрделілігі және тәрбиелік бағыты тексеріледі. Балалардың дербес деректерін қорғау мақсатында ашық генеративті жүйелерге оқушылардың аты-жөнін, фотосуретін, мекенжайын немесе басқа жеке мәліметтерін енгізуден аулақ болу қажет. Оқушылардың жеке тапсырмаларын өңдеуде де құпиялылық талаптары сақталуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319

2 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы. Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы. – URL https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031

3 Қалиев С., Молдабеков Ж., Иманбекова Б. Этнопедагогика. Оқулық. 3-басылым. – Астана, Фолиант, 2014. – 248 б.

4 Жарықбаев Қ. Қазақ психологиясының тарихы. – Алматы, Қазақстан, 1996. – 160 б.

5 Miao F., Shiohira K., Lao N. AI Competency Framework for Students. – Paris, UNESCO, 2024. – URL https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students

6 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris, UNESCO, 2024. – URL https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers

7 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. «Адал азамат» біртұтас тәрбие бағдарламасы. – 2025. – URL https://www.gov.kz/memleket/entities/pavlodar-edu/press/article/details/212869?lang=kk

8 Қазақстан Республикасының 2025 жылғы 17 қарашадағы № 230-VIII ҚРЗ «Жасанды интеллект туралы» Заңы. – URL https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z2500000230

ӘОЖ 372.8:004.8

ИНФОРМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ

Адильканова А. А.

Алматы облысы, Іле ауданы, Боралдай кенті, №40 орта мектеп, Қазақстан, E-mail: aiymie@icloud.com

Аңдатпа. Мақалада информатика сабақтарында жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамыту тәсілдері қарастырылады. Ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру және педагогикалық модельдеу негізінде мәселені талдау, алгоритм жобалау, бағдарламалау, тестілеу және рефлексиядан тұратын бес кезеңді әдістемелік модель ұсынылады. ChatGPT тәрізді құралдардың деңгейлік тапсырма дайындау, кодтағы қателерді түсіндіру және бағыттаушы кері байланыс беру мүмкіндіктері сипатталады. Негізгі қағида – оқушының дербес шешімін жасанды интеллекттің дайын жауабымен алмастырмау. Ұсынылған модельдің тиімділігі әлі эксперименттік тұрғыдан тексерілмеген, сондықтан болашақта диагностикалық бағалау қажет.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, алгоритмдік ойлау, информатика, бағдарламалау, әдістемелік модель, цифрлық білім беру.

Кіріспе

Цифрлық қоғамда алгоритмдік ойлау оқушылардың есеп шартын түсіну, әрекеттер тізбегін жоспарлау, заңдылықтарды анықтау және шешімді тексеру қабілеттерін дамытудың негізі болып табылады. Дж. Уинг есептеуіш ойлауды әртүрлі салалардағы мәселелерді шешуге қолданылатын әмбебап тәсіл ретінде сипаттайды [1]. Оның құрамындағы алгоритмдік ойлау информатика сабағында блок-схема, псевдокод және бағдарламалық код арқылы қалыптасады. Дегенмен оқушылардың дайындық деңгейлері әртүрлі: біреуі алгоритмді түсінгенімен, код жаза алмайды, енді біреуі дайын кодты көшіргенімен, оның логикасын түсіндірмейді.

Генеративті жасанды интеллект оқу материалын түсіндіру, тапсырмаларды саралау және қате туралы жедел кері байланыс ұсыну мүмкіндігін береді. Бірақ дайын шешімге шамадан тыс сүйену дербес ойлауды әлсіретуі мүмкін. ЮНЕСКО білім беруде генеративті ЖИ-ді адамға бағдарланған, қауіпсіз және этикалық қағидалармен қолдануды ұсынады [2]. Зерттеудің мақсаты – информатика сабақтарында ЖИ құралдарын оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытуға бағыттап қолданудың әдістемелік жолдарын негіздеу.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу теориялық-әдістемелік сипатқа ие. Материал ретінде есептеуіш ойлау туралы ғылыми еңбек [1], ЮНЕСКО-ның генеративті ЖИ жөніндегі ұсынымы [2] және педагогтердің ЖИ құзыреттілігі шеңбері [3] алынды. Әдістер: ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу, педагогикалық модельдеу және оқу тапсырмаларын жобалау. Алгоритмдік ойлаудың төрт өлшемі ажыратылды: мәселені жіктеу; қадамдар ретін құру; шарт пен циклді қолдану; шешімді сынау және қатені түзету. Зерттеуде оқушыларға тәжірибе жүргізілмегендіктен, нәтижелер эксперименттік көрсеткіштер емес, ұсынылған әдістемелік шешімдер түрінде беріледі.

Негізгі бөлім

ЖИ-ді тиімді қолданудың негізгі шарты – оқушы алдымен өз болжамын немесе алгоритмін ұсынуы, одан кейін ғана интеллектуалды құралдан түсіндірме алуы. Бұл ретте ЖИ мұғалімді де, оқушының танымдық әрекетін де алмастырмайды. Ұсынылған модель бес кезеңнен тұрады: 1) есеп шартын талдау және кіріс-шығыс деректерін анықтау; 2) шешім алгоритмін псевдокодпен немесе блок-схемамен құру; 3) Python тілінде жүзеге асыру; 4) әртүрлі дерек арқылы тексеру және қатені түзету; 5) шешімін ауызша түсіндіру мен рефлексия жасау.

Мысалы, «санның жұп немесе тақ екенін анықтау» тапсырмасында оқушы алдымен n % 2 өрнегінің мағынасын түсіндіріп, тек содан кейін if операторымен код жазады. Мұғалім қате қойылған шартты ұсына алады: if n % 2 == 1: print("Жұп"). Оқушы оның неге қате екенін өздігінен анықтайды. ЖИ-ге «дұрыс кодты жаз» деудің орнына «осы шартты тексеруге арналған үш бағыттаушы сұрақ ұсын» деген сұраныс беріледі. Басқа тапсырмада оқушылар тізімнің ең үлкен элементін max() функциясымен және циклмен табуды салыстырып, екі тәсілдің логикасын түсіндіреді.

Оқу тапсырмаларын үш деңгейде ұйымдастыру ұсынылады: бастапқы деңгейде сызықтық алгоритм және енгізу-шығару; орта деңгейде шарттар мен қарапайым циклдер; жоғары деңгейде кірістірілген циклдер, тізімдер және бірнеше алгоритмді салыстыру. ЖИ әр деңгейге мысалдар мен жетекші сұрақтар жасауға көмектесе алады. Алайда оның түсіндірмесі қате болуы мүмкін, сондықтан нәтижені кодты іске қосу, тестілік мәндер енгізу және мұғалімнің тексеруі арқылы растау қажет.

1-кесте – Алгоритмдік ойлау компоненттері мен ЖИ қолдау тәсілдерінің сәйкестігі

Компонент	ЖИ көмегі	Оқушының дербес әрекеті
Мәселені талдау	Бағыттаушы сұрақтар	Кіріс және шығыс деректерін анықтау
Алгоритм жобалау	Псевдокодты түсіндіру	Қадамдар тізбегін құрастыру
Қатені түзету	Қате себебі туралы ишара	Тест арқылы қатені табу
Оңтайландыру	Бірнеше тәсілді салыстыру	Таңдалған шешімді дәлелдеу

Нәтижелер мен талқылау

Талдау нәтижесінде алгоритмдік ойлаудың төрт компонентіне сәйкес ЖИ қолдау әрекеттері жүйеленді (1-кесте) және сабақтың бес кезеңді моделі құрылды. Бұл модель оқушының дайын шешімді көшіруін емес, алгоритмді түсіндіруін, салыстыруын және тексеруін басымдыққа қояды. ЮНЕСКО педагогтердің ЖИ-мен жұмысында этикалық жауапкершілік пен педагогикалық мақсаттың маңызын ерекше көрсетеді [3]. Сондықтан сабақта дербес шешім қабылдау, академиялық адалдық, жеке деректерді қорғау және ЖИ жауабын сыни тексеру талаптары енгізілуі тиіс.

Ұсынылған модельдің нәтижелілігін анықтау үшін болашақта бақылау және эксперименттік топтарда бастапқы және қорытынды диагностиканы салыстыру қажет. Бағалау өлшемдері ретінде алгоритмнің дұрыстығы, қадамдарды түсіндіру сапасы, қатені өздігінен табу және шешімнің тиімділігін негіздеу көрсеткіштері алынуы мүмкін. Қазіргі мақалада мұндай тәжірибе жүргізілмеген, сондықтан нақты пайыздық өсім немесе статистикалық артықшылық туралы тұжырым жасалмайды.

Қорытынды

Информатика сабақтарында жасанды интеллект құралдарын әдістемелік мақсатпен пайдалану алгоритмдік тапсырмаларды түсіндіруді, деңгейлеп беруді және кері байланысты ұйымдастыруды қолдауы мүмкін. Ұсынылған бес кезеңді модельде басты назар оқушының өздігінен талдау, алгоритм құру, бағдарламалау және тексеру әрекеттеріне аударылады. ЖИ қолдауы мұғалімнің кәсіби бақылауымен, академиялық адалдық және қауіпсіздік талаптарымен үйлесуі тиіс. Әдістеменің нақты әсерін анықтау үшін келесі кезеңде педагогикалық эксперимент қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Wing J. M. Computational Thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, № 3. – P. 33–35. DOI: 10.1145/1118178.1118215.

2 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 25.10.2026).

3 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104 (қаралған күні: 25.10.2026).

ӘОЖ 620.91

КҮН ЖӘНЕ ЖАҢБЫР ТАМШЫЛАРЫ ЭНЕРГИЯСЫН ЖИНАҚТАЙТЫН ГИБРИДТІ ЖҮЙЕНІҢ 3D ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ МОДЕЛІН ӘЗІРЛЕУ

Айтбекова С. С.[1], **Шуюшбаева Н. Н.**[2]

[1]1 курс магистрант, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: saltanat2004.kz@gmail.com

[2]PhD қауымдастырылған профессор, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: nn_shuish@mail.ru

Аңдатпа. Күн сәулесі мен жаңбыр тамшыларының энергиясын жинақтауға арналған гибридті жүйенің 3D моделін әзірлеу қарастырылады. Зерттеудің мақсаты: күн және жаңбыр энергиясын түрлендіру принциптерін бір жүйеде біріктіретін құрылғының құрылымын жобалау. Үшөлшемді модель Blender бағдарламалық ортада әзірленіп, жүйенің негізгі құрамдас бөліктерінің орналасуы мен өзара байланысы көрсетіледі. Жүйе фотоэлектрлік панельден, жаңбыр тамшыларының энергиясын түрлендіретін элементтен және энергияны жинақтау блогынан тұрады. Модельді әзірлеу кезінде құрылғының құрылымы, функционалдық элементтері және олардың орналасуы ескерілді. Ұсынылған 3D модель гибридті жүйенің құрылымын көрнекі түрде көрсетіп, физикалық макет жасауға бастапқы нұсқа болады. Зерттеу баламалы энергия көздерін біріктірудің инженерлік шешімдерін қарастыруға бағытталған.

Кілт сөздер: Баламалы энергия, гибридті жүйе, күн панелі, жаңбыр тамшысы энергиясы, 3D модельдеу, Blender.

Баламалы энергия көздері электр энергиясын өндіруде қолданылады. Бірақ оларды жеке алғанда ауа райына тәуелді, сондықтан тек бір көзге сүйену тұтынушыларды электрмен қамтамасыз етудің тұрақтылығын төмендетеді. Бірнеше энергия көзін біріктіріп пайдалану осы мәселені шешудің бір жолы болып табылады.Жаңартылатын энергия көздерінің түрлері алуан түрлі. Оларға күн сәулесі, жел, жердің жоғарғы қабаттарынан алынатын жылу, гидроэнергетика, биологиялық қалдықтар және басқа да энергия түрлері жатады [1].

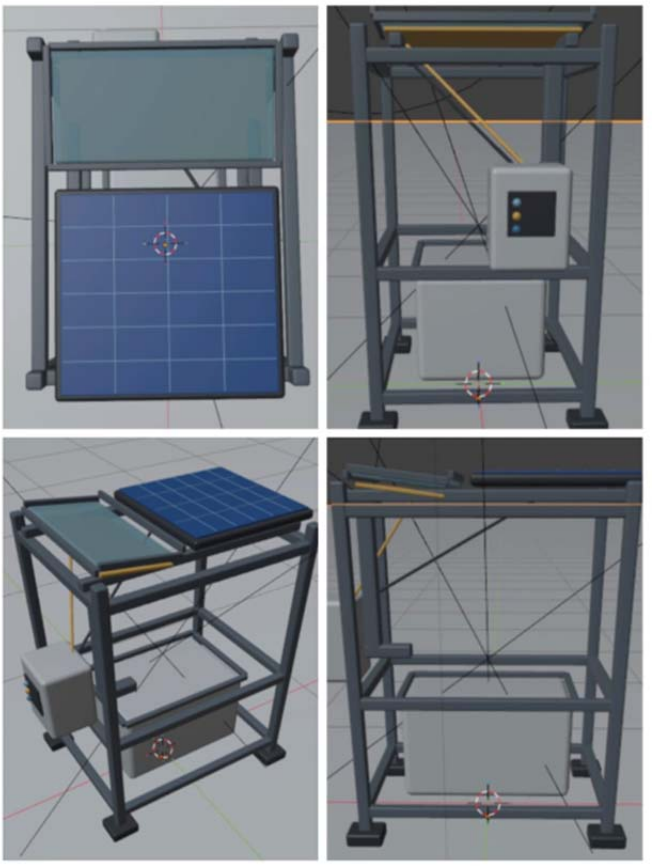
Әрбір жеке көзді пайдалану табиғи жағдайларға тәуелді болғандықтан, энергия өндіру деңгейі тұрақсыз, әрі төмен. Мәселені шешудің бір жолы бірнеше баламалы энергия көзін біріктіретін гибридті энергетикалық жүйелерді әзірлеу. Осындай жүйелердің бірі күн сәулесі мен жаңбыр тамшыларының энергиясын біріктіруге негізделеді. Күн панельдері күн сәулесін түрлендірсе, арнайы құрылғы жаңбыр тамшыларының әсерінен энергия өндіруге бағыттайды. Екі көзді бір жүйеде біріктіру әртүрлі ауа райы жағдайларында бейімделуге, энергиямен жабдықтаудың тиімділігін арттыруға жол береді.

Гибридті энергетикалық жүйелердің құрылу принциптерін тереңірек түсіну үшін өзара біріктіріліп, тиімді жұмыс істей алатын құрылғы қарастыру қажет. Жалпы, жүйелерді әзірлеу кезінде әртүрлі энергия көздерінің үйлесімділігіне назар аудару маңызды, өйткені олар бірін-бірі толықтырып, энергия өндірудің тиімділігін арттыруға бағыт береді.

Күн энергиясы - сарқылмайтын әрі болашағы зор энергия көздерінің бірі. Фотоэлектрлік панельдер арқылы жұмыс жасайды. Күн энергиясын жел және су және басқа да экологиялық таза жаңартылатын энергия көздерімен біріктіріп пайдалануға болады. Әр тәсіл қуат өндіру жолдарын кеңейтіп, белгілі бір энергия көзіне тәуелділікті азайтуға көмектеседі.Сонымен қатар, күн энергиясын жаңбыр тамшыларының энергиясымен біріктіру де қызығушылық тудыратын бағыттардың бірі болып табылады. Күн сәулесі мол болған кезде күн панельдері арқылы өндірілсе, жаңбыр жауған кезде тамшылардың механикалық әсерін электр энергиясына түрлендіру технологияларын пайдалануға болады. Осы екі энергия көзін бір жүйеге біріктіру әртүрлі ауа райы жағдайларында бейімделуге мүмкіндік береді. Гибридті жүйелердің тиімділігі

қолданылатын технологияларға, ауа райы жағдайларына және энергияны жинақтау тәсілдеріне байланысты болады [2].

Практикалық тұрғыдан гибридті энергетикалық жүйені ұсыну үшін күн сәулесі мен жаңбыр тамшыларының энергиясын біріктіруге негізделген жүйенің 3D тұжырымдамалық моделі жасалды. Модель Blender бағдарламасында құрастырылып, оның негізгі элементтері біртұтас құрылымда орналастырылды. Қарастырылған тәсіл екі энергия көзін бір жүйеде біріктірудің құрылымдық шешімін көрсетіп, ұсынылған тұжырымдаманы кеңістікте визуализациялайды. Модельді әзірлеу барысында жүйе элементтерінің өзара орналасуына және жалпы құрылымының көрнекілігіне назар аударылды.



1-сурет – Күн және жаңбыр тамшылары энергиясын жинақтайтын гибридті жүйенің 3D тұжырымдамалық моделі [3]

Blender-де жасалған модель төрт бөліктен тұрады: күн панелі, оның үстіндегі жаңбыр энергиясын түрлендіретін қабат, тірек және энергия жинақтау блогы. Модельдің ең үлкен бөлігі: күн панелі. Жарықты фотоэлектрлік эффект арқылы электр тогына айналдырады. Панельді бұрышпен көлбеу орналастырылды. Көлбеу бетке жаңбыр тамшысы тоқтамай, төмен түседі.

Жаңбыр тамшыларының энергиясын түрлендіретін қабат панельдің үстінде жұқа мөлдір жабын ретінде көрсетілген. Тамшы бетке тигенде пайда болатын заряд электр сигналына айналады, ал жабын мөлдір болғандықтан, жарық панельге өте береді. Модельде бұл қабаттрибоэлектрлік наногенератор ретінде бейнеленген, бірақ нақты материалды әзірге қарастырылмады. Панель мен қалған бөліктерді тірек материалы ұстап тұрады. Материал панельге көлеңке түсірмейтіндей етіп орналастыру маңызды. Себебі, қабаттың үстінде артық бөлік болса, жарық азаяды. Сондықтан тіректер панельдің шетінде ғана орналасқан [4].

Төртінші бөлік энергия жинақтау блогы. Негізгі қарастыратын жайт: зерттелген энергия көздерін тікелей бірге қосуға болмайды. Күн элементі үлкен ток береді, ал TENG кернеулі жоғары, бірақ тогы аз. Сондықтан әр көздің жеке арнасы бар. Күн панелінен кейін зарядты басқару контроллері тұрады, TENG-тен кейін түзеткіш пен төмендеткіш

түрлендіргішінен тұрады. Екі арна қорғаныс және зарядты басқару схемасы арқылы бір жинақтау блогына қосылады, ал блок аз қуатты құрылғыларды зарядтайды [5].



2-сурет – Күн және жаңбыр энергиясын жинақтау схемасы

Модель қандай болатынын көзбен көруге және бөліктердің орнын ауыстырып, қолайлы нұсқаны іздеуге негізделген. Бірақ ол жүйенің қанша қуат беретінін көрсетпейді. Оны тек физикалық үлгі жасап, өлшеу арқылы білуге болады.

Жұмыста күн панелін, мөлдір жаңбыр қабатын, тірек қаңқасын және жинақтау блогын біріктіретін құрылғының 3D моделі Blender бағдарламасында жасалды. Модельде екі шешім қабылданды: тіректер тек панельдің шетінде орналасқандықтан, панельге көлеңке түспейді; күн панелі мен жаңбыр қабатының ток және кернеу көрсеткіштері әртүрлі болғандықтан, әр көздің өз арнасы бар, ал арналар бір жинақтау блогына қорғаныс схемасы арқылы қосылады. Әзірленген 3D модель құрылғының негізгі элементтерін орналастыруға және физикалық макетті құрастырудың бастапқы нұсқасын анықтауға мүмкіндік береді. Оның қуатын анықтау үшін физикалық үлгі жасап, тәжірибе жүргізу қажет. Сондықтан келесі қадам: материалды таңдап, макет жасау, оның қуатын және қабаттың жарық өткізгіштігін өлшеу.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Лукутин Б. В. Возобновляемые источники электроэнергии: учебное пособие. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2008. – 187 с.

2 Bhattacharjee P. K. Solar, Rains, Wind, Charged Cloud, Lightning, Thunder Energies Integrating Electrical Power Generation System // International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology. – 2015. – Vol. 1, Issue 5. – P. 177–186.

3 Айтбекова С. С. Күн және жаңбыр тамшылары энергиясын жинақтайтын гибридті жүйенің 3D тұжырымдамалық моделі [Электрондық ресурс]. – Sketchfab. – URL: https://skfb.ly/pP9zK (қаралған күні: 13.10.2026).

4 Yang Y., Cao B., Yang C., Wang Z., Zhang H., Fang L., He W., Wang P. A droplet-based multi-position and multi-layered triboelectric nanogenerator for large-scale raindrop energy harvesting // AIP Advances. – 2023. – Vol. 13, No. 5. – Article 055123.– URL: https://pubs.aip.org/aip/adv/article/13/5/055123/2894814/A-droplet-based-multi-position-and-multi-layered (дата обращения: 15.10.2026).

5 Zi Y., Wang J., Wang S., Li S., Wen Z., Guo H., Wang Z. L. Effective energy storage from a triboelectric nanogenerator // Nature Communications. – 2016. – Vol. 7. – Article 10987.– URL: https://www.nature.com/articles/ncomms10987 (дата обращения: 20.10.2026).

ӘОЖ 004.8:378

ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ БАҒДАРЛАМАЛАУДЫ ОҚЫТУДА ПАЙДАЛАНУ: МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ШЕКТЕУЛЕРІ

Айтбенова А. А.

Педагогикалық білім бері магистрі, ФМжЦТ кафедрасының аға оқытушысы, А.Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aya81aa@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жоғары оқу орындарында бағдарламалауды оқыту кезінде генеративті жасанды интеллектті қолданудың педагогикалық мүмкіндіктері мен шектеулері қарастырылады. Бағдарламалық кодты түсіндіру, қателерді анықтау, алгоритмді талдау және студентке жедел кері байланыс беру бағыттары сипатталған. Автор бағдарламалау сабақтарында генеративті жасанды интеллектті қолданудың кезеңдік моделін ұсынады: мәселені өздігінен талдау, алгоритм құру, жасанды интеллект көмегімен тексеру, кодты тестілеу және нәтижені қорғау. Сонымен қатар дайын шешімге тәуелділік, қате ақпарат және академиялық адалдық мәселелері талданады. Генеративті жасанды интеллектті студенттің өзіндік ойлауын алмастырмай, оны қолдайтын құрал ретінде пайдалану қажеттілігі негізделеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, генеративті жасанды интеллект, бағдарламалау, цифрлық білім беру, жоғары білім, алгоритмдік ойлау.

Жоғары білім беруді цифрландыру қазіргі уақытта тек электрондық оқулықтар мен білім беру платформаларын пайдаланумен шектелмейді. Білім беру үдерісіне жасанды интеллект технологияларының енуі оқытудың мазмұнына, әдістеріне және білім алушылардың оқу әрекетіне жаңа талаптар қойып отыр.

Әсіресе генеративті жасанды интеллекттің (ГЖИ) кең таралуы бағдарламалау пәндерін оқыту әдістемесіне елеулі өзгерістер енгізуде. Қазіргі генеративті модельдер табиғи тілдегі сұранысты қабылдап, бағдарламалық код құра алады, кодтың қызметін түсіндіреді, қателерді анықтауға көмектеседі және бірнеше шешім нұсқасын ұсынады.

Бұл мүмкіндіктер бағдарламалауды үйренетін студенттер үшін пайдалы болғанымен, белгілі бір педагогикалық тәуекелдерді де қалыптастырады. Студент есептің алгоритмін өздігінен құрмай, бірден дайын бағдарламалық кодты жасанды интеллект арқылы алуы мүмкін. Мұндай жағдайда тапсырманың сыртқы нәтижесі дұрыс болғанымен, алгоритмдік ойлау мен бағдарламалау дағдылары жеткілікті деңгейде қалыптаспайды.

2025 жылы жарияланған бағдарламалауды оқытудағы генеративті жасанды интеллектті интеграциялау жөніндегі жүйелі шолуда 40 эмпирикалық зерттеу талданып, тиімді интеграцияның маңызды шарттары ретінде мақсатты педагогикалық стратегияларды, дұрыс құрастырылған бағалау тапсырмаларын және жасанды интеллектті оқу үдерісіне құрылымдық түрде енгізуді атап көрсеткен [1].

Осыған байланысты негізгі мәселе генеративті жасанды интеллектті оқу үдерісінде пайдалануға рұқсат беру немесе бермеу емес, оны қандай педагогикалық мақсатта және қандай әдіспен қолдану қажет деген сұрақпен байланысты.

Мақаланың мақсаты – бағдарламалауды оқытуда генеративті жасанды интеллектті қолданудың мүмкіндіктері мен шектеулерін анықтап, студенттің алгоритмдік ойлауын және өзіндік жұмысын сақтауға бағытталған қолдану моделін ұсыну.

Бағдарламалау пәнін меңгеру кезінде студент бір мезгілде бірнеше қиындықпен кездеседі. Оларға есеп шартын алгоритмге айналдыру, бағдарламалау тілінің синтаксисін меңгеру, логикалық қателерді анықтау және бағдарламаның нәтижесін тексеру жатады.

Генеративті жасанды интеллект осы кезеңдердің әрқайсысында көмекші құрал ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Бірінші мүмкіндік – бағдарламалық кодты түсіндіру. Студент өзіне түсініксіз код бөлігін енгізіп, оның қандай қызмет атқаратынын сұрай алады. Мысалы, Python тіліндегі

цикл немесе функцияның жұмыс принципін нақты мысал арқылы түсіндіруді сұрауға болады.

Екінші мүмкіндік – бағдарламалық қателерді іздеу. Студент жұмыс істемей тұрған кодты жасанды интеллектке ұсынып, қатенің ықтимал себебін анықтай алады. Бірақ ұсынылған түзетуді дайын жауап ретінде қабылдамай, оны бағдарламаны орындау арқылы тексеруі қажет.

Үшінші мүмкіндік – кері байланыс алу. Жасанды интеллект студенттің сұрағына жылдам жауап бере алады. Бұл әсіресе өзіндік жұмыс кезінде маңызды.

2024 жылғы зерттеуде бағдарламалау курсының студенттері ChatGPT құралын кодтағы қателерді тексеру, кодты жөндеу, бағдарламалық шешімдерді генерациялау және оңтайландыру, кодты түсіндіру және тұжырымдамалық түсінікті жақсарту мақсатында пайдаланғаны анықталған [2].

Төртінші мүмкіндік – оқытуды дараландыру. Бір студентке белгілі бір тақырыптың қысқаша түсіндірмесі жеткілікті болса, басқа студентке қарапайым мысалдармен қадамдық түсіндіру қажет болуы мүмкін. Генеративті модель мұндай сұраныстарды жеке қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Бесінші мүмкіндік – оқытушының оқу материалдарын әзірлеуін қолдау. Оқытушы жасанды интеллекттің көмегімен практикалық есептердің бірнеше нұсқасын, қате код мысалдарын, тест тапсырмаларын немесе белгілі бір тақырыпқа арналған қосымша жаттығуларды әзірлей алады.

Алайда мұндай материалдарды сабақта қолданбас бұрын оқытушы олардың мазмұнын тексеруі қажет.

Бағдарламалауды оқытуда генеративті жасанды интеллектті қолданудың тиімділігі оны сабақтың қай кезеңінде және қандай мақсатпен пайдалануға байланысты.

Осыған байланысты мақалада *«5 кезеңдік AI-қолдау моделі»* ұсынылады.

1-кезең. Мәселені өздігінен талдау

Алдымен студент есептің шартын оқып, қандай деректер берілгенін және қандай нәтиже алынуы керектігін анықтайды.

Бұл кезеңде жасанды интеллектті қолдануға шектеу қойылады. Студент мәселенің мәнін өздігінен түсіндіруге тырысады.

2-кезең. Алгоритмді құру

Студент есепті шешудің алгоритмін немесе псевдокодын өзі әзірлейді.

Мысалы:

Есеп: енгізілген сандардың ішінен ең үлкенін анықтау.

Студент алдымен:

сандарды енгізу;

алғашқы мәнді максимум ретінде қабылдау;

алған мәндермен салыстыру;

үлкен мәнді сақтау;

нәтижені шығару

сияқты алгоритмді өздігінен құрады.

3-кезең. Жасанды интеллект арқылы тексеру

Осы кезеңде студент генеративті жасанды интеллектке дайын шешім сұрамайды.

Мысалы, келесі сұранысты пайдалануға болады:

«Мен осы есепті шешу үшін келесі алгоритмді ұсындым. Оның логикалық дұрыстығын тексер. Дайын код жазба, тек қателер немесе жетілдіру жолдарын көрсет».

Бұл тәсіл студенттің өзіндік шешімін сақтай отырып, жасанды интеллектті кеңесші ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

4-кезең. Кодты жазу және тестілеу

Студент бағдарламалық кодты өзі жазады. Егер қате пайда болса, жасанды интеллекттен оның ықтимал себебін түсіндіруді сұрай алады.

Бұл жерде маңызды қағида: *«Кодты ЖИ жазсын» емес, «Өз кодымдағы мәселені түсінуге ЖИ көмектессін».*

5-кезең. Қорғау және рефлексия

Практикалық жұмыстың соңында студент өзінің бағдарламасын түсіндіреді.

Оқытушы:

алгоритмнің логикасын;

негізгі бағдарламалық конструкцияларды;

қателерді түзету тәсілдерін;

тестілеу нәтижесін;

жасанды интеллекттің қандай көмегін пайдаланғанын

– сұрай алады.

Осылайша студенттің бағасы тек дайын бағдарламалық кодқа емес, оның бағдарламаны түсінуіне және шешімін негіздей алуына байланысты қалыптасады.

Ұсынылып отырған модельді нақты практикалық тапсырмалар арқылы жүзеге асыруға болады.

1-кесте – Генеративті жасанды интеллектті бағдарламалау тапсырмаларында қолдану үлгісі

Тапсырма кезеңі	**Студенттің әрекеті**	**ИИ қолдану формасы**	**Қалыптасатын дағды**
Есепті талдау	Есеп шартын өздігінен талдау	Қолданбау	Логикалық ойлау
Алгоритм құру	Псевдокод немесе блок-схема жасау	Тексеру	Алгоритмдік ойлау
Код жазу	Бағдарламаны өздігінен құру	Қажет жағдайда кеңес алу	Бағдарламалау
Қате іздеу	Қатені анықтау	Қате себебін түсіндіру	Debugging
Тестілеу	Бағдарламаны әртүрлі деректермен тексеру	Тест нұсқаларын ұсыну	Сыни ойлау
Қорғау	Өз шешімін түсіндіру	ИИ қолданылмайды	Коммуникация және рефлексия

Ұсынылған кестенің ерекшелігі – жасанды интеллект оқу үдерісінің барлық кезеңінде бірдей қолданылмайды. Оның қолданылуы студенттің өзіндік ойлауын қажет ететін кезеңдермен шектеледі.

Генеративті жасанды интеллектті бағдарламалауды оқытуда қолданудың артықшылықтарымен бірге бірқатар *мәселелері (шектеулері)* де бар.

Жасанды интеллектті бағдарламалауды оқытуда қолданудың негізгі проблемаларының бірі – *оның әрқашан дұрыс жауап бермеуі*.

Бағдарламалық код синтаксистік тұрғыдан дұрыс болғанымен, логикалық тұрғыдан қате болуы мүмкін. Сонымен қатар жасанды интеллект нақты тапсырманың шартын толық түсінбеуі немесе тиімсіз алгоритм ұсынуы ықтимал.

2025 жылы жарияланған зерттеуде студенттердің генеративті ИИ-ге жалпы оң көзқарасы байқалғанымен, зерттеушілер бағдарламалау білімінде ИИ жасаған кодты сыни тұрғыдан бағалау мен түзету дағдыларын қалыптастырудың маңыздылығын атап көрсетеді. Зерттеуде студенттерге ИИ жасаған кодты түзету дәстүрлі оқытушы құрастырған бағдарламалау тапсырмаларына қарағанда күрделірек болған [3].

Екінші маңызды мәселе – *тәуелділік*. 2024 жылғы PyTutor зерттеуінде құрылымдалған кеңестер мен түсіндірулер бастаушы студенттер үшін пайдалы болғанымен, жасанды интеллектке шамадан тыс тәуелділіктің өзіндік мәселе шешу дағдыларының дамуына кедергі келтіруі мүмкін екендігі көрсетілген [4].

Үшінші мәселе – *бағалау жүйесі*.

Егер студентке дайын кодты генеративті ЖИ арқылы алуға мүмкіндік берілсе, дәстүрлі «есепті орындау – кодты тапсыру – баға қою» үлгісі студенттің нақты білімін толық көрсете алмайды.

Сондықтан бағдарламалау пәндеріндегі бағалау жүйесінде кодпен қатар оны түсіндіру, өзгерту, тестілеу және қорғау элементтерін қолдану орынды.

ГЖИ-ні пайдалану студенттің рөлін пассивті қабылдаушыдан белсенді талдаушыға өзгертуі тиіс.

Студенттің келесі әрекеттері маңызды:

мәселені өздігінен анықтау;

алгоритмді құру;

ЖИ жауабын тексеру;

бағдарламалық кодты тестілеу;

қателерді анықтау;

бірнеше шешім нұсқасын салыстыру;

өз шешімін қорғау.

Бұл тәсіл генеративті жасанды интеллектті «жауап беруші құралдан» «оқу серіктесіне» айналдырады.

2025 жылғы зерттеулердің бірінде студенттерді сұраныс құруға арнайы үйрету және жасанды интеллектімен жұмыс істеуге арналған нұсқаулықтар олардың ЖИ-мен өзара әрекет ету тәсілдеріне ықпал ететіні анықталған [5].

Демек, студентке тек ChatGPT немесе басқа генеративті құралды пайдалануды көрсету жеткіліксіз. Оны дұрыс сұрақ қоюға, алынған жауапты тексеруге және нәтижеге сыни баға беруге үйрету қажет.

Генеративті жасанды интеллекттің дамуы оқытушының білім беру үдерісіндегі рөлін жоймайды. Керісінше, оқытушының әдістемелік қызметінің маңызы арта түседі.

Оқытушы:

– ЖИ қолданылатын және қолданылмайтын оқу кезеңдерін анықтайды;

– тапсырмаларды студенттің ойлау әрекетін ынталандыратындай құрастырады;

– ЖИ берген жауаптарды талдауға үйретеді;

– академиялық адалдық талаптарын түсіндіреді;

– білімді бағалаудың жаңа тәсілдерін ұйымдастырады.

Осы тұрғыдан алғанда, оқытушының міндеті студентке жасанды интеллектті пайдалануға тыйым салу ғана емес, оны жауапкершілікпен және мақсатты түрде пайдаланудың мәдениетін қалыптастыру болып табылады.

Жоғары білімдегі генеративті ЖИ қолдану бойынша жүйелі зерттеулер де тиімді интеграция үшін технологиялық мүмкіндіктермен қатар педагогикалық мақсаттың, сыни ойлаудың және студенттің оқу дербестігінің сақталуына көңіл бөлу қажеттігін көрсетеді [6].

Ұсынылған әдістемелік модельдің негізгі ерекшелігі – ГЖИ-ні бағдарламалау тапсырмасын толық орындаушы ретінде емес, студенттің оқу әрекетін қолдайтын құрал ретінде қарастыру.

Мұндай жағдайда студент дайын кодты көшіріп алумен шектелмейді. Ол есепті талдайды, алгоритм құрады, өзінің шешімін тексереді, кодты тестілейді және соңында шешімін түсіндіреді.

Бұл тәсіл бағдарламалауды оқытудағы негізгі мақсаттардың бірі – алгоритмдік ойлауды қалыптастыруға бағытталған.

Сонымен қатар ұсынылған модель оқытушыға студенттердің ЖИ-мен жұмыс істеу мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Болашақ IT-маманы үшін ЖИ-ні пайдалану қабілетімен қатар оның берген нәтижесін бағалау және қателерін анықтау да маңызды кәсіби құзыреттілікке айналуда.

Осыған байланысты бағдарламалау курстарында «ЖИ қолдануға болмайды» деген жалпы тыйымнан гөрі, «ЖИ-ді қалай дұрыс қолдану керек» деген әдістемелік ұстаным тиімді болуы мүмкін.

Қорыта айтқанда, генеративті жасанды интеллект бағдарламалауды оқыту үдерісіне жаңа мүмкіндіктер енгізуде. Ол кодты түсіндіру, қателерді іздеу, алгоритмдерді талдау, оқу тапсырмаларын дайындау және студентке жедел кері байланыс беру сияқты міндеттерді орындауда пайдалы цифрлық құрал бола алады.

Сонымен бірге ГЖИ-ні бақылаусыз пайдалану студенттің дайын шешімдерге тәуелділігіне және өзіндік бағдарламалау дағдыларының жеткіліксіз қалыптасуына әкелуі мүмкін.

Осы мақалада ұсынылған бес кезеңдік модельдің негізінде студент алдымен мәселені өздігінен талдайды және алгоритм құрады, содан кейін ғана жасанды интеллектті кеңесші және тексеруші құрал ретінде пайдаланады. Соңғы кезеңде студент өз бағдарламасын түсіндіреді және қорғайды.

Мұндай тәсіл ГЖИ-нің мүмкіндіктерін білім беру үдерісіне енгізе отырып, бағдарламалаудың негізгі педагогикалық мақсаттарын – алгоритмдік ойлау, логикалық талдау, бағдарламалық кодты түсіну және есепті өздігінен шешу қабілеттерін сақтауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Nathaniel J., Oyelere S. S., Suhonen J., Tedre M. et al. Literature Review on the Integration of Generative AI in Programming Education // International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2025. Vol. 35. P. 2724–2755. DOI: 10.1007/s40593-025-00524-3.

2 Groothuijsen S., van den Beemt A., Remmers J. C., van Meeuwen L. W. AI chatbots in programming education: Students' use in a scientific computing course and consequences for learning // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024. Vol. 7. Article 100290.

3 Kohen-Vacs D., Usher M., Jansen M. Integrating Generative AI into Programming Education: Student Perceptions and the Challenge of Correcting AI Errors // International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2025. Vol. 35. P. 3166–3184.

4 Enhancing Python learning with PyTutor: Efficacy of a ChatGPT-Based intelligent tutoring system in programming education // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2024. Vol. 7. Article 100309.

5 Güner H., Er E. AI in the classroom: Exploring students' interaction with ChatGPT in programming learning // Education and Information Technologies. 2025. Vol. 30. P. 12681–12707.

6 Qian Y. Pedagogical Applications of Generative AI in Higher Education: A Systematic Review of the Field // TechTrends. 2025. Vol. 69. P. 1105–1120.

7

ӘОЖ 004.8:37.02

ШЕТЕЛ ТІЛІН ОҚУҒА СТУДЕНТТЕРДІҢ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ

Айтбенова А. А.[1], **Тюлюгенова С. Т.**[2]

[1]педагогикалық білім бері магистрі, ФМжЦТ кафедрасының аға оқытушысы, А.Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aya81aa@gmail.com

[2]Шетел тілі мамандығының 1-курс студенті, А.Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: stulugenova@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада цифрлық технологиялардың студенттердің шетел тілін оқуға деген қызығушылығын арттырудағы рөлі қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі цифрлық білім беру ортасының дамуы және мобильді қосымшалар, онлайн-платформалар, мультимедиялық ресурстар мен жасанды интеллект құралдарының кеңінен қолданылуымен байланысты. Мақалада цифрлық технологиялардың студенттердің оқу мотивациясына, өздік жұмысына және тілдік дағдыларын дамытуға ықпалы талданады. Сонымен қатар Duolingo, Quizlet, Kahoot!, YouTube және ChatGPT сияқты цифрлық құралдарды шетел тілін оқытуда қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Цифрлық құралдарды мақсатты пайдалану оқу үдерісін интерактивті әрі қызықты етуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: цифрлық технологиялар, шетел тілі, мотивация, студенттер, жасанды интеллект, интерактивті оқыту.

Қазіргі қоғамдағы цифрландыру үдерісі білім беру жүйесіне де елеулі өзгерістер енгізуде. Компьютерлер, смартфондар, интернет-ресурстар және түрлі цифрлық платформалар студенттердің күнделікті оқу әрекетінің бір бөлігіне айналды. Бұл өзгерістер шетел тілдерін оқыту үдерісіне де әсер етуде.

Бұрын шетел тілін оқыту негізінен оқулық, сөздік, аудиожазба және оқытушының түсіндіруі арқылы жүзеге асырылса, қазіргі таңда студенттердің оқу мүмкіндіктері әлдеқайда кеңейді. Студенттер мобильді қосымшалар арқылы сөз жаттай алады, бейнематериалдар арқылы шетел тіліндегі табиғи сөйлеуді тыңдай алады, онлайн платформалар арқылы интерактивті тапсырмалар орындай алады және жасанды интеллект көмегімен шетел тілінде диалог құра алады.

Шетел тілін меңгеруде студенттің қызығушылығы мен оқу мотивациясы маңызды рөл атқарады. Зерттеулерде шетел тілін оқуға деген мотивацияны қолдауда цифрлық технологиялардың мүмкіндіктері қарастырылып келеді [1]. Сонымен қатар цифрлық орта студентке оқу материалын өз қызығушылығына және жеке оқу қарқынына сәйкес таңдауға мүмкіндік береді.

Бұл мәселе бірінші курс студенттері үшін ерекше маңызды. Жоғары оқу орнына келген студенттен мектепке қарағанда жоғары деңгейдегі дербестік талап етіледі. Ол сабақтан тыс уақытта өздігінен жұмыс жасап, сөздік қорын толықтырып, тыңдалым, айтылым, оқылым және жазылым дағдыларын дамытуы қажет.

Мақаланың мақсаты — цифрлық технологиялардың студенттердің шетел тілін оқуға деген қызығушылығын арттырудағы мүмкіндіктерін қарастыру және оқу үдерісінде қолданылатын негізгі цифрлық құралдарды сипаттау.

Цифрлық технологиялар шетел тілін оқыту үдерісін дәстүрлі форматпен салыстырғанда әртүрлі және интерактивті етуге мүмкіндік береді. Студент мәтінмен ғана емес, аудио, бейне, сурет және интерактивті тапсырмалармен бір уақытта жұмыс істей алады.

Еуропа Кеңесінің шетел тілдерін меңгерудің жалпы еуропалық құзыреттер (CEFR) шеңберіне арналған құжатында онлайн өзара әрекеттесу, медиация және цифрлық ортада тіл қолдану мәселелеріне көңіл бөлінеді [2]. Бұл қазіргі кезеңде шетел тілін тек аудиторияда емес, цифрлық ортада да қолдану қажеттілігін көрсетеді.

Цифрлық технологиялардың негізгі артықшылықтарының бірі — шынайы тілдік материалдарға қол жеткізу. Мысалы, **YouTube** және **TED-Ed** платформаларынан студенттер шетел тіліндегі сұхбаттарды, дәрістерді, бейнесабақтарды және басқа да материалдарды көре алады. Бұл тыңдалым қабілетін дамытуға және шетел тілінің табиғи қолданысын түсінуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, цифрлық технологиялар оқытуды жекелендіруге, мобильді қосымшалар студентке қысқа тапсырмаларды күнделікті орындауға мүмкіндік береді. Мысалы, **Duolingo** сияқты платформаларды сөздік қорды, грамматиканы және негізгі тілдік дағдыларды жүйелі түрде қайталау үшін пайдалануға болады.

Цифрлық технологиялар студенттің өздігінен білім алуына да жағдай жасайды. 2025 жылы жарияланған жүйелі зерттеуде технология көмегімен екінші тілді өздігінен оқытуға арналған зерттеулер қарастырылып, цифрлық технологиялардың өзін-өзі реттейтін оқу әрекетін қолдауда қолданылатыны көрсетілген [3].

Қазіргі таңда шетел тілін үйренуге арналған көптеген цифрлық құралдар бар. Оларды қолдану мақсатына қарай бірнеше топқа бөлуге болады.

1-кесте – Шетел тілін оқытуда қолданылатын негізгі цифрлық құралдар

Цифрлық технология түрі	Нақты цифрлық құралдар	Қолдану мақсаты
Мобильді тіл үйрену қосымшалары	**Duolingo, Busuu**	Сөздік қор мен грамматиканы дамыту
Сөздік және аударма құралдары	**Cambridge Dictionary, Oxford Learner's Dictionaries, Google Translate**	Сөз мағынасын, айтылуын және қолданысын анықтау
Сөздік қорды меңгеру құралдары	**Quizlet**	Жаңа сөздерді есте сақтау және қайталау
Ойынға негізделген платформалар	**Kahoot!, Quizizz**	Білімді интерактивті тесттер арқылы бекіту
Бейнематериалдар	**YouTube, TED-Ed**	Тыңдалым және айтылым дағдыларын дамыту
Онлайн білім беру платформалары	**Google Classroom, Moodle**	Тапсырма беру және кері байланыс ұйымдастыру
Жасанды интеллект құралдары	**ChatGPT, Google Gemini**	Диалог құру, мәтінмен жұмыс, тілдік жаттығулар
Онлайн қарым-қатынас құралдары	**Zoom, Microsoft Teams**	Шетел тілінде ауызша қарым-қатынас жасау

Бұл құралдардың әрқайсысының өзіндік ерекшелігі бар. Мысалы, **Quizlet** арқылы студенттер өздерінің флеш-карталарын жасап, жаңа сөздерді қайталап, әртүрлі жаттығулар арқылы білімдерін тексере алады [4].

Kahoot! интерактивті және ойынға негізделген тапсырмалар ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Платформада оқытушы тест немесе оқу ойынын жасап, оны аудиторияда немесе студенттердің өздік жұмысы ретінде ұсына алады [5]. Мұндай формат сабаққа бәсекелестік пен ойын элементтерін енгізіп, студенттердің белсенді қатысуына жағдай жасайды.

Duolingo сияқты мобильді қосымшалар қысқа әрі жүйелі тапсырмалар арқылы тіл үйренуге мүмкіндік береді. Мұндай құралдарды аудиториялық сабақтан тыс уақытта қосымша оқу үшін пайдалануға болады.

YouTube және ***TED-Ed*** платформалары шынайы шетел тіліндегі бейнематериалдарды пайдалануға мүмкіндік береді. Студент бейнематериалды тыңдап қана қоймай, жаңа сөздерді жазып, негізгі ойды анықтап, кейін сол тақырып бойынша өз пікірін білдіре алады.

Студенттің оқу пәніне деген қызығушылығы көбінесе оқу материалының оның өмірімен және жеке қызығушылықтарымен байланысына тәуелді. Цифрлық технологиялар осы байланысты орнатуға мүмкіндік береді.

Мысалы, саяхатқа қызығатын студент **YouTube** арқылы шетел тіліндегі туристік бейнелерді көріп, саяхатқа байланысты сөздерді **Quizlet** арқылы жаттай алады. Музыкаға қызығатын студент шетел тіліндегі әндерді тыңдап, олардың мәтінін талдай алады. Ал фильмдерге қызығатын студент фильм үзінділері арқылы жаңа сөздер мен сөйлем құрылымдарын үйрене алады.

Бұл жерде цифрлық технологияның маңызды ерекшелігі — студенттің оқу мазмұнын белгілі бір деңгейде өзі таңдау мүмкіндігі.

Интерактивті тапсырмалар да студенттердің сабаққа белсенді қатысуына ықпал етеді. Мысалы, **Kahoot!** платформасында сұрақтарға смартфон арқылы жауап беру, нәтижені бірден көру және тапсырмаларды ойын форматында орындау мүмкіндігі бар. Қазіргі Kahoot! құралдарында тіл үйренуге арналған интерактивті сабақтар, флеш-карталар және қайталау режимдері де ұсынылады [5].

Ал **Quizlet** сияқты құралдар сөздік қорды қайталауды жеңілдетеді. Платформадағы тапсырмалар әртүрлі форматта ұсынылып, студентке өзі білмейтін сөздерге көбірек көңіл бөлуге мүмкіндік береді [4].

Осы құралдардың барлығы студенттің оқу әрекетін әртүрлі етуге мүмкіндік береді. Бір сабақ барысында бейне көру, сөздерді жаттау, интерактивті тест орындау және диалог құру сияқты бірнеше түрлі әрекетті біріктіруге болады.

Соңғы жылдары жасанды интеллект білім беру саласында ерекше маңызға ие болды. **ChatGPT** және басқа генеративті жасанды интеллект құралдары мәтін құру, диалог жүргізу, грамматикалық құрылымдарды түсіндіру және тілдік жаттығулар дайындау сияқты жұмыстарда қолданылуы мүмкін.

Шетел тілін үйренетін студент үшін жасанды интеллектпен диалог жүргізу пайдалы болуы мүмкін. Мысалы, студент ChatGPT көмегімен «әуежайда», «қонақүйде», «дүкенде» немесе «университетте» кездесетін жағдайларға байланысты диалог құра алады. Кейін осы диалогты оқып, жаңа сөздерді бөліп алып, ауызша сөйлеуге жаттығады.

Сонымен бірге жасанды интеллектті дайын жауапты көшіру құралы ретінде пайдалануға болмайды. Студент алынған ақпаратты тексеріп, қателерді анықтап, тапсырманы өз бетімен орындауға тырысуы қажет.

UNESCO-ның генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеуде қолдануға арналған ұсынымдарында бұл технологияларды адамға бағытталған, қауіпсіз, әділ және мағыналы түрде қолданудың маңыздылығы атап көрсетілген [6]. Сондықтан жасанды интеллект оқытушыны алмастырушы емес, оқу үдерісін толықтырушы құрал ретінде қарастырылуы керек.

Бірінші курс студенттеріне арналған шетел тілі сабағында бірнеше цифрлық құралды бір сабақтың ішінде біріктіруге болады.

Мысалы, сабақтың тақырыбы — **“Travelling” («Саяхат»)**.

Алдымен студенттер **YouTube** немесе **TED-Ed** платформасынан қысқа бейнематериал көреді. Бейнематериалдан кейін студенттер жаңа сөздерді анықтайды және олардың мағынасын **Cambridge Dictionary** немесе басқа онлайн сөздік арқылы тексереді.

Келесі кезеңде жаңа сөздер **Quizlet** арқылы қайталанады. Содан кейін оқытушы **Kahoot!** платформасында бірнеше интерактивті сұрақ ұсынады.

Келесі кезеңде студенттер **ChatGPT** көмегімен «Әуежайда» немесе «Қонақүйде» тақырыбына қысқа диалог дайындай алады. Бірақ дайын диалогты жай ғана көшірмей, оны өз деңгейіне бейімдеп, жаңа сөздерді пайдаланып қайта құрастыруы қажет.

Сабақ соңында студенттер өздерінің қиялындағы саяхат туралы 5–7 сөйлемнен тұратын шағын мәтін немесе презентация дайындай алады.

2-кесте – Цифрлық құралдарды сабақ кезеңдерінде қолдану үлгісі

Сабақ кезеңі	Қолданылатын құрал	Студенттің әрекеті
1. Қызығушылықты ояту	YouTube / TED-Ed	Бейнематериал көру
2. Жаңа сөздер	Cambridge Dictionary	Сөздердің мағынасын анықтау
3. Сөздік қорды бекіту	Quizlet	Жаңа сөздерді қайталау
4. Білімді тексеру	Kahoot!	Интерактивті тест орындау
5. Сөйлеу дағдысы	ChatGPT	Диалог құрастыру және жетілдіру
6. Қорытынды	Google Classroom	Тапсырма тапсыру және кері байланыс алу

Бұл модельде әрбір цифрлық құрал нақты оқу мақсатына сәйкес қолданылады. Сондықтан цифрлық технологияны тек сабаққа «қызық болу үшін» емес, белгілі бір тілдік дағдыны қалыптастыру үшін пайдалану маңызды.

Цифрлық технологияларды қолданудың негізгі артықшылықтарына оқу материалдарының қолжетімділігі, интерактивтілік, оқу қарқынын жеке таңдауға мүмкіндік беру, жылдам кері байланыс және шынайы тілдік материалдарға қол жеткізу жатады.

Сонымен қатар цифрлық құралдар студенттің өздігінен білім алуына мүмкіндік береді. Студент сабақтан тыс уақытта да сөздік қорын толықтырып, бейнематериал көріп немесе интерактивті тапсырмалар орындай алады.

Алайда цифрлық технологиялардың белгілі бір шектеулері де бар. Біріншіден, интернеттегі ақпараттың барлығы бірдей сапалы және сенімді емес. Екіншіден, студент цифрлық құралға шамадан тыс тәуелді болуы мүмкін. Үшіншіден, жасанды интеллект және автоматты аударма құралдары кей жағдайда қате ақпарат немесе тілдік тұрғыдан дұрыс емес жауап бере алады.

Сондықтан студент цифрлық құралдарды сыни тұрғыдан пайдалануы қажет. Оқытушының рөлі де маңызды болып қала береді. Оқытушы оқу мақсатын анықтап, сәйкес цифрлық құралды таңдап, студенттің жұмысын бақылауы және кері байланыс беруі керек.

Цифрлық технологиялар қазіргі шетел тілін оқыту үдерісінің маңызды құрамдас бөлігіне айналып келеді. Мобильді қосымшалар, онлайн сөздіктер, интерактивті платформалар, бейнематериалдар және жасанды интеллект құралдары студенттерге шетел тілін әртүрлі форматта меңгеруге мүмкіндік береді.

Duolingo, Quizlet, Kahoot!, YouTube, TED-Ed және ChatGPT сияқты құралдарды мақсатты пайдалану студенттердің сөздік қорын кеңейтуге, тыңдалым және айтылым дағдыларын дамытуға, өздік жұмысын ұйымдастыруға және сабаққа белсенді қатысуына жағдай жасай алады.

Сонымен қатар цифрлық технологияларды қолдану автоматты түрде оқу мотивациясының жоғарылауына кепілдік бермейді. Нәтиже цифрлық құралдың дұрыс таңдалуына, тапсырманың мазмұнына және студенттің оны саналы пайдалануына байланысты.

Бірінші курс студенттері үшін цифрлық технологиялар әсіресе маңызды, өйткені олар өздігінен білім алу дағдысын қалыптастыруға және оқу үдерісін жеке қызығушылықтарға бейімдеуге мүмкіндік береді.

Осылайша цифрлық технологияларды дәстүрлі оқыту әдістерімен үйлестіріп, нақты оқу мақсаттарына сәйкес пайдалану студенттердің шетел тілін үйренуге деген қызығушылығын арттыруға және олардың тілдік дағдыларын дамытуға ықпал ете алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Boo Z., Dörnyei Z., Ryan S. A review of recent research in EFL motivation: Research trends, emerging methodologies, and diversity of researched populations // System. – 2021. – Vol. 103. – Article 102622.

2 Council of Europe. Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment – Companion Volume. – Strasbourg: Council of Europe, 2020.

3 Pan M., Lai C., Guo K. Technology-enhanced self-regulated second language learning interventions: A systematic review // System. – 2025. – Vol. 131. – Article 103675.

4 Quizlet. Flashcards and Learn: Digital tools for studying and practice. – 2026.

5 Kahoot!. Kahoot! for learning: Interactive and game-based learning tools. – 2026.

6 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023.

ӘОЖ 37.0

АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ПӘНІН ОҚЫТУДА ТӨҢКЕРІЛГЕН СЫНЫП ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

Аккасынова Ж. К.[1], **Әкімжан Н. Ш.**[2]

[1]PhD, оқытушы-дәріскер, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: akkassynova@gmail.com

[2]PhD, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: nagima_akim@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада ақпараттық-коммуникациялық технологиялар пәнін оқытуда төңкерілген сынып технологиясын қолданудың дидактикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – аталған технологияның оқу үдерісін ұйымдастырудағы әлеуетін анықтау және оны практикалық бағыттағы тапсырмаларды орындау барысында қолдануға арналған әдістемелік тәсілдерді негіздеу. Мақалада студенттердің цифрлық даярлық деңгейлеріндегі айырмашылықтарды ескеріп және аудиториялық уақытты тиімді пайдалану мәселелеріне ерекше мән беруге мүмкіндік беретін төңкерілген сынып технологиясын қолдануға арналған әдістемелік ұсынымдар ұсынылып, оның оқу үдерісін ұйымдастырудағы мүмкіндіктері мен іске асыру шарттары айқындалады. Ұсынылған тәсілдерді тәжірибеде апробациялау және олардың оқу нәтижелеріне ықпалын бағалау болашақ зерттеулердің бағыты ретінде белгіленеді.

Кілт сөздер: ақпараттық-коммункациялық технологиялар пәні, төңкерілген сынып технологиясы, онлайн қызметтер, оқыту моделі

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) пәні жалпы білім беретін пәндер циклына кіретін еліміздің барлық ЖОО-ның білім беру бағдарламаларына ортақ пән болып табылады. Ең алғаш 2016 жылы оқу пәні ретінде енгізілген кезде Қазақстан Республикасының үштілділік саясаты аясында аталған оқу курсын білім алушыларға халықаралық қарым-қатынас тілі – ағылшын тілінде меңгеру жүктелген болатын. Алайда, 1-2 курс студенттерінің тілдік даярлық деңгейлері барлығында бірдей қанағаттанарлық деңгейде болмауы, осыған сәйкес білім алушылардың пән мазмұнын толық әрі тиімді игере алмау фактілерінің болуына байланысты пәнді оқыту тіліне сәйкес, яғни қазақ топтары үшін қазақ, орыс топтарына орыс және ағылшын топтары үшін ағылшын тілінде оқыту шешімі қабылданды.

Жалпы, АКТ оқу пәнін мектеп информатика курсының жалғасы ретінде қарастыруға болады. Сондықтан да университет студенттерінің мектеп информатика курсы бойынша білімдері, олардың компьютерлік және цифрлық құзыреттіліктерінің жоғары деңгейде болуы маңызды рөл атқарады. Алайда, шын мәніндегі көрініс күтілгендей бола бермейді. Көп жағдайда мектеп түлектерінің информатика пәнін қажетті деңгейде меңгермегендері, олардың жоғары сыныптарда тек бейіндік пәндерге зер салып, кей жағдайларда, тіпті, информатика пәнін оқымағандары байқалады. Бұл, өз кезегінде, жоғары оқу орны қабырғасында АКТ оқу курсының мазмұнын толық игеруге кедергі жасайтыны анық. Осы орайда, аталған мәселені шешудің бір жолы ретінде АКТ-ны оқыту үдерісінде төңкерілген сынып идеяларын қолдануды қарастыруға болады.

Төңкерілген сынып (Flipped Classroom) инновациялық технологиясы білім алушыларды жаңа оқу материалымен сабаққа дейін таныстырып, ал сабақ барысында оларды белсенді және интерактивті іс-әрекет түрлеріне жұмылдыруға бағытталған. Бұл, өз кезегінде, білім алушылардың өз бетімен оқу материалын меңгеру, қосымша ақпарат іздеу дағдыларын, сонымен қатар, сын тұрғысынан ойлау, коммуникативтік дағдылар, шығармашылық шеберлік, өзара әрекеттесу дағдылары, АКТ саласындағы дағдылар, бастамашылдық, бейімделу қабілеті, көшбасшылық қабілеттер сияқты XXI ғасыр дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Аталған дағдылар білім алушылардың қарқынды өзгеріп жатқан қазіргі жағдайларға тез бейімделіп, күнделікті өмірде және еңбек нарығында табысты болуларына септігін тигізеді.

Оқу үдерісінде төңкерілген сынып технологиясын қолдану көптеген мүмкіндіктерге жол ашады. Білім алушылар теориялық оқу материалымен сабаққа дейін алдын ала танысып алуға мүмкіндік алады. Жаңа оқу материалын өздеріне ыңғайлы қарқынмен меңгере алады. Бұл, өз кезегінде, білім алушылардың өзіндік жұмыс істеу қабілеттерін арттыруға септігін тигізеді. Түсініксіз сұрақтар туындаса қосымша материалдар, әдебиеттер көзін қарап, өз бетімен ізденіс жасауға мүмкіндік туғызады. Нәтижесінде мұғалім сабақта теориялық материалды түсіндіруге кететін уақытты үнемдеп, сабақтың практикалық бөлігіне басымдық береді. Білім алушылар жаттығулар орындап, мұғалімнің сұрақтарына жауап беріп, сонымен қатар өздері де мұғалімге тақырып бойынша қызықтыратын сұрақтарын қойып, миға шабуыл, пікірталас, дебат, жобалар, жұптық немесе топтық іс-әрекеттерге қатысып, оқу үдерісінің белсенді субъектілеріне айналады.

Әлемде төңкерілген сынып технологиясын оқу үдерісінде қолдану тәжірибесі күннен-күнге артып келеді. Бұған осы бағытта жүргізіліп жатқан зерттеулер, олардың нәтижелері дәлел. Төңкерілген сынып идеясын мұғалімдер өз тәжірибелерінде әртүрлі қолданады (кесте 1). Кейбір мұғалімдер сабақтарының бейнежазбаларын дайындаса, басқалары, әсіресе математика, тарих, қаржы, жаратылыстану ғылымдарының пән оқытушылары Khan академиясы ұсынған дайын видеоларды қолданады. Бұл әр пәнді, тақырыпты оқыту әдістемесінің ерекшеліктеріне байланысты. Бірақ, барлығының негізгі мақсаты – аудитория уақытын неғұрлым көбірек тапсырма орындауға арнау, білім алушыларды белсенді оқу іс-әрекетіне жұмылдыру [1-4].

1-кесте – Төңкерілген сынып технологиясын оқу үдерісінде қолдану тәжірибесі

Оқу жылы	**Оқу орны**	**Аудитория**	**Оқу пәні**	**Ерекшеліктері**
2012-2013	Бентли университеті (АҚШ, Бостон қ.)	1-курс студенттері	Ақпараттық технологиялар	– сәлемдесу мен хабарландыру - 5 мин – бейнежазба бойынша сұрау (тест) - 5 мин –сабақта орындалатын тапсырмаларды түсіндіру - 5 мин –топпен тапсырмаларды орындау - 40-45 мин – қорытындылау: әр топ жасаған жұмыстары туралы баяндайды, тәжірибелерімен бөліседі - 15-20 мин
2013-2014	Loei Rajabhat University (Тайланд)	1-курс студенттері	Программалау	– тақырып бойынша бейнедәрістер YouTube каналынан алынды; – сабаққа дейін ұсынылатын материалдар және сабақта орындалатын тапсырмалар Google Classroom-ға орналастырылды; – сабақта студенттер жұппен немесе топпен жұмыс істейді;
2017-2018	Назарбаев зияткерлік мектебі, химия-	11-сынып, 7-сынып, 10-сынып оқушылары	Математика, физика, биология	– 80 бейнесабақ дайындалып, олар YouTube каналына жүктелді, қаралым саны - 40 мың:

Al-Samarraie H., Shamsuddin A. және Alzahrani A.I. зерттеулерінде төңкерілген сынып моделін жоғары оқу орнында, оның ішінде, инженерия және технология, математика, медицина және денсаулық сақтау ғылымдары, жаратылыстану ғылымдары, әлеуметтік және гуманитарлық ғылымдар, білім беру және өнер саласында қолдану бойынша жалпы саны 85 ғылыми жарияланымдарға талдау жасалған [5]. Зерттеу нәтижесі бойынша инженерия және технология пәндері аясында төңкерілген сынып идеяларының қолданылу үлесінің басымдығы, ал өнер саласында керісінше ең аз көрсеткіш тіркелген.

Осы және басқа да төңкерілген сынып инновациялық технологиясын оқу үдерісінде қолдану тәжірибелерінің негізінде аталған технологияны тиімді қолдану үшін қажетті төмендегідей шарттарды атап өтуге болады:

– оқу материалдары алдын ала сабаққа дейін ұсынылуы керек;

– оқу материалдары кез келген уақытта қолжетімді болуы керек;

– білім алушылар цифрлық технологиялардың жұмыс істеу принциптерімен таныс болуы керек;

– білім алушылар сабаққа дайындықпен келу керек;

– Блум таксономиясы бойынша тапсырмаларды жобалау және оларды оқу үдерісінде тиімді қолдану;

– оқытушы мен білім алушылар арасында үздіксіз кері байланыстың болуы;

– сабақтың сапалы бейнежазбасы;

– сабақты бейнежазба бойынша бекіту сұрақтарымен бастау;

– заманауи цифрлық технологияларды тиімді қолдану;

– сабақта белсенді оқыту әдістерін қолдану;

– техникалық жабдықталу және Интернет желісіне қолжетімділік [6].

Ендігі кезекте, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар оқу курсының мазмұнына кіретін «Киберқауіпсіздік» тақырыбын төңкерілген сынып технолгиясы негізінде оқыту моделін қарастырайық. Оқу пәнінің мазмұнына сәйкес аталған «Киберқауіпсіздік» тақырыбын оқыту кезінде мына мәселелер қарастырылады: ақпараттың қауіпсіздігіне төнетін қатерлер және олардың жіктелуі, киберқауіпсіздік индустриясы, киберқауіпсіздік және Интернетті басқару, зиянды бағдарламалар. ақпаратты қорғау шаралары мен құралдары, кілттерді жасау үшін аппараттық және бағдарламалық құралдарды пайдалану, электрондық пошта арқылы хабар алмасу кезінде ЭЦҚ және кодтауды қолдану. Пән силлабусына сәйкес, дәріске берілетін сағат және зертханалық сабаққа берілетін 2 сағат көлемінде осындай көлемді тақырыпты толық әрі тиімді меңгеру қиындық туғызатыны анық. Бұл білім алушылардың цифрлық құзыреттіліктері мен информатика пәні бойынша білім деңгейлерінің әртүрлі болуын ескеретін болсақ, аудиториялық сағаттың жеткіліксіздігін дәлелдейді. Осы орайда, төңкерілген сынып технологиясы бойынша, білім алушылар тақырып бойынша оқытушының өзі әзірлеген немесе дайын видеожазбалармен сабаққа дейін өз беттерімен танысып, теориялық материалды үйден меңгеріп келулері тиіс. Олардың видеожазбаны қарағаны арнайы цифрлық сервистердің көмегімен бақыланады. Мысалы, EdPuzzle сияқты платформаның көмегімен, әр білім алушының видеоны неше рет қарағанын, қанша уақыт қарағанын, сонымен қатар, видео мазмұнын қаншалықты түсінгендігін анықтау үшін видео арасына тест сұрақтары мен ашық тапсырмаларды қоюға болады. Осы тапсырмалардың нәтижесі бойынша оқытушы білім алушылардың нені түсініп, нені түсінбегендігін сабаққа дейін алдын ала анықтай алады және сол мәселелерге сабақта тоқталады. Сабақ барысында оқытушы төмендегідей сұрақтар қойып білім алушыларды белсенді іс-әрекетке жұмылдырады:

– Сіздің жеке деректеріңіз қаншалықты қорғалған?

– Сіз интернетте өзіңіз туралы қандай ақпарат қалдырасыз?

– Әлеуметтік желілердегі жеке парақшаңыз қаншалықты қауіпсіз?

– Сіз қолданатын құпиясөздерді бұзу қаншалықты қиын?

– Сіз интернеттегі ақпараттың шынайылығын қалай тексересіз?

– Сіз күмәнді сілтемені байқамай ашып қойсаңыз, не істер едіңіз?

– Сіздің смартфоныңыз сіз туралы қаншалықты көп ақпарат біледі?

– Жасанды интеллектке жеке мәліметтеріңізді сеніп тапсыруға бола ма?

– Сіз қоғамдық Wi-Fi желісін пайдаланғанда өз деректеріңіздің қауіпсіздігіне сенімдісіз бе?

– Сіз интернетте жариялаған ақпаратты кейін толықтай жоя аласыз ба?

– Егер сіздің аккаунтыңыз бұзылса, оны қалпына келтіру үшін не істер едіңіз?

Сабақ кезінде студенттер бірден Цезарь және Виженер шифрлары сияқты әдістерге берілген практикалық тапсырмаларды орындайды. Сабақ кезінде білім алушылардың сабаққа деген мотивацияларын арттыру мақсатында геймификация элементтерін қолдануға болады.

Жалпы, АКТ пәні мазмұнының көбірек практикаға бағытталғандығын ескеретін болсақ, оның «Киберқауіпсіздік» немесе басқа да тақырыбын оқытуда төңкерілген сынып технологиясын пайдаланып, аудиториялық сағатты тиімді әрі пайдалы мақсатта жоспарлауға болады. Бұл, өз кезегінде, аталған технологияны тиімді қолдану үшін қажетті барлық шарттарды негізге алып, оқу үдерісін сапалы ұйымдастыру мен жүзеге асыруды талап етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Bergmann J., Sams A. Flip your classroom: reach every student in every class every day. – 1st edition. ISTE; ASCD publ.; 2012. – 122 p.

2 D. Tolks et al. An introduction to the inverted/flipped classroom model in education and advanced training in medicine and in the healthcare professions // GMS Journal for Medical Education, 2016. – 3(33). – 23 p.

3 Wei, X., Cheng, IL., Chen, NS. et al. Effect of the flipped classroom on the mathematics performance of middle school students // Education Tech Research Dev, 2020. – 68. – P.1461–1484

4 Chilingaryan K., Zvereva E. Methodology of flipped classroom as a learning technology in foreign language teaching // 7th International Conference on Intercultural Education «Education, Health and ICT for a Transcultural World», EDUHEM, 2016. – P.1500-1504

5 Al-Samarraie, H, Shamsuddin, A & Alzahrani, AI 2020, 'A flipped classroom model in higher education: a review of the evidence across disciplines', Educational Technology Research and Development, vol. 68, no. 3, pp. 1017–1051. – URL: https://doi.org/10.1007/s11423-019-09718-8 (қарау уақыты: 28.09.2026)

6 Аккасынова Ж.К., Қуанова Ә. Төңкерілген сынып технологиясын оқу үдерісінде тиімді қолдану үшін қажетті шарттар // Ғылым, білім, инновация: өзекті мәселелері мен болашағы атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары. – Ақтау: Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, 2023. – 42-46 б.

ӘОЖ 37.091.33:004.8

ЕСТУ ҚАБІЛЕТІ БҰЗЫЛҒАН ОҚУШЫЛАРҒА ИНФОРМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА БЕЙІМДЕЛГЕН ВИРТУАЛДЫ АССИСТЕНТТІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚАЖЕТТІЛІГІ

Алауова Г. Р.[1], **Сагимбаева А. Е.**[2]

[1]магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, E-mail: alauovas04@mail.ru

[2]п.ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, E-mail: sagimbaeva68@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада есту қабілеті бұзылған оқушыларға информатика пәнін оқытуда бейімделген виртуалды ассистентті қолданудың педагогикалық қажеттілігі теориялық-әдістемелік тұрғыдан негізделеді. Ғылыми әдебиеттерді салыстыру және оқу міндеттерін жүйелеу арқылы дидактикалық, коммуникациялық, жекелендіру, әдістемелік қолдау және оқу дербестігін дамыту қажеттіліктері айқындалды. Оқу мазмұнын қолжетімді ұсыну мен оқушының әрекетіне сәйкес кезеңдік көмек көрсетудің өзара байланысы қарастырылды.

Кілт сөздер: инклюзивті білім беру, информатиканы оқыту, есту қабілеті бұзылған оқушылар, виртуалды ассистент, педагогикалық қолдау, жекелендіру.

Инклюзивті білім беруде оқу мазмұнының қолжетімділігі мен білім алушылардың жеке қажеттіліктерін ескеру маңызды. Информатикада бұл міндет алгоритмдік ұғымдарды меңгеру, код құрастыру, практикалық тапсырмаларды орындау және нәтижені талдау әрекеттерімен байланысты. Есту қабілеті бұзылған оқушыларды оқытуда олардың коммуникациялық ерекшеліктерін, пәндік даярлығын және оқу қарқынын ескеретін педагогикалық қолдау қажет.

Осы міндетті шешу бағыттарының бірі – көмекші технологияларды қолдану. J. M. Fernández-Batanero, M. Montenegro-Rueda, J. Fernández-Cerero және I. García-Martínez 31 эмпирикалық зерттеуге жасаған жүйелі шолуда көмекші технологиялардың оқу мазмұнының қолжетімділігін арттырып, білім алушылардың оқу үдерісіне қатысуын қолдайтынын көрсеткен. Сонымен бірге педагогтердің даярлығы мен ресурстардың қолжетімділігі оларды пайдалануды шектейтін факторлар ретінде анықталған. Демек, цифрлық құралды таңдау оның техникалық мүмкіндіктеріне ғана емес, нақты педагогикалық міндеттерге сәйкестігіне де негізделуі тиіс [1].

Есту қабілеті бұзылған оқушылар ақпаратты қабылдау және коммуникация тәсілдері бойынша біртекті топ емес: олардың ым тілін қолдануы, жазбаша тілді меңгеруі, пәндік сөздік қоры мен бастапқы даярлығы әртүрлі. M. Marschark, A. Paivio, L. J. Spencer және әріптестері мұндай оқушылардың барлығын визуалды ақпаратты тиімді меңгеретін топ деп қарастырудың ғылыми негізі жеткіліксіз екенін көрсеткен. Сондықтан педагогикалық қолдауда олардың жеке тілдік, танымдық және коммуникациялық қажеттіліктерін ескеру маңызды [2].

Отандық зерттеулерде инклюзивті жағдайда информатиканы оқытудың әртүрлі бағыттары қарастырылған. А. Е. Ибраимкулов пен А. С. Еримбетова оқушылардың танымдық қабілеттерін дамытуға назар аударады [3]. A. S. Yersultanova және N. Karelkhan цифрлық сауаттылықты жобалық тәсілмен оқытудың теориялық негіздерін талдайды [4]. G. I. Salgarayeva мен A. S. Makhanova есту қабілеті бұзылған балаларға арналған мобильді қосымша әзірлеу әдістерін сипаттайды [5], ал G. I. Salgarayeva, Zh. B. Bazayeva және B. Sabit толықтырылған шындыққа негізделген мобильді қосымшаны инклюзивті білім беруге бейімдеу мәселелерін зерттейді [6].

Бұл еңбектер цифрлық технологиялардың инклюзивті оқытудағы мүмкіндіктерін көрсетеді. Алайда есту қабілеті бұзылған оқушылардың коммуникациялық қажеттіліктерін информатикадағы алгоритмдік-практикалық әрекеттермен байланыстыра

отырып, бейімделген виртуалды ассистент арқылы педагогикалық қолдауды негіздеу арнайы қарастыруды қажет етеді.

Зерттеудің мақсаты – есту қабілеті бұзылған оқушыларға информатиканы оқытуда бейімделген виртуалды ассистентті пайдаланудың педагогикалық қажеттілігін теориялық-әдістемелік тұрғыдан негіздеу және оны қолданудың негізгі бағыттары мен педагогикалық шарттарын айқындау.

Зерттеу теориялық-әдістемелік сипатта жүргізілді. Ғылыми негізін инклюзивті білім беру, есту қабілеті бұзылған оқушыларды оқыту, цифрлық ресурстарды бейімдеу және педагогикалық қолдау жөніндегі еңбектер құрады. Ғылыми әдебиеттерді талдау мен салыстыру, информатикаға тән оқу міндеттерін жүйелеу, ықтимал қиындықтарды тиісті қолдау тәсілдерімен сәйкестендіру әдістері қолданылды.

Әдіснамалық негіз ретінде CAST ұйымының Universal Design for Learning (UDL) қағидалары пайдаланылды. Олар білім алушыларды оқу әрекетіне тартудың, ақпарат ұсынудың және білімін көрсетудің түрлі мүмкіндіктерін қамтамасыз етуге бағытталған. Осыған сәйкес зерттеуде түсіндіру форматы мен педагогикалық көмекті оқушының жеке қажеттілігіне қарай бейімдеу ұстанымы басшылыққа алынды [7].

Информатиканы меңгерудегі қиындықтарды тек ауызша ақпаратты қабылдаумен байланыстыру жеткіліксіз. Есептің шартын талдау, алгоритм құрастыру, код жазу және тестілеу әртүрлі дағдыларды талап етеді. Мысалы, оқушы шартты оператордың ережесін білгенімен, мәтіндік тапсырманы логикалық шартқа айналдыруда қиналуы мүмкін; ал шартты түсінген оқушы шегініс не салыстыру операторын қолданғанда синтаксистік қате жіберуі ықтимал. Сондықтан қолдау оқушының тілдік даярлығы мен нақты оқу әрекетіне сәйкес ұйымдастырылуы тиіс. Осы негізде ықтимал қиындықтар, ассистент ұсынатын қолдау және күтілетін педагогикалық нәтижелер сәйкестендірілді (1-кесте).

1-кесте – Есту қабілеті бұзылған оқушыларға информатиканы оқытудағы қиындықтар және виртуалды ассистенттің педагогикалық қолдау мүмкіндіктері

Оқытуда туындауы мүмкін қиындықтар	**Виртуалды ассистенттің педагогикалық қолдауы**	**Күтілетін педагогикалық нәтиже**
Ауызша нұсқауларды қабылдаудағы қиындықтар	Нұсқауларды қысқа мәтін, визуалды белгілер және әрекет үлгілері арқылы ұсыну	Оқу нұсқауларын дербес түсінуге жағдай жасау
Пәндік терминдерді түсінудегі қиындықтар	Терминдерді анықтама, мысал және қысқаша глоссарий арқылы түсіндіру	Пәндік ұғымдарды практикалық әрекеттермен байланыстыруға ықпал ету
Алгоритмдік әрекеттердің ретін анықтаудағы қиындықтар	Алгоритмді бірізді қадамдарға бөліп түсіндіру	Алгоритмдік әрекеттердің ретін түсінуге көмектесу
Программалық кодтағы қателерді анықтау және түзетудегі қиындықтар	Қатенің орнын көрсету және оның себебін анықтауға бағытталған сұрақтар ұсыну	Қателерді өздігінен анықтау және түзету дағдыларын қолдау
Оқу материалын меңгеру қарқынының әртүрлілігі	Түсіндіру күрделілігін және педагогикалық көмек көлемін оқушының қажеттілігіне сәйкес өзгерту	Жеке оқу қарқынына сәйкес тапсырмаларды орындауға жағдай жасау
Кері байланысты қабылдау және түсінудегі қиындықтар	Тапсырма нәтижесі туралы қысқа мәтіндік және визуалды кері байланыс ұсыну	Орындалған әрекеттің нәтижесін түсінуге және бағалауға көмектесу

1-кесте – дегі қиындықтар барлық есту қабілеті бұзылған оқушыларға бірдей тән емес: олар тілдік даярлық, коммуникациялық қажеттіліктер, бастапқы білім мен оқу тәжірибесіне қарай өзгереді. Сондықтан виртуалды ассистенттің түсіндіру форматы,

күрделілігі және қолдау көлемі оқушының нақты әрекеті мен қажеттілігіне сәйкес бейімделуі тиіс.

Электрондық оқулықтар мазмұнды қолжетімді ұсынғанымен, алдын ала берілген түсіндірме әр оқушының нақты қатесіне сәйкес келе бермейді. Бейімделген виртуалды ассистент оқушының сұранысы мен тапсырманы орындау барысына қарай түсіндіру тәсілін, күрделілік деңгейін және көмек көлемін өзгертуге бағытталады. Демек, оның педагогикалық мәні ақпарат берумен ғана емес, практикалық оқу әрекетін сүйемелдеумен де анықталады.

Ассистент оқу материалын қолжетімді ұсынып, тапсырманы орындау барысына сәйкес көмек көрсетуі тиіс. Алгоритмдік ұғымдарды түсіндіруде анықтама, блок-схема және код мысалдары өзара байланыстырылып, күрделілік пен қолдау көлемі оқушының даярлығына қарай өзгертіледі.

Практикалық жұмыста ассистент дайын шешімнің орнына бағыттаушы сұрақтар мен кезеңдік кеңестер ұсынуы тиіс. Синтаксистік қате кезінде кодтың жазылу ережесіне, логикалық қате кезінде күтілетін және алынған нәтижелерді салыстыруға назар аударылады. Қажет болғанда түсіндіру қысқа мәтінмен, визуалды белгілермен және код мысалдарымен толықтырылады.

Есту қабілеті бұзылған оқушылардың жеке тілдік және коммуникациялық қажеттіліктері информатикадағы алгоритмдік-практикалық міндеттермен өзара байланысты. Тиісінше, оқу мазмұнын ұсыну форматын, түсіндіру күрделілігін және педагогикалық көмек көлемін бейімдеу қажет. Осы байланыстар негізінде виртуалды ассистентті пайдаланудың педагогикалық негіздемесінің логикалық құрылымы ұсынылды (1-сурет).



1-сурет – Бейімделген виртуалды ассистентті пайдаланудың педагогикалық негіздемесінің логикалық құрылымы

1-сурет – те көрсетілгендей, ассистентті пайдаланудың негіздемесі оқушының қажеттіліктері мен информатикадағы оқу міндеттерінің байланысына сүйенеді. Ол бес аспектіні қамтиды: дидактикалық, коммуникациялық, жекелендіру, әдістемелік және оқу дербестігін дамыту.

Дидактикалық аспект абстрактілі және алгоритмдік ұғымдарды түсіндіру мен теориялық білімді практикамен ұштастыруға бағытталады. Ассистент ұғымдарды анықтама, блок-схема және код мысалдары арқылы байланыстыра түсіндіруге мүмкіндік береді.

Коммуникациялық аспект ақпаратты оқушының коммуникациялық қажеттіліктеріне сай қолжетімді форматта ұсынуды көздейді. Ауызша түсіндірме қысқа

жазбаша нұсқаулармен, сызбалармен немесе қажет болғанда ым тіліне бейімделген материалдармен толықтырылады. Дегенмен визуалды ақпарат бәріне бірдей тиімді емес; формат таңдау кезінде тілдік даярлық пен оқу материалының күрделілігі ескеріледі.

Жекелендіру аспектісі оқушылардың бастапқы білімін, тілдік даярлығын және оқу қарқынын ескеруді көздейді. Ассистент түсіндіру күрделілігі мен көмек көлемін оқушы сұранысына және әрекетіне қарай өзгерте алады. Қайталанатын қателер ескеріліп, дағдылар қалыптасқан сайын қолдау біртіндеп азайтылуы тиіс.

Әдістемелік аспект есептің шартын талдау, алгоритм құрастыру, код жазу, тестілеу және нәтижені түсіндіру кезеңдеріне сәйкес қолдауды ұйымдастыруды көздейді. Мысалы, тапсырма шартын түсінуде қосымша түсіндірме, ал кодтағы қатені түзетуде оның себебін табуға бағытталған сұрақтар ұсынылады.

Оқу дербестігін дамыту аспектісі тапсырманы өздігінен орындау, шешім қабылдау және нәтижені негіздеу дағдыларын қолдайды. Сондықтан ассистент алдымен бағыттаушы сұрақтар беріп, қажет болған жағдайда ішінара мысалдар ұсынуы тиіс. Толық шешім тек оқыту мақсатына сәйкес негізделген жағдайда беріледі.

Аталған аспектілер ассистенттің қажеттілігі ақпаратты жылдам ұсынумен емес, оқушының жеке оқу және коммуникациялық ерекшеліктеріне сай қолдау көрсетуімен анықталатынын көрсетеді. Ол оқу материалын бейімдеуге, практикалық жұмыста кезеңдік көмек беруге және дербес әрекетті дамытуға бағытталады. Дегенмен ассистентті пайдалану нақты педагогикалық міндетке сай негізделуі тиіс.

Теориялық-әдістемелік талдау бейімделген виртуалды ассистенттің педагогикалық қажеттілігі оқушының жеке білім беру қажеттіліктері мен информатикадағы алгоритмдік-практикалық міндеттердің байланысынан туындайтынын көрсетті. Зерттеуде ықтимал қиындықтар мен қолдау тәсілдері жүйеленіп, оны пайдаланудың бес педагогикалық аспектісі анықталды.

Алынған нәтижелер ассистентті информатиканы оқытуда қолданудың теориялық-әдістемелік негізін құрайды. Алдағы зерттеулерде оның тиімділігін тәжірибелік бағалау, жеке коммуникациялық қажеттіліктерге сай қолдау тәсілдерін және оқу үдерісіне енгізу шарттарын нақтылау көзделеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Fernández-Batanero J. M., Montenegro-Rueda M., Fernández-Cerero J., García-Martínez I. Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: a systematic review // Educational Technology Research and Development. 2022. Vol. 70. P. 1911–1930. https://doi.org/10.1007/s11423-022-10127-7 (қаралған күні: 23.10.2026)

2 Marschark M., Paivio A., Spencer L. J. et al. Don’t Assume Deaf Students Are Visual Learners // Journal of Developmental and Physical Disabilities. 2017. Vol. 29(1). P. 153–171. https://doi.org/10.1007/s10882-016-9494-0 (қаралған күні: 23.10.2026)

3 Ибраимкулов А. Е., Еримбетова А. С. Мүмкіндігі шектеулі мектеп оқушыларының информатиканы оқытуда когнитивті қабілеттерін арттыру // Қарағанды университетінің хабаршысы. Педагогика сериясы. 2021. № 3(103). Б. 21–28. https://doi.org/10.31489/2021Ped3/21-28 (қаралған күні: 23.10.2026)

4 Yersultanova A. S., Karelkhan N. Theoretical Foundations of Project-Oriented Digital Literacy Teaching in Inclusive Education // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. 2022. Vol. 80(4). P. 228–235. https://doi.org/10.51889/7332.2022.38.44.026 (қаралған күні: 23.10.2026)

5 Salgarayeva G. I., Makhanova A. S. Methods of Developing a Mobile Application for Hearing Impaired Children // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. 2024. Vol. 85(1). P. 276–284. https://doi.org/10.51889/2959-5894.2024.85.1.026 (қаралған күні: 23.10.2026)

6 Salgarayeva G. I., Bazayeva Zh. B., Sabit B. Adaption of Mobile Application Based on AR Technology for Children with Hearing Impairments in Inclusive Education // Bulletin of

Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. 2025. Vol. 90(2). P. 319–330. https://doi.org/10.51889/2959-5894.2025.90.2.028 (қаралған күні: 23.10.2026)

7 CAST. Universal Design for Learning Guidelines, Version 3.0. 2024. https://udlguidelines.cast.org/ (қаралған күні: 23.10.2026)

ӘОЖ 377.016:004

КОЛЛЕДЖДЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ҰЛТТЫҚ МӘДЕНИ ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ КІРІКТІРУДІҢ ЦИФРЛЫҚ-ДИДАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Алдабергенова А. О.[1], **Шалқарқызы Д.***[2]

[1]Педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (доцент), І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Aigul.Aldabergenova.1973@gmail.com

[2]8D01504-Информатика білім беру бағдарламасының 1 курс докторанты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, E-mail: shalkarkyzyd@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада колледжде информатиканы оқытуда студенттердің ұлттық мәдени құндылықтарға бағдарлануын қалыптастыру мәселесі қарастырылады. Мақсаты ұлттық мәдени мазмұнды пәнге кіріктірудің теориялық негіздерін анықтап, цифрлық-дидактикалық әдістемені әзірлеуге қажетті компоненттерді жүйелеу. Теориялық талдау, салыстырмалы талдау, жүйелеу және педагогикалық модельдеу әдістері негізінде мәдени мазмұнды цифрлық оқу материалдарына, бағдарламалау тапсырмаларына, деректер қорларына және интерактивті ресурстарға енгізу бағыттары қарастырылады. Нәтижесінде мазмұндық, технологиялық-әрекеттік және рефлексиялық-бағалау компоненттерін байланыстыратын тұжырымдамалық негіз ұсынылады. Бұл тұжырымдар кейінгі әдістемелік әзірлеу мен педагогикалық экспериментке негіз бола алады.

Кілт сөздер: ұлттық мәдени құндылықтар, информатика, цифрлық дидактика.

Цифрлық технологиялардың білім беру жүйесіне кеңінен енуі білім алушылардың кәсіби және цифрлық құзыреттіліктерін дамытумен қатар, олардың мәдени бірегейлігі мен құндылықтық бағдарларын қалыптастыру мәселесін де өзекті етеді. Цифрлық құралдарды пайдалану өздігінен ұлттық мәдени құндылықтарды түсінуге жеткізбейді. Ол үшін оқу мазмұны, тапсырмалар және педагогикалық мақсаттар өзара байланыста болуы қажет [2].

Колледждегі информатика пәндері алгоритмдік ойлау, ақпаратты өңдеу, бағдарламалау және цифрлық өнім әзірлеу дағдыларын дамытуға бағытталған. Бұл пәндерде ұлттық мәдени мазмұнды веб-сайт, деректер қоры, интерактивті карта немесе цифрлық көрме әзірлеу арқылы қолдануға болады. Алайда мәдени материалдарды сабаққа жекелеген мысал ретінде енгізумен шектелмей, оларды пәннің оқу мақсаттарымен және студенттердің нәтижелерін бағалаумен байланыстыру маңызды [3].

Дегенмен ұлттық мәдени мазмұнды информатика сабақтарына енгізу жекелеген мысалдар мен иллюстрациялар қолданумен шектелмеуі керек. Мұндай жұмыс пәннің оқу мақсаттарымен, тапсырмалардың мазмұнымен, қолданылатын цифрлық құралдармен және студенттердің оқу нәтижелерін бағалау тәсілдерімен өзара байланыста ұйымдастырылуы тиіс. Сондықтан ұлттық мәдени құндылықтарға бағдарлануды қалыптастырудың цифрлық-дидактикалық негіздерін теориялық тұрғыдан айқындау маңызды ғылыми-педагогикалық міндет болып табылады.

Зерттеу теориялық-талдамалық сипатта. Ғылыми әдебиеттерді талдау ұлттық мәдени құндылықтарды білім мазмұнына енгізу және информатиканы оқыту әдістемесі жөніндегі тұжырымдарды анықтауға бағытталады. Салыстырмалы талдау дәстүрлі және цифрлық тәсілдердің мүмкіндіктерін қарастыру үшін қолданылады. Жүйелеу мен жіктеу кіріктіру бағыттары мен дидактикалық қағидаттарды реттеуге, ал педагогикалық модельдеу әдістеменің компоненттері арасындағы байланысты көрсетуге мүмкіндік береді. Бұл әдістер теориялық негіз қалыптастырады. Ұсынылған тәсілдің тиімділігін бағалау үшін кейін педагогикалық эксперимент қажет.

Ұлттық мәдени құндылықтарды информатикаға кіріктірудің теориялық негіздері

Ұлттық мәдени құндылықтар халықтың тілі, тарихы, дәстүрлері, өнері, мәдени мұрасы және рухани-адамгершілік ұстанымдарын қамтиды. Білім беру барысында оларды таныстырумен қатар, студенттердің мазмұнын түсінуі, талдауы және қазіргі өмірмен байланыстыруы маңызды. Осы мақалада ұлттық мәдени құндылықтар қазақ тілі мен

мәдени мұраға құрмет, ұлттық тарих пен дәстүрлерді тану, жауапкершілік пен өзара құрмет, ұлттық өнерге қызығушылық және мәдени мұраны сақтауға ұмтылу бағыттары арқылы қарастырылады. Бұл жіктеу жұмысшы сипатта болып, әрі қарай ғылыми әдебиеттер мен білім беру құжаттары негізінде нақтылануы тиіс [4, 5].

Информатиканың ерекшелігі — мәдени мазмұнды ақпаратты құрылымдау, алгоритмдеу, бағдарламалау және визуализациялау әрекеттерімен ұштастыру мүмкіндігі. Мысалы, ұлттық мәдени мұраға арналған деректер қорын әзірлегенде студенттер ақпарат жинап, санаттарға бөліп, деректерді пайдаланушыға түсінікті түрде ұсынады. Hoffman және әріптестері мәдени тұрғыдан мәнді информатика сабақтарын жобалауда мәдени контексті оқу мақсаттарымен алдын ала байланыстыру қажеттігін қарастырады [1]. Демек, мәдени мазмұн пәнге кездейсоқ қосылмай, информатика бойынша білім мен мәдени мұраны түсінуді қатар дамытуға қызмет етуі қажет.

Ұлттық мәдени мазмұнды цифрлық тапсырмаларға кіріктіру бағыттары

Теориялық тұрғыдан төрт бағытты бөліп көрсетуге болады. Біріншісі - ұлттық дәстүрлер, тарихи ескерткіштер немесе қолөнер туралы веб-бет, электрондық каталог және мультимедиалық таныстырылым әзірлеу. Екіншісі - ұлттық мерекелер күнтізбесін құру немесе ою-өрнек элементтерін бағдарламалық түрде бейнелеу сияқты бағдарламалау тапсырмаларын орындау. Үшіншісі - мәдени мұра объектілері туралы мәліметтерді сақтайтын, іздейтін және сүзгілейтін деректер қорын әзірлеу. Төртіншісі - интерактивті карта, цифрлық көрме немесе викторина тәрізді ресурстарды пайдалану [6].

Бұл тапсырмалар ақпаратты іздеу және тексеру, деректерді құрылымдау, алгоритм құру және цифрлық өнім әзірлеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Олардың құндылығы технологияның күрделілігімен емес, пәндік оқу мақсатына сәйкестігімен, мәдени ақпараттың дұрыстығымен және студенттің мазмұнды түсінуімен бағалануы тиіс [4, 5].

Цифрлық-дидактикалық әдістеменің компоненттері

Теориялық талдау негізінде болашақ әдістеменің үш компоненті ұсынылады.

1.Мазмұндық компонент ұлттық мәдени материалдардың түрін және олардың информатика тақырыптарымен байланысын анықтайды; ақпараттың сенімділігі мен студенттердің деңгейіне сәйкестігін ескереді.

2.Технологиялық-әрекеттік компонент веб-жобалау, бағдарламалау, деректер қорымен жұмыс және мультимедиалық өнім әзірлеу сияқты тапсырмаларды қамтиды.

3.Рефлексиялық-бағалау компоненті студенттің жасаған жұмысын талдауын, мәдени мазмұнның мағынасын түсіндіруін және нәтижесін бағалауын көздейді.

Компоненттерді іске асыруда мақсаттылық, мәдени дұрыстық, практикалық бағыттылық, студенттің белсенді қатысуы, рефлексия және қолжетімділік қағидаттары сақталуы керек. Осылайша, мазмұндық компонент не оқытылатынын, технологиялық-әрекеттік компонент қандай оқу әрекеті орындалатынын, ал рефлексиялық-бағалау компонент оқу нәтижесі қалай талданатынын айқындайды.

Теориялық нәтижелер және бағалау көрсеткіштері

Теориялық талдау кіріктіруді үш деңгейде қарастыруға мүмкіндік береді: оқу мазмұны (мәдени материалдың пән тақырыбына сәйкестігі), оқу әрекеті (мәдени мазмұнға негізделген цифрлық өнім әзірлеу) және нәтижені түсіну (мәдени ақпаратты дұрыс таңдау, түсіндіру және өз жұмысын негіздеу). Бұл құрылым ұлттық мәдени мазмұнды информатика пәнінің оқу әрекетімен байланыстырудың тұжырымдамалық негізі ретінде ұсынылады.

Қорытынды

Теориялық талдау колледжде информатиканы оқытуда ұлттық мәдени құндылықтарды кіріктіру пәндік және тәрбиелік мақсаттарды байланыстыруды талап ететінін көрсетті. Цифрлық тапсырмалар мәдени мұраны зерттеуге, ақпаратты жүйелеуге және оны цифрлық түрде ұсынуға мүмкіндік береді. Мақалада кіріктірудің төрт бағыты

және цифрлық-дидактикалық әдістеменің мазмұндық, технологиялық-әрекеттік, рефлексиялық-бағалау компоненттері ұсынылды.

Ұсынылған тұжырымдар әдістемені әрі қарай әзірлеуге және ұлттық мәдени мазмұнға негізделген тапсырмалар жүйесін құруға теориялық бағдар бола алады. Олардың тиімділігін дәлелдеу үшін колледж студенттерімен педагогикалық эксперимент өткізіп, бастапқы және қорытынды нәтижелерді салыстыру қажет. Сондықтан мақаладағы нәтижелер эксперименттпен расталған көрсеткіштер емес, келесі зерттеу кезеңінде тексерілетін ғылыми-әдістемелік ұсыныстар ретінде қарастырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Hoffman D. L., Leong P., Hussey Ka’aloa R. P., Paek S. A framework to guide the design of culturally relevant computer science learning experiences // Educational Media International. – 2024. – Vol. 61, № 4. – P. 383–396. – DOI: 10.1080/09523987.2024.2436742

2 UNESCO. What you need to know about digital learning and transformation of education. – 2026. – URL: https://www.unesco.org/en/digital-education/need-know

3 Aldiyarov K. T., Bidaybekov E. Y. Approaches to the formation of the informational culture of students in teaching computer science in the system of secondary technical education. – RUDN Journal of Informatization in Education, (4), 68–71, 2011. – URL: https://journals.rudn.ru/informatization-education/article/view/6861

4 Morales-Chicas J., Castillo M., Bernal I., Ramos P., Guzman B. L. Computing with relevance and purpose: A review of culturally relevant education in computing // International Journal of Multicultural Education. – 2019. – Vol. 21, № 1. – P. 125–155. – URL: https://www.ijmejournal.org/ijme/index.php/ijme/article/view/1745.html

5 Leonard H. C., Sentance S. Culturally-relevant and responsive pedagogy in computing: A quick scoping review // International Journal of Computer Science Education in Schools. – 2021. – Vol. 5, № 2. – P. 3–13. – DOI: 10.21585/ijcses.v5i2.130

6 Aimukhambet Z., Aituganova S., Alimbayev A., Sagynadin G., Seiputanova A. The effects of computer aided education in the education of folk cultural products // Journal of Curriculum Studies Research. – 2023. – Vol. 5, № 2. – P. 167–185. – DOI: 10.46303/jcsr.2023.25

ӘОЖ 37.016:796.093

DRONE SOCCER ЖАРЫСТАРЫНА ДАЙЫНДАУ ПРОЦЕСІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫ МЕН КОМАНДАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ

Алекенов Е. С.[1], **Байгожанова Д. С.**[2], **Медешова А. Б.**[3]

[1]Магистрант, 7М01501 – Информатика, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: alekenoverkebulan@mail.ru

[2]П.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Dametkensagidulla@mail.ru

[3]П.ғ.к., доцент, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: a.medeshova@aiu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада Drone Soccer жарыстарына дайындау процесінде мектеп оқушыларының танымдық қызығушылығы мен командалық құзыреттілігін дамыту мәселесі қарастырылады. Drone Soccer технологиясының білім беру әлеуеті теориялық тұрғыдан негізделеді. Жарысқа дайындаудың бес кезеңді жүйесі ұсынылады: теориялық, техникалық, жеке, командалық дайындық және жарысқа қатысу. Әр кезеңде дамытылатын құзыреттіліктер анықталған: танымдық қызығушылық, командалық жұмыс, стратегиялық ойлау, техникалық дағдылар және эмоциялық орнықтылық. Мақалада Drone Soccer-ді білім беру процесіне енгізудің дидактикалық мүмкіндіктері мен педагогикалық шарттары берілген.

Кілт сөздер: Drone Soccer, танымдық қызығушылық, командалық құзыреттілік, дрон технологиялары, жарысқа дайындау, STEM.

Кіріспе

Қазіргі заманда цифрлық технологиялар мектеп білім беруінің барлық салаларына терең ене бастады. Оқушылардың білімге деген қызығушылығын арттыру мен практикалық дағдыларын дамыту – заманауи педагогиканың басты міндеттерінің бірі [1]. Осы тұрғыда Drone Soccer – дрондармен футбол ойнау технологиясы – білім беру мен спорттың тоғысындағы инновациялық құрал ретінде ерекше назар аударуда.

Drone Soccer – 2016 жылы Оңтүстік Кореяда пайда болған және қазір Халықаралық дрон спорт федерациясы (IDSF) танылған киберспорт түрі. Ойын барысында екі команда қорғаныш каркасқа орналастырылған дрондарды басқарып, қарсыластың қақпасына гол соғуға тырысады [2]. Бұл ойын оқушылардан техникалық білім, жылдам реакция, стратегиялық ойлау және командалық жұмыс дағдыларын талап етеді.

Қазақстанда дрон спорты белсенді дамып келеді, мектеп деңгейінде дрон клубтары мен жарыстар ұйымдастырылуда. Алайда, Drone Soccer жарыстарына дайындау процесінің оқушылардың танымдық қызығушылығы мен командалық құзыреттілігін дамытуға тигізетін педагогикалық ықпалы жеткілікті деңгейде зерттелмеген. Осы мақаланың мақсаты – Drone Soccer жарыстарына дайындау процесінде оқушылардың танымдық қызығушылығы мен командалық құзыреттілігін дамытудың теориялық негіздерін анықтау.

Теориялық негіздер

Танымдық қызығушылық педагогикада оқушының білімге деген белсенді, ерікті ұмтылысы ретінде анықталады. Щукина [3] танымдық қызығушылықтың үш деңгейін бөліп көрсетті: қызығу (ситуациялық), тұрақты қызығушылық және терең танымдық бағыт. Drone Soccer жарыстары оқушыларда алдымен ситуациялық қызығу тудырады (дрон ұшыру қызық!), содан кейін ол тұрақты қызығушылыққа айналады (дрон технологиясын тереңірек зерттеу) және ақырында терең танымдық бағытқа ұласады (инженерия мен бағдарламалау саласына бағытталу).

Командалық құзыреттілік – бұл топтық жұмыста тиімді әрекет ету қабілеті. Johnson & Johnson [4] бірлескен оқыту теориясында командалық жұмыстың бес негізгі элементін анықтаған: позитивті тәуелділік, жеке жауапкершілік, бетпе-бет қарым-қатынас,

әлеуметтік дағдылар және топтық рефлексия. Drone Soccer ойыны осы бес элементтің барлығын іске асыруға мүмкіндік береді: команда мүшелері бір-біріне тәуелді (позитивті тәуелділік), әрқайсысы өз рөлін атқарады (жеке жауапкершілік), ойын барысында үнемі қарым-қатынаста болады.

Csikszentmihalyi [5] ағыс (flow) теориясы бойынша, адам тапсырманың күрделілігі мен өз дағдыларының деңгейі тепе-тең болғанда ең жоғары мотивация мен қызығушылық күйіне түседі. Drone Soccer жарысы дәл осындай ортаны қалыптастырады: оқушы дағдысы артқан сайын жарыстың деңгейі де артады, бұл танымдық қызығушылықтың үздіксіз сақталуын қамтамасыз етеді.

Drone Soccer арқылы дамытылатын құзыреттіліктер

Теориялық талдау нәтижесінде Drone Soccer жарыстарына дайындау процесінде дамытылатын бес негізгі құзыреттілік анықталды (1-кесте).

1-кесте – Drone Soccer арқылы дамытылатын құзыреттіліктер

Құзыреттілік	Drone Soccer-дегі көрінісі	Педагогикалық нәтиже
Танымдық қызығушылық	Жарысқа қатысу мотивациясы, жеңіске ұмтылу, дрон технологиясын тереңірек зерттеу қалауы	Оқу мотивациясының артуы, информатика мен STEM пәндеріне деген қызығушылықтың күшеюі
Командалық жұмыс	Ойын стратегиясын бірлесіп құру, рөлдерді бөлу (шабуылшы, қорғаушы, голкипер), бір-бірін қолдау	Коммуникация дағдылары, жауапкершілік, көшбасшылық қасиеттер
Стратегиялық ойлау	Қарсыластың тактикасын талдау, ойын барысында жедел шешім қабылдау, стратегияны бейімдеу	Сыни ойлау, мәселе шешу дағдысы, аналитикалық қабілет
Техникалық дағдылар	Дронды жинау, калибрлеу, жөндеу, FPV басқару дағдыларын меңгеру	Инженерлік құзыреттілік, практикалық техникалық білім
Эмоциялық орнықтылық	Жарыс кезіндегі стресспен күресу, жеңіліс пен жеңісті қабылдау, қысым астында жұмыс істеу	Өзін-өзі реттеу, психологиялық төзімділік, спорттық мінез-құлық

Жарысқа дайындаудың кезеңді жүйесі

Drone Soccer жарыстарына оқушыларды дайындаудың бес кезеңді жүйесі ұсынылады (2-кесте). Бұл жүйе қарапайымнан күрделіге, жеке жұмыстан командалық жұмысқа қарай біртіндеп дамиды.

2-кесте – Drone Soccer жарыстарына дайындау кезеңдері

Дайындау кезеңі	Мазмұны	Дамытылатын дағдылар	Ұзақтығы
1. Теориялық даярлық	Drone Soccer ережелері, ойын тактикасы, дрон құрылысы туралы білім	Танымдық қызығушылық, теориялық білім	2–3 апта
2. Техникалық даярлық	Дрон жинау, калибрлеу, FPV жүйесін баптау, жөндеу дағдылары	Техникалық құзыреттілік, инженерлік дағдылар	3–4 апта
3. Жеке дайындық	Симуляторда ұшу, жеке басқару дағдылары, маневрлеу жаттығулары	Координация, реакция жылдамдығы, дрон басқару дағдысы	4–6 апта

4. Командалық дайындық	Командалық тактика, рөлдерді бөлу, бірлескен жаттығулар, жолдастық ойындар	Командалық жұмыс, коммуникация, стратегиялық ойлау	4–6 апта
5. Жарысқа қатысу	Нақты жарысқа қатысу, нәтижені талдау, рефлексия	Стресс-менеджмент, эмоциялық орнықтылық, тәжірибе жинау	1–2 күн

Бірінші кезеңде оқушылар Drone Soccer ережелерін, дрон құрылысын және ойын тактикасының негіздерін меңгереді. Бұл кезеңде танымдық қызығушылық қалыптаса бастайды: оқушылар жарыс бейнелерін көреді, дрон спортының тарихымен танысады, бұл оларда ситуациялық қызығу тудырады [3].

Екінші және үшінші кезеңдерде техникалық дағдылар қалыптасады. Оқушылар дронды жинап, баптайды, симуляторда ұшу жаттығуларын орындайды. Бұл кезеңдерде қызығушылық тұрақты сипатқа ие болады, себебі оқушы нақты нәтиже көреді – өзі жинаған дрон ұшады [6].

Төртінші кезең – командалық дайындық – ең маңызды кезең. Оқушылар рөлдерге бөлінеді: шабуылшы, қорғаушы, голкипер. Бірлескен тактика құрады, жолдастық ойындар өткізеді. Осы кезеңде Johnson & Johnson [4] сипаттаған бірлескен оқытудың барлық элементтері іске асады. Бесінші кезең – нақты жарысқа қатысу – оқушылардың эмоциялық орнықтылығын, стресспен күресу дағдыларын дамытады.

Педагогикалық шарттар

Drone Soccer-ді білім беру процесіне тиімді енгізу үшін мынадай педагогикалық шарттар қажет. Біріншіден, қауіпсіздікті қамтамасыз ету – жаттығулар арнайы торлы аренада жүргізілуі тиіс, оқушылар қорғаныс қаркасты дрондарды қолдануы керек. Екіншіден, дифференциалды тәсіл – оқушылардың жас ерекшеліктері мен дайындық деңгейіне қарай тапсырмалар күрделілігін реттеу қажет. Үшіншіден, мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі – педагог дрон технологиясын меңгеріп, оқушыларға тәлімгер бола алуы тиіс [7]. Төртіншіден, материалдық-техникалық база – жарысқа дайындық үшін жеткілікті дрон жинақтары, FPV жүйелері, зарядтау құрылғылары және жаттығу аренасы қажет.

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінде Drone Soccer жарыстарына дайындау процесі оқушылардың танымдық қызығушылығы мен командалық құзыреттілігін дамытудың тиімді құралы бола алатыны теориялық тұрғыдан негізделді. Жарысқа дайындаудың бес кезеңді жүйесі ұсынылып, әр кезеңде дамытылатын бес негізгі құзыреттілік анықталды: танымдық қызығушылық, командалық жұмыс, стратегиялық ойлау, техникалық дағдылар және эмоциялық орнықтылық.

Drone Soccer-дің педагогикалық құндылығы оның білім беру мен спортты, теория мен практиканы, жеке дамуды және командалық жұмысты бір платформада біріктіре алатындығында. Бұл технология оқушылардың информатика, физика, математика пәндеріне деген қызығушылығын арттырып, болашақ кәсіби бағдарын анықтауға ықпал етеді.

Болашақ зерттеулерде ұсынылған теориялық негіздерді эксперименттік тексеру, оқушылардың танымдық қызығушылығы мен командалық құзыреттілігінің даму динамикасын диагностикалау әдістемесін әзірлеу жоспарланады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 ҚР Үкіметінің «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы. – URL: https://adilet.zan.kz (қаралған күні: 10.03.2026).

2 Kim S., Park J. Drone Soccer as an educational tool: Enhancing teamwork and technical skills // International Journal of STEM Education. – 2022. – №9(1). – 1–15-б.

3 Щукина Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. – М.: Педагогика, 1988. – 208 б.

4 Johnson D. W., Johnson R. T. Cooperative Learning and Social Interdependence Theory // Theory and Research on Small Groups. – Boston: Springer, 2002. – 9–35-б.

5 Csikszentmihalyi M. Flow: The Psychology of Optimal Experience. – New York: Harper & Row, 1990. – 303 б.

6 Benitti F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review // Computers & Education. – 2012. – №58(3). – 978–988-б.

7 Ertmer P. A., Ottenbreit-Leftwich A. T. Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect // Journal of Research on Technology in Education. – 2010. – □42(3). – 255–284-б.

8 Papert S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. – New York: Basic Books, 1993. – 230 б.

9 Atulure O. A., Bodunrin O. S., Afolabi A. O. Integration of drone technology in STEM education: A systematic review // Journal of Educational Technology. – 2023. – №19(3). – 45–62-б.

10 Grover S., Pea R. Computational thinking in K–12: A review of the state of the field // Educational Researcher. – 2013. – №42(1). – 38–43-б.

ӘОЖ 37.018.43

ЭЛЕКТРОНДЫҚ ЖӘНЕ ҚАШЫҚТАН ОҚЫТУ

Аллажар А. Е.[1], **Ерланқызы А.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01514-Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: aminaerlankyzy40@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebaev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Заманауи білім беру жүйесіндегі цифрлық технологиялардың рөлі жан-жақты қарастырылады. Материал қашықтықтан оқытудың тиімді әдістерін, оның артықшылықтары мен шешімін таппай отырған өзекті мәселелерін талдай отырып, білім сапасын арттыруға бағытталған практикалық ұсыныстарды ұсынады.

Кілт сөздер: Электрондық оқыту, қашықтықтан оқыту, цифрлық технологиялар, білім беру, оқыту әдістері, білім сапасы.

Жаһандық цифрландыру және ақпараттық қоғамның жедел дамуы білім беру парадигмасын түбегейлі өзгертті. Бүгінгі таңда дәстүрлі сыныптық-сабақтық жүйеден ақпараттық-коммуникациялық технологияларға (АКТ) негізделген электрондық (e-learning) және қашықтықтан оқыту форматтарына көшу - заман талабы. Қазақстан Республикасының білім беруді дамытудың стратегиялық бағдарламалары аясында бұл үрдіс оқу сапасы мен қолжетімділігін арттырудың басты тетігі ретінде айқындалған [1]. Бұл бағыт оқу-тәрбие үрдісінің тиімділігін жоғарылатуды және білім алушылардың шығармашылық ізденісін дамытуды көздейді [3].

Электрондық оқулықтардың дидактикалық мүмкіндіктері

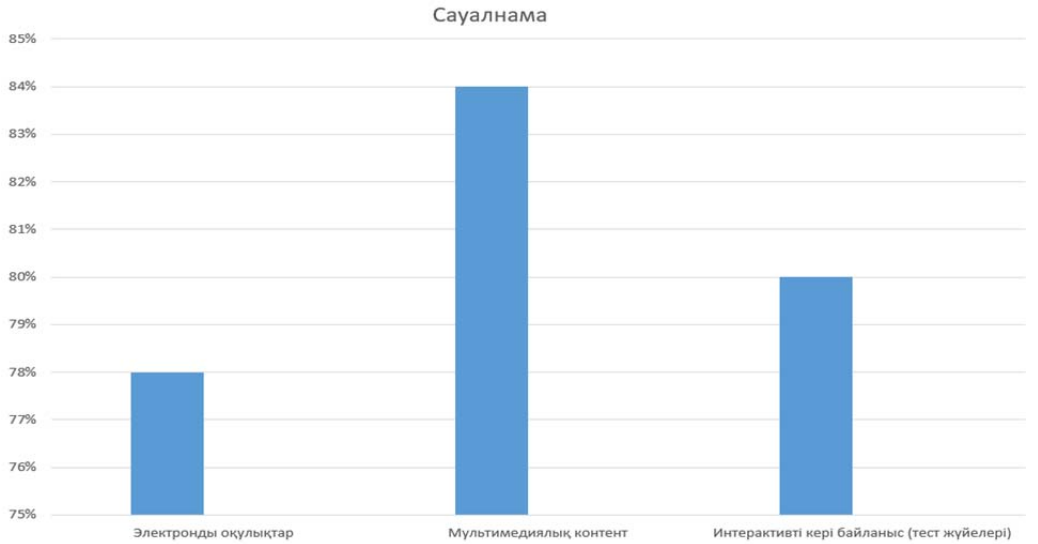
Электрондық және қашықтықтан оқыту үдерісінің негізгі дидактикалық құралы - электрондық оқулықтар болып табылады. Олар жай ғана қағаз кітаптың сканерленген нұсқасы емес, мультимедиялық және интерактивті компоненттермен байытылған күрделі бағдарламалық кешен. Жетекші ғалымдар Г.К. Нұрғалиева мен өз еңбектерінде атап өткендей, электрондық оқулықтар оқушының ойлау қабілетін, өзін-өзі реттеуін дамытады және өздігінен оқып-үйренуге талпындырады [2, 45 б.].

Электрондық оқулықтардың дәстүрлі оқулықтардан басты айырмашылығы мен тиімділігі келесі факторлармен негізделеді:

Мультимедиялық контент: Ақпаратты дыбыстық, визуалды және анимациялық модельдер арқылы беру күрделі ғылыми процесстерді (мысалы, физикалық немесе химиялық құбылыстарды) виртуалды кеңістікте модельдеуге мүмкіндік береді [5, 12 б.].

Интерактивті кері байланыс: Кірістірілген тапсырмалар мен тест жүйелері білім алушының материалды меңгеру деңгейін ешкімнің көмегінсіз, нақты уақыт режимінде бағалауға және қатемен жұмыс істеуге жағдай жасайды.

Біз электрондық оқулықтардың дидактикалық мүмкіндіктері бойынша сауалнама жүргіздік. Оған 50 респондент қатысып, қатысушылардың 78%-ы электронды оқулықтардың мультимедия мен интерактивтілігі арқасында дәстүрлі кітаптардан әлдеқайда тиімді екенін айтты. Атап айтқанда, респонденттердің 84%-ы анимация мен виртуалды модельдеу сияқты мультимедиялық контенттің күрделі ғылыми үдерістерді түсінуге өте үлкен көмек беретінін растады. Сондай-ақ қатысушылардың 80%-ы интерактивті кері байланыс пен тест жүйелері нақты уақыт режимінде қатемен жұмыс істеп, өздігінен білім алуға мол мүмкіндік ашатынын атап өтті. Қорытындылай келгенде, сауалнама нәтижелері электрондық оқулықтардың оқушының ойлау қабілетін дамытып, өздігінен оқуға талпындыратын маңызды құрал екенін көрсетті.



1-сурет – Электрондық оқулықтардың мүмкіндіктері бойынша сауалнама көрсеткіші

Қашықтықтан оқытудың құқықтық - ұйымдастырушылық негіздері мен артықшылықтары

Қазақстан білім беру жүйесінде қашықтықтан оқыту заңнамалық тұрғыдан қатаң реттеледі. ҚР Білім және ғылым министрінің № 137 бұйрығына сәйкес, қашықтықтан білім беру технологиялары оқу процесін синхронды (нақты уақыттағы виртуалды байланыс) және асинхронды (белгіленген уақыт шеңберінде дербес оқу) форматтарда ұйымдастыруды көздейді [4].

Тәжірибелік тұрғыдан қашықтан оқытудың келесідей іргелі артықшылықтары дәлелденген:

Географиялық және әлеуметтік қолжетімділік: Шалғай ауылдық мектептердің оқушылары немесе инклюзивті білім алуды қажет ететін тұлғалар тұрғылықты жеріне қарамастан сапалы білім беру ресурстарына қол жеткізе алады [6, 13 б.].

Дербес білім алу траекториясы: Білім алушы өз уақытын басқаруды, ақпараттық ағындарды сұрыптауды үйренеді. Т.Х. Хакимова атап өткендей, инновациялық АКТ құралдарын пайдалану компьютерлік модельдеу мен студенттердің өз бетінше ізденіс жұмыстарын автоматтандыруға жол ашады [7, 65 б.].

Негізгі түйткілдер мен даму перспективалары

Электрондық форматқа көшу барысында психологиялық-педагогикалық және техникалық сипаттағы бірқатар мәселелер туындайды. Атап айтқанда, бала дамуының жас ерекшеліктері теориясына сүйенсек, төменгі сынып оқушыларында өздігінен бақылау және ерікті зейін қою дағдылары толық қалыптаспаған [8, 224 б.]. Сондықтан, қашықтан оқыту кезінде тікелей мұғалім бақылауының болмауы оқу мотивациясының төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Бұл мәселені шешу үшін заманауи дидактикада (blended learning) моделі ұсынылады. Бұл модель дәстүрлі оқытудың тірі қарым-қатынасы мен электрондық оқытудың икемділігін тиімді ұштастыруға бағытталған.

Электрондық және қашықтан оқыту - бұл уақытша үрдіс емес, заманауи білім беруді дамытудың стратегиялық бағыты. Ғылыми негізделген электрондық оқулықтар мен білім беру платформаларын жүйелі қолдану оқу сапасын арттырып, бәсекеге қабілетті, цифрлық сауатты ұрпақ тәрбиелеудің негізгі кепілі болып табылады.

1-кесте – Электронды оқытудың түйткілдері мен перспективалары

№	Негізгі түйткілдер мен проблемалар	Баланың жас ерекшеліктері мен себептері	Туындайтын салдарлар	Даму перспективалары мен шешу жолдары
1	Психологиялық-педагогикалық және зейін мәселелері.	Бастауыш сынып (төменгі сынып) оқушыларының жас ерекшеліктеріне сай өздігінен бақылау және ерікті зейін қою дағдыларының толық қалыптаспауы.	Сабақ барысында алаңдаушылық, тапсырманы соңына дейін орындай алмау, ақпаратты қабылдаудағы қиындықтар.	Педагогикалық қолдауды күшейту, ата-аналармен тығыз байланыс орнату және жас ерекшеліктеріне сай интерактивті әдістерді қолдану.
2	Оқу мотивациясының төмендеуі	Электрондық немесе қашықтан оқыту форматында тікелей мұғалім бақылауының болмауы.	Оқушының пәнге деген қызығушылығының азаюы, жауапкершіліктің төмендеуі, тапсырмаларды уақытында орындамау.	Ойын элементтерін (геймификация), мотивациялық марапаттау жүйелерін және қызықты цифрлық платформаларды пайдалану.
3	Дәстүрлі және электрондық форматты үйлестіру	Тек қана цифрлық ортаға немесе тек қана бетпе-бет оқытуға шектеліп қалу қаупі.	Оқу үрдісінің тиімділігі мен сапасының төмендеуі, жан-жақты қарым-қатынастың жетіспеушілігі.	Заманауи дидактикадағы blended learning (аралас оқыту) моделін енгізу: дәстүрлі оқытудың тірі қарым-қатынасы мен электрондық оқытудың икемділігін тиімді ұштастыру.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2025 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспары туралы, 2017 жылғы 30 қарашадағы № 799 бұйрығы.

2 Нұрғалиева Г.К., Тәжіғұлова А.И. Опыт и перспективы информатизации образования. – Алматы: БІЛІМ, 2001. – 45-48 бб.

3 Демеуова Л. Ғаламдық ойлауға бейімдеу // Қазақстан мектебі. – 2003. – №12. – 3-4 бб.

4 Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің бұйрығы. Қашықтықтан білім беру технологиялары бойынша оқу процесін ұйымдастыру қағидаларын бекіту туралы, 2015 жылғы 20 наурыздағы № 137 бұйрығы (2016 жылғы 30 мамырдағы № 343 өзгерістерімен бірге).

5 Добро Л.Ф., Митина О.Е., Чижикова В.И. Использование в Интернет электронного учебника по механике. – Алматы: Ғылым, 2005. – 12-15 бб.

6 Жошыбаева Г. Ұлттық мектеп – ел еңсесі // Қазақстан мектебі. – 2003. – №12. – 13-15 бб.

7 Хакимова Т.Х. Компьютерлік өңдеудің мүмкіндігін жоғарылату: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – 65-68 бб.

8 Бобровская Г.В. Психолого-педагогические аспекты обучения школьников. // Начальная школа. – 2003. – № 5. – 224 б.

ӘОЖ 37.02:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ ИННОВАЦИЯЛАР ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ

Алпысбай Ш. Б.[1], **Силанбекқызы А.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01506-Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: shugulalee@gmail.com, ayazhansilanbek538@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, Phd, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nurbapa@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада қазіргі білім беру жүйесіндегі цифрлық білім беру ортасының маңызы, оқу процесінде инновациялық технологиялар мен жасанды интеллектті қолдану мүмкіндігі қарастырылады. Цифрлық технологиялардың білім беру сапасын арттыруға, оқушылардың танымдық белсенділігін дамытуға және оқу материалын тиімді игеруге әсері сипатталады. Мақаланың мақсаты-цифрлық білім беру ортасында инновациялық технологиялар мен жасанды интеллектті қолдану мүмкіндіктерін анықтау және олардың педагогикалық практикадағы рөлін қарастыру. Мақалада білім беру процесін цифрландырудың негізгі бағыттары, оқытуды жекелендіру жолдары және мұғалімнің кәсіби қызметіндегі цифрлық құзыреттіліктің маңыздылығы сипатталған.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру, инновациялық технологиялар, жасанды интеллект, педагогикалық тәжірибе, цифрлық құзыреттер, электрондық білім беру.

Кіріспе

Қазіргі уақытта Цифрлық технологиялар білім беру саласының маңызды бөлігіне айналуда. Компьютерлер, электронды оқулықтар, онлайн-платформалар және жасанды интеллект құралдары сабақ пен оқудың жаңа мүмкіндіктерін ұсынады. [1] Егер бұрын мұғалім негізгі ақпарат көзі болса, енді студенттер интернеттен қажетті деректерді іздей отырып, әртүрлі цифрлық ресурстар арқылы өздігінен оқи алады. Бұл өзгерістер оқу процесін ұйымдастыруға және мұғалімнің жұмысына да әсер етеді.Цифрлық білім беру ортасын дамыту оқушылардың оқуын жеңілдетіп қана қоймайды, сонымен қатар оларға ақпаратпен жұмыс істеу, өз бетінше шешім қабылдау және сыни ойлау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. [3] Атап айтқанда, жасанды интеллект технологияларының дамуы білім берудің жаңа мүмкіндіктерін ашты. Мысалы, жасанды интеллект оқушыға күрделі тақырыпты түсіндіруге, тапсырмаларды қалай орындау керектігін көрсетуге және оқу материалдарын қайталауға көмектеседі. Мұғалімдер бұл құралдарды сабақ жоспарын дайындау, тапсырмалар жазу және оқу материалдарын толықтыру үшін де пайдалана алады. [2] Бірақ цифрлық технологияны қолдануда белгілі бір қиындықтар бар. Оқушылар дайын жауаптарға сене алады және ақпаратты өз бетінше талдауға аз көңіл бөле алады. Интернеттегі барлық деректер дұрыс емес, сондықтан ақпараттың дұрыстығын тексеру маңызды.

Зерттеу мақсаты мен міндеттері:

Зерттеудің мақсаты-цифрлық технологиялар мен жасанды интеклектті білім беру үдерісінде қолдану мүмкіндіктері мен маңызын анықтау.

Зерттеу міндеттері: 1) білім берудегі цифрлық технологиялардың әлеуетін қарастыру; 2) олардың оқушылардың өз бетінше оқуына тигізетін әсерін талдау; 3) осы технологияларды қолдануға байланысты қиындықтарды анықтау; 4) оларды тиімді қолдану бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды қолдану оқыту әдістерін өзгертіп, мұғалімдер мен оқушыларға жаңа мүмкіндіктер беріп отыр. Цифрлық білім беру ортасына электрондық оқулықтар, онлайн платформалар, бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар және басқа да электрондық ресурстар жатады. Олардың көмегімен оқушылар оқу материалдарын әртүрлі форматта меңгереді.Түсінбеген тақырыптарын қайта

қарастыра алады.Цифрлық құралдардың басты артықшылықтарының бірі – оқу материалдарына қолжетімділікті арттыру. Мысалы, оқушы сабақта белгілі бір тақырыпты толық түсінбесе, бейнесабақ көріп немесе қосымша электрондық материалдарды пайдаланып, білімін толықтыра алады. Сонымен қатар онлайн тапсырмалар арқылы өз білімін тексеріп, қателерін анықтауға мүмкіндік алады. Бұл оқушының өздігінен білім алуына және оқуына деген жауапкершілігін арттыруға көмектеседі.Дегенмен цифрлық технологияларды қолдану барлық жағдайда бірдей тиімді бола бермейді. Егер сабақ барысында электрондық ресурстар тек дайын ақпаратты көрсету үшін пайдаланылса, оқушылардың белсенділігі жеткілікті деңгейде дамымауы мүмкін. Сондықтан мұғалім цифрлық құралдарды сабақтың мақсатына сәйкес таңдап, оларды оқушылардың жас ерекшеліктері мен білім деңгейін ескере отырып қолдануы қажет.Соңғы жылдары жасанды интеллект білім беру саласында кеңінен талқыланып жүрген технологиялардың біріне айналды. Ол ақпаратты өңдеу, сұрақтарға жауап беру, мәтін құрастыру және оқу тапсырмаларын дайындау сияқты жұмыстарды орындауға көмектеседі. Осы мүмкіндіктерді мұғалімдер мен оқушылар өздерінің оқу және білім алу үдерісінде пайдалана алады.Мысалы, информатика сабағында оқушы Python бағдарламалау тілін үйреніп жатқан кезде жасанды интеллекттен белгілі бір команданың қызметін түсіндіруді немесе бағдарламадағы қатені табуға көмектесуді сұрай алады. Мұғалім болса, оқушылардың білім деңгейіне сәйкес әртүрлі тапсырмалар дайындап, сабақ жоспарын толықтыра алады. Осылайша, жасанды интеллект оқу материалын түсіндіру мен сабаққа дайындалуға кететін уақытты тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.Жасанды интеллекттің тағы бір мүмкіндігі – оқытуды оқушының жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге көмектесу. Мысалы, тақырыпты тез меңгеретін оқушыларға күрделірек тапсырмалар, ал қосымша түсіндіруді қажет ететін оқушыларға қарапайыммысалдар ұсынуға болады. Алайда мундайдың тиімділігінің мұғалімнің тапсырмалары дурыс таңдамасы және алынған жауаптары тексеруге байланысты. Сонымен бірге жасанды интеллект ұшқан ақпарат әмірім дұрысбола бермейді. Кейбір жағдайларда ол мәлімет беруімесе сурақты толыққүнбеуі мүмкін. Сондықтан оқушылар дайын жауаптыты бірден қабылдамай, онықулықтармен және сенімді дереккөздермен салыстыруы кереккүрек. Жасанды интеллектісі тапсырманы толығумен орындап беретініңқұрал ретінде ЕМС, білімі түсінуге көмек қосымша көмекші ретінде пайдаланған дурыс. Цифрлы білім беру ортасының мүмкіндіктерімен Катар, белгілі бір қолөнер де бар. Біріншіден, оқушының интернеттегі және қажетті техникалық құралға Қарауылдағы көркем болуыңды мүмкін. Екіншіден, сандық құрылыстар шамадан мың пайдалану оқушының назары сабақтан бұлуықтимал. Үшіншіден, жасанды зердесі дайын тапсырмалы орындау үшін үнемі пайдалану оқушының өздігіненойынына және кәсіпшілігіне шешім дагдыларына Кери әсеріңмүмкін. Бұл қолөнершілер азайту үшін сандық технология дәстүрлі оқу Әділет үйлестіре қолдан жасалған дурыс. Мысалы, мұғалім алдымен тақырыпты түсіндіріп, содан кейін оқушыларға тәжірибелік тапсырма бере алада. Жасанды интеллектісі пайдаланды жағдайда оқушылар алынған жауапты түсіндіреді, тексерді және өз қорындысын жасауда талап ереуге болады. Мундай кәсіптік технологиясы жай ғана пайдаланып қоймай, одан білім алуға үмітті бересі. Ақпараттық қауіпсіз кәсіпке назар аудару қажет. Оқушылар интернеттегі жекее мәліметтерін қорғауды, белгісіз ақпарат көздерін сақтықпен қарауды және авторлық құқықты сақтауды үйренді керекті. Бұл дагдылар цифрлы ортада қауіпсіздік құралы жауапкершілікпен әрекет ереуге көмекшісі. Жалпы, цифрлы білім беру ортасын дамыту үшін заманауи технологияларды қолдану, мұғалімнің кәсіппен айналысуы, оқу материалының сапасы артыру және оқушының цифрлы сауаттылығы қалыпстыру маңызы. Технологиясы дурыс қолданған жағдайда білім алу үздігін толықтырғыш, мұғалім мен оқушының тиімдірек ұйымшылдығына көмекшісі. Цифрлық білім беру ортасын тиімді ұйымдастыру үшін оқушылардың жас ерекшеліктері мен білім деңгейін ескеру қажет. Себебі, барлық студенттер ақпаратты бірдей қабылдай бермейді.

Кейбір оқушылар мәтін арқылы жақсы түсінеді, ал басқалары бейнелер мен практикалық тапсырмалар арқылы тезірек үйренеді. Сондықтан сабақ барысында әртүрлі цифрлық ресурстарды пайдалану оқу процесін қызықты әрі нәтижелі етуге көмектеседі. Инновациялық технологиялар сабақтың мазмұнын жаңартады және оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуына жағдай жасайды. Оларға интерактивті тақталар, электронды оқулықтар, виртуалды зертханалар, білім беру платформалары және онлайн тестілеу құралдары кіреді. Бұл технологиялар оқу материалдарын көрнекі түрде түсіндіруге және теориялық білімді тәжірибемен байланыстыруға көмектеседі. Сабақ барысында мұғалім сандық құралдарды қолдана отырып, оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеріп, әртүрлі тапсырмаларды ұсына алады. Мысалы, бір оқушы тақырыпты бейне арқылы меңгерсе, екінші оқушы практикалық тапсырмаларды орындау арқылы оны жақсырақ түсіне алады. Сонымен қатар, онлайн тесттер оқушылардың білім деңгейін анықтайды және қандай тақырыптарға қосымша назар аудару керектігін көрсетеді. Осылайша, инновациялық технологиялар оқыту әдістерін жетілдіруге және білім беру сапасын арттыруға ықпал етеді.

1- кесте – Цифрлық білім беру

№	Негізгі бағыт	Артықшылықтары	Мәселелері мен шектеулері
1	Электрондық оқулық пен бейнесабақтар	Оқу материалдарын өздігінен меңгеруге мүмкіндік береді.	Интернет пен техникалық құралдардың болмауы оқуға кедергі келтіруі мүмкін.
2	Онлайн платформалар мен интерактивті тапсырмалар	Оқушылардың қателерін анықтауға және оқу нәтижесін жақсартуға көмектеседі.	Цифрлық құралдарды пайдалану оқушының назарын бөлуі мүмкін.
3	Жасанды интеллект	Сұрақтарға жауап алуға және тапсырмаларын дайындауға көмектеседі.	Берілген ақпарат қате болуы мүмкін.
4	Жеке оқыту тәсілі	Оқушылардың білім деңгейіне сай тапсырмаларды ұсынады.	Тапсырмалар дұрыс таңдалмаса, оқытудың тиімділігі төмендеуі мүмкін.
5	Мұғалімнің цифрлық құралдарды қолдану	Сабақты қызықты ұйымдастыруға мүмкіндік береді.	Мұғалімнің сауаттылығы мен технологияларды дұрыс қолдануы маңызды.

Кестеде цифрлық білім беру ортасының артықшылықтары мен кемшіліктері көрсетілген. Цифрлық құралдар оқушыларға оқу процесінде көмектеседі. Жасанды интеллект тапсырмаларды орындауға және оқу материалын меңгеруге қолдау көрсете алады, алайда алынған ақпараттың дұрыстығын тексеріп отыру қажет. Сонымен қатар, онлайн қауіпсіздік ережелерін сақтау маңызды. Осыған байланысты, цифрлық технологияларды дәстүрлі оқыту әдістерімен ұштастыра отырып қолданған жөн.



1-сурет – Қазақстандағы көрсеткіш

Сонымен қатар, интернетке қолжетімділікті арттыру, мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігін дамыту және барлық оқушылар үшін тең мүмкіндіктер жасау маңызды.Сонымен қатар, цифрлық технологиялар оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Мысалы, студенттер өз идеяларын презентациялар дайындау, бейнематериалдар жасау, бағдарламалау және онлайн-жобалармен жұмыс жасау арқылы жүзеге асыра алады. Мұндай тапсырмалар олардың теориялық білімдерін ғана емес, сонымен қатар ақпаратты іздеу, талдау және өз ойларын білдіру дағдыларын қалыптастырады. Жасанды интеллектті пайдалану кезінде студенттердің ақпараттық сауаттылығын дамытуға да назар аудару қажет. Жасанды интеллект берген жауаптар әрдайым дұрыс бола бермейтіндіктен, алынған ақпаратты басқа көздермен салыстырып, оның дұрыстығын тексеру қажет. Бұл оқушылардың сыни ойлауын жақсартады және ақпаратты саналы түрде қолдануға үйретеді. Мұғалім жаңа платформалармен жұмыс істеуді және сабақтарды өткізу әдістерін жетілдіруді үйренуі керек. Ол үшін цифрлық сауаттылықты арттыру, тәжірибе алмасу және жаңа білім беру құралдарын меңгеру курстарына қатысу маңызды. Мұғалімнің технологияны дұрыс қолдануы сабақтың сапасын арттырып, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыра алады.Дегенмен, оқу процесінде цифрлық құралдарды шамадан тыс пайдаланудың өзі тиімді нәтиже бермейді. Оқушылардың экран алдында ұзақ отыруы олардың зейіні мен оқу дағдыларына әсер етуі мүмкін. Сондықтан электронды ресурстарды дәстүрлі оқыту әдістерімен, топтық жұмыстармен және практикалық тапсырмалармен үйлестірген дұрыс. Бұл тепе-теңдік студенттердің алған білімдерін терең меңгеруіне және алған білімдерін күнделікті өмірде қолдануына жағдай жасайды.

Қорытынды

Қорытындылай келе, сандық білім беру ортасы Қазына білім беру жүйесінің маңызын бағдардың бір болып табылы. Цифрлы технология мен жасанды зерделі оқу үдерісіне қол жеткізу білім алушыларға қажетті ақпарат жылдамаға, оқу материалын жақсы түсуге және өздігіненге білім алу дагдаларын дамытуға үміт берединеді. Сонымен катар бұлан құралдар мұғалімнің сабаққа дайындалуын жеңілдетеді. Оқу тапсырмаларын әртүрлі деңгейде ұйымдастыруға көмектеседі.Жасанды интеллект берген ақпаратты тексерусіз қабылдау, дайын жауаптарға тәуелділік орнатады. Интернеттегі деректердің дұрыстығын елемеу білім сапасына әсер етуі мүмкін. Сондықтан оқушыларды ақпаратты талдауға, өз бетінше ойлауға мүмкіндік беру керек.Сенімді дереккөздерді пайдалануға үйрету маңызды. Цифрлық білім беру ортасының тиімділігі технологияның

мүмкіндіктеріне ғана емес, мұғалімнің оларды қаншалықты дұрыс пайдалана алатынына да байланысты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education – A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO, 2023. https://www.unesco.org/en/articles/2023-global-education-monitoring-report-technology-education-tool-whose-terms.

2 OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. Paris: OECD Publishing, 2023. [DOI: https://doi.org/10.1787/c74f03de-en].

3 Result from TALIS-2024 Country notes Kazakhstan [https://www.oecd.org/en/publications/results-from-talis-2024-country-notes_e127f9e2-en/kazakhstan_a2edca40-en.html?utm_source].

4 Қазақстан Республикасының Білім министрлігі. Орта білім беру жүйесін цифрландыру мәселелері бойынша материалдар. Астана, Қазақстан. [https://www.gov.kz/org/edu/press/news/details/1171191?lang=kk].

ӘОЖ 004.1

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДАҒЫ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІ ТЕОРИЯЛЫҚ МӘНІ, ПЕДАГОГИКАЛЫҚ АСПЕКТТЕРІ ЖӘНЕ ҚАЛЫПТАСУ МЕХАНИЗМДЕРІ

Алымова М.[1], **Мейрбек О.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]Филология білім беру бағдарламасының 3 курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ, Қазақстан Республикасы, E-mail: moldiralumova@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayevn@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасын трансформациялау жағдайында оқу үдерісіне қатысушылардың киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру мәселелері ғылыми-теориялық тұрғыдан талданады. Жасанды интеллект, нейрожелілік технологиялар мен электрондық оқыту платформаларының кеңейген кезеңіндегі негізгі цифрлық қатерлер сараланып, педагогтің цифрлық құзыреттілігінің ролі айқындалады. Сондай-ақ білім алушылардың ақпараттық гигиенасы мен қауіпсіз виртуалды мінез-құлық мәдениетін дамытудың педагогикалық модельдері ұсынылған.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру ортасы, киберқауіпсіздік мәдениеті, цифрлық трансформация, педагогтің цифрлық құзыреттілігі, жасанды интеллект, ақпараттық гигиена.

Кіріспе

Қазіргі таңда білім беру жүйесі ғаламдық цифрлық трансформация үдерісін бастан кешіруде. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) дамуы, заманауи электрондық және қашықтан оқыту платформаларының кеңінен енгізілуі, сондай-ақ жасанды интеллект пен нейрожелілік алгоритмдердің оқу үрдісіне белсенді интеграциялануы білім берудің қолжетімділігі мен тиімділігін жаңа деңгейге көтерді.

Дегенмен, цифрлық білім беру ортасының жедел дамуы оның әлсіз тұстары мен киберқауіптердің көбеюіне де себеп болуда. Жеке деректердің таралып кетуі, фишингтік шабуылдар, кибербуллинг, дезинформация және зиянды бағдарламалардың таралуы білім беру ұйымдарының ақпараттық қауіпсіздігіне үлкен нұқсан келтіреді. Осы тұста мәселені тек техникалық немесе бағдарламалық қорғаныс құралдарымен шешу жеткіліксіз. Білім беру субъектілерінің (педагогтер, студенттер, оқушылар) бойында **киберқауіпсіздік мәдениетін** қалыптастыру — заманауи педагогика мен ақпараттық қауіпсіздіктің түйіскен жеріндегі ең өзекті міндеттердің біріне айналды.

Цифрлық білім беру ортасы және киберқауіпсіздік мәдениетінің теориялық негіздері

Цифрлық білім беру ортасының экожүйелік сипаты

Цифрлық білім беру ортасы — бұл білім беру ресурстарын, ақпараттық-коммуникациялық инфрақұрылымды, бағдарламалық құралдарды және оқу үрдісіне қатысушылардың виртуалды өзара әрекеттесуін біріктіретін көпвекторлы экожүйе. Бұл ортада:

- Автоматтандырылған оқытуды басқару жүйелері (LMS — Moodle, Canvas т.б.);
- Бұлттық технологиялар мен платформалар;
- Жасанды интеллект негізіндегі бейімделген оқыту сервистері;
- Цифрлық білім беру ресурстары мен нейрожелілік құралдар кеңінен қолданылады.

Осы жүйелердің барлығы үлкен көлемдегі дербес деректерді, академиялық жазбаларды және интеллектуалды меншік нысандарын қайта өңдейді. Соның салдарынан киберқылмыскерлер үшін маңызды нысанға айналады.

«Киберқауіпсіздік мәдениеті» ұғымының мазмұны

Ғылыми әдебиеттерде «киберқауіпсіздік мәдениеті» ұғымы жеке тұлғаның немесе ұйымның киберкеңістіктегі қауіптерді түсінуіне, ақпараттық гигиенаны сақтауына және киберқатерлерге қарсы тұруға бағытталған білім, дағды, құндылықтар мен мінез-құлық үлгілерінің жиынтығы ретінде қарастырылады.

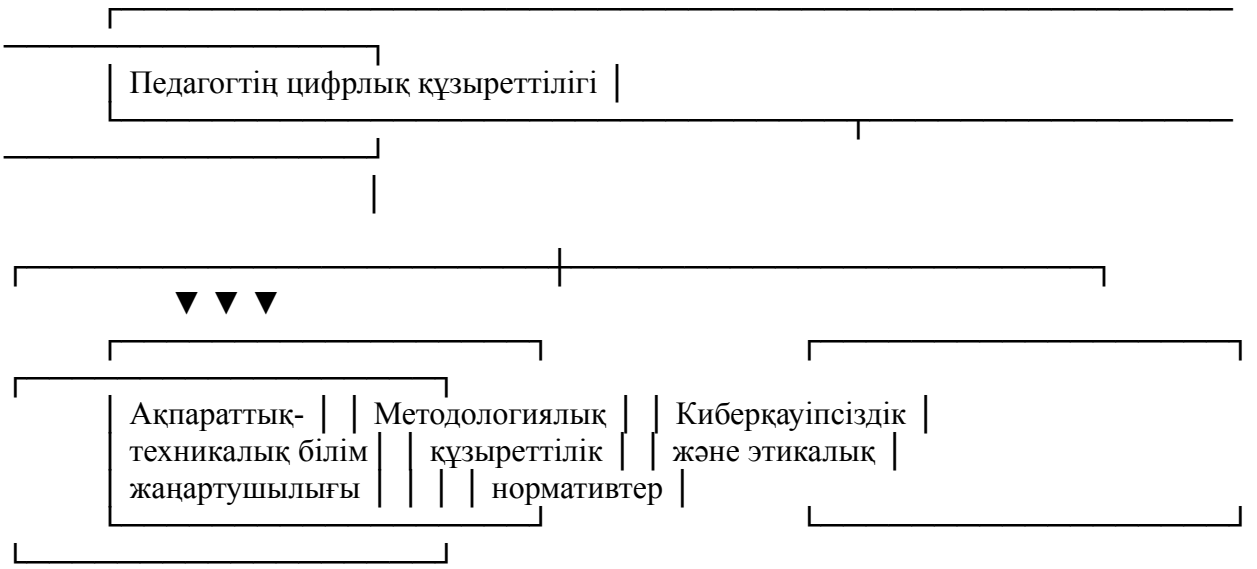
Киберқауіпсіздік мәдениетінің құрылымдық компоненттері:

1. **Когнитивті компонент:** Ақпараттық қауіпсіздік негіздерін, киберқатерлердің түрлерін (фишинг, социалды инженерия, зиянды БҚ), құқықтық нормаларды және деректерді қорғау ережелерін білу.
2. **Мотивациялық-құндылықтық компонент:** Виртуалды ортада қауіпсіздікті сақтаудың маңыздылығын сезіну, жеке және қоғамдық ақпараттық кеңістікке жауапкершілікпен қарау, цифрлық этиканы ұстану.
3. **Дәйекті-әрекеттік (аксиологиялық) компонент:** Күнделікті цифрлық тәжірибеде қауіпсіздік алгоритмдерін автономды түрде қолдана алу, күрделі құпия сөздерді пайдалану, екі факторлы аутентификацияны енгізу, күдікті сілтемелерді ашпау.

2. Педагогтің цифрлық құзыреттілігі – киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптасуының драйвері

Заманауи білім беру кеңістігінде педагогтің ролі тек білім берумен шектелмейді. Педагогтің цифрлық құзыреттілігі білім алушылардың цифрлық ортадағы қауіпсіздігін қамтамасыз етудің басты кепілі болып табылады.

1-кесте – Педагогтің цифрлық құзіреттілігі



Педагогтің киберқауіпсіздік саласындағы міндеттері

- **Цифрлық ресурстарды сараптау:** Оқу үрдісінде қолданылатын платформалар мен цифрлық білім беру ресурстарының деректерді қорғау стандарттарына сәйкестігін бағалау.
- **Қашықтан оқытуды қауіпсіз ұйымдастыру:** Электрондық оқыту платформаларында оқушылардың жеке деректері мен орындаған жұмыстарының құпиялылығын қамтамасыз ету.
- **Жасанды интеллект құралдарын этикалық және қауіпсіз қолдану:** Нейрожелілік технологияларды сабаққа интеграциялау кезінде плагиат, ақпараттың бұрмалануы және академикалық адалдық мәселелерін бақылауда ұстау..

Педагогтардың цифрлық қауіпсіздік сауаттылығын арттыру жолдары

Педагогтердің киберқауіпсіздік мәдениетін көтеру үшін арнайы біліктілікті арттыру курстары, киберсимуляциялық жаттығулар және ақпараттық гигиена бойынша әдістемелік семинарлар жүйелі түрде ұйымдастырылуы тиіс.

Білім беру ортасындағы заманауи киберқатерлер мен оларды шешу жолдары

Цифрлық білім беру ортасында жиі кездесетін қауіп-қатерлерді саралап, олардың алдын алу механизмдерін қарастырайық:

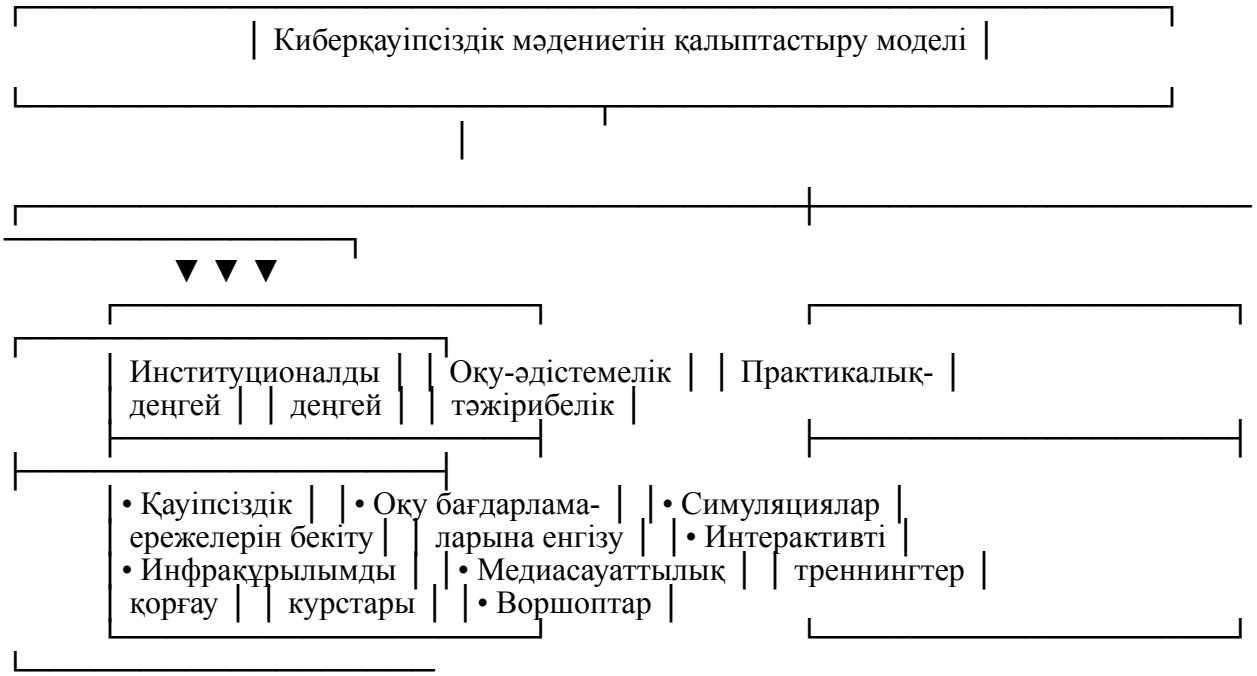
2-кесте – Білім беру ортасындағы заманауи киберқатерлер және олардың алдын алу мен шешу механизмдері

Киберқатер түрі	Сипаттамасы мен қауіптілігі	Алдын алу және шешу механизмдері
Фишинг және социалды инженерия	Пайдаланушылардың (оқытушылар/студенттер) парольдері мен логиндерін ұрлауға бағытталған жалған хабарламалар мен сайттар.	Екі факторлы аутентификацияны (2FA) енгізу, домендік мекенжайларды тексеру дағдыларын қалыптастыру.
Дербес деректердің таралуы	Оқушылар мен педагогтердің жеке мәліметтерінің, бағалау базаларының бөгде адамдарға қолжетімді болуы.	Деректерді шифрлау, рұқсат деңгейлерін саралау (Role-Based Access Control), заңнамалық нормаларды сақтау.
Кибербуллинг және троллинг	Электрондық оқыту платформалары мен чаттардағы психологиялық қысым, қорлау, арандатушылық.	Модерация ережелерін белгілеу, цифрлық этика кодексін енгізу, психологиялық қолдау көрсету.
ЖИ мен Нейрожелілер арқылы дезинформация	Жасанды интеллект арқылы жасалған фейк ақпараттар, дипфейктер және плагиат академикалық сапаны төмендетеді.	Сын тұрғысынан ойлауды дамыту, медиасауаттылық, ЖИ-генерацияланған контентті анықтау алгоритмдерін қолдану.

Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық моделі мен тәжірибесі

Білім беру мекемелерінде киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру кешенді жүйені талап етеді. Бұл жүйе оқу бағдарламаларына қауіпсіздік модулін енгізуден бастап, институционалдық деңгейдегі саясатты қамтиды.

3-кесте – Киберқауіпсіздік мәдениеті



Педагогикалық тәсілдер мен әдістер

- **Case-study (жағдаяттық тапсырмалар) әдісі:** Оқушыларға киберкеңістіктегі шынайы қауіпті жағдайларды (нақты фишингтік хаттарды талдау, күмәнді файлдарды анықтау) талдап, шешім қабылдауды үйрету.
- **Геймификация:** Компьютерлік қауіпсіздік ережелерін квесттер, квиздер және симуляциялық ойындар арқылы меңгерту. Бұл әсіресе оқушылардың қызығушылығын арттырады.
- **Пәнаралық интеграция:** Киберқауіпсіздік тақырыптарын тек информатика сабағында емес, сонымен бірге құқықтану, қоғамтану, тіл сабақтарында (ақпараттық талдау контекстінде) қарастыру.

Қорытынды

Цифрлық білім беру ортасын дамыту, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, жасанды интеллект және қашықтан оқыту жүйелерін кеңінен қолдану білім сапасын арттырудың қуатты құралы болып табылады. Дегенмен, бұл мүмкіндіктердің тиімділігі білім беру процесіне қатысушылардың киберқауіпсіздік мәдениетінің деңгейіне тікелей байланысты.

Киберқауіпсіздік мәдениеті — бұл бір реттік ережелер жиынтығы емес, ол білім алушылар мен педагогтердің бойында үздіксіз қалыптасатын цифрлық өмір сүру салты, ақпараттық гигиена және жауапты мінез-құлық дағдысы. Педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру, білім беру жүйесіне арнайы қауіпсіздік модульдерін енгізу және білім беру ұйымдарының ақпараттық экожүйесін техникалық қорғау арқылы ғана қауіпсіз, тұрақты әрі инновациялық цифрлық білім беру ортасын құруға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының «Ақпараттандыру туралы» Заңы. – Астана, 2015.

2 Бидайбеков Е.Ы. Білім беруді цифрландыру және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану мәселелері. – Алматы, 2021.

3 UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. – UNESCO, 2018.

4 Anderson, R. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems. – Wiley, 2020.

5 Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Цифровая трансформация образования: учебное пособие. – М., 2022

ӘОЖ 374

БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ РӨЛІ

Альменбетова К. Ж.[1], **Даулетбекова А. М.**[2]

[1]І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан,
karla_almenbetova@mail.ru

[2]І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан,
aiym06_06@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада бастауыш сынып оқушыларының математикалық ойлауын дамытуда жасанды интеллект құралдарын педагогикалық мақсатта қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Математикалық ойлау ұғымы есептеу дағдысымен ғана шектелмей, заңдылықты байқау, салыстыру, талдау, болжам жасау, дәлелдеу және шешімнің дұрыстығын тексеру әрекеттері арқылы түсіндіріледі. Жасанды интеллекттің оқушыға жеке қарқынмен жұмыс істеуге, есептің бірнеше шешу жолын көруге, жедел кері байланыс алуға және күнделікті өмірге негізделген есептерді орындауға көмектесетін тұстары сипатталады. Сонымен қатар дайын жауапқа тәуелділік, қате ақпарат, дербес деректердің қорғалуы және цифрлық теңсіздік сияқты мәселелер талданады. Мақалада бастауыш мектеп математикасына бейімделген тапсырма үлгілері мен мұғалімге арналған қолдану қағидалары ұсынылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, бастауыш білім, математикалық ойлау, логикалық тапсырма, цифрлық технология, даралап оқыту, кері байланыс.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушыға дайын ақпаратты меңгертумен қатар, оны түсіну, талдау және жаңа жағдайда қолдану қабілетін қалыптастыру маңызды. Бұл міндет бастауыш сыныптағы математика пәнінде айрықша орын алады. Себебі, математиканы үйрену барысында бала сандық қатынастарды түсінеді, заттарды салыстырады, есептің шартын талдайды, шешу жолын таңдайды және өз жауабын негіздеуге дағдыланады. Осындай әрекеттер математикалық ойлаудың негізін құрайды.

Цифрлық технологиялардың дамуы оқыту құралдарын жаңаша ұйымдастыруға мүмкіндік берді. Соның ішінде жасанды интеллект (ЖИ) оқушының жауабын талдауға, тапсырманы әртүрлі деңгейде ұсынуға, түсіндірудің бірнеше нұсқасын жасауға және мұғалімге оқу материалын әзірлеуде қолдау көрсетуге қабілетті.

Қазақстанның бастауыш білімге қатысты нормативтік құжаттарында оқыту нәтижелеріне бағдарлану, функционалдық сауаттылық, зерттеу және цифрлық дағдыларды дамыту мәселелері көрініс табады [1]. Сондықтан ЖИ-ді математика сабағына енгізу тек жаңа құралды пайдалану емес, баланың ойлау әрекетін мақсатты ұйымдастыру тұрғысынан қарастырылуы қажет.

Бастауыш жастағы балаларға математикалық ұғымдарды тек ереже ретінде түсіндіру жеткіліксіз. Мысалы, 8 + 5 амалын орындағанда бала нәтижені жаттап қана қоймай, 8-ге 2 қосып 10 жасауға, қалған 3-ті қосуға болатынын түсінсе, ол сан құрамын пайдаланып ойлайды. Сол сияқты мәтінді есепте бала бірден амал таңдамай, оқиғадағы қатынасты анықтауы қажет. Мұндай ойлау әрекеттері оқу барысында жиі қайталанып, әртүрлі жағдайда қолданылғанда дамиды.

Жасанды интеллект бұл үдерісте қосымша оқу серіктесі қызметін атқара алады. Ол бір ұғымды қарапайым тілмен қайта түсіндіруге, мысал санын көбейтуге немесе бір тапсырманың деңгейін өзгертуге көмектеседі. Бірақ баланың ойлауын дамыту үшін ЖИ тек жауап беретін жүйе ретінде қолданылмауы тиіс. Оқушыдан жауапты түсіндіру, шешу жолын салыстыру, қателікті табу және қорытынды жасау талап етілуі керек.

Қабиева А. М. математика пәнін оқытуда жасанды интеллект мүмкіндіктерін қарастырады [2]. Ал Өмірзақова Ф. Н., Тілеубай С. Ш. және Менлихожаева С. К. математикалық білім берудегі ЖИ-дің мүмкіндіктері мен кедергілеріне назар аударады

[3]. Сондықтан бастауыш математикада бала жүйе ұсынған жауапты автоматты түрде дұрыс деп қабылдамай, оны санау, модельдеу немесе басқа тәсілмен тексеруге үйренуі қажет.

Математикалық ойлауды дамытуда ЖИ қолданудың негізгі бағыттары. Деңгейге бейімделген тапсырмалар. Бір сыныптағы оқушылардың дайындық деңгейі, жұмыс қарқыны және түсіну тәсілі әртүрлі болуы мүмкін. ЖИ мұғалімге бір оқу мақсатына арналған тапсырмаларды жеңіл, орташа және күрделі деңгейде дайындауға көмектеседі[2]. Мысалы, «екі таңбалы сандарды қосу» тақырыбында бірінші деңгейде разрядтан аттамайтын мысалдар, екінші деңгейде разрядтан аттайтын амалдар, үшінші деңгейде бірнеше қадамды мәтінді есептер ұсынылады. Оқу мақсаты өзгермейді, тек тапсырманың күрделілігі мен қолдаудың көлемі өзгереді.

Мұндай тәсіл оқушыны шамадан тыс жеңіл тапсырмамен шектемей, сонымен бірге оның мүмкіндігінен тым күрделі жұмыс бермеуге көмектеседі. Дегенмен тапсырманың сәйкестігін мұғалім тексеруі керек: автоматты түрде жасалған есепте сандардың үйлесімсіздігі, екіұшты шарт немесе жас ерекшелігіне сай емес мазмұн болуы ықтимал [3].

Қатені анықтау және түсіндіру. Оқушының қатесі оның қай ұғымды толық түсінбегенін көрсетеді. ЖИ оқушының жауабына сүйеніп, ықтимал қате түрін болжауға немесе қосымша сұрақтар дайындауға көмектеседі. Мысалы, бала 42 – 18 = 36 деп жауап берсе, мұғалім бірден дұрыс нәтижені айтпай, ондық пен бірлікті қалай азайтқанын сұрай алады. Жүйе «42 санын 40 және 2 деп жіктеп көр» немесе «18-ге қандай сан қоссақ, 42 шығады?» деген бағыттаушы сұрақтар ұсынуы мүмкін.

Бұл тәсіл оқушының қатесін жазалау емес, оқу мүмкіндігі ретінде қарастырады. Дегенмен ЖИ оқушының ойлау үдерісін толық біле алмайды; сондықтан оның жауабы мұғалім бақылауын алмастырмайды. Қате себебін анықтауда оқушының ауызша түсіндіруі, жазба жұмысы және нақты заттармен әрекеті қатар ескерілуі қажет.

Бір есептің бірнеше шешу жолын салыстыру. Математикалық ойлау тек дұрыс нәтижеге жетумен өлшенбейді. Оқушы әртүрлі шешу жолдарын салыстырып, қайсысы түсінікті немесе тиімді екенін негіздей алуы керек. ЖИ бір есепке бірнеше ықтимал тәсіл ұсына алады, ал мұғалім балаларға оларды салыстыруды тапсырады. Мысалы, 19 + 6 есебін 19-ға 1 қосып 20 жасау арқылы немесе 6-ны 1 және 5 деп жіктеу арқылы шығаруға болады. Оқушы екі әдісті де орындап, өзіне түсінікті жолды түсіндіреді.

ЖИ ұсынған әдістердің бәрі бірдей бастауыш сынып бағдарламасына сәйкес келе бермейді. Сондықтан мұғалім оқушының меңгерген амалдарын ескеріп, әдісті іріктейді. Бала тек жүйе жасаған шешімді көшірмей, оны өз сөзімен қайта түсіндіруі маңызды.

Өмірлік жағдаяттарға негізделген есептер

ЖИ арқылы дүкендегі сатып алу, уақытты жоспарлау, сыныптағы заттарды санау, ұзындықты өлшеу немесе деректерді кестеге түсіру сияқты таныс жағдайларға арналған есептер құрастыруға болады. Мұндай есептер математиканың күнделікті өмірмен байланысын көрсетеді. Мысалы: «Сыныпқа 24 қарындаш әкелінді. Оларды 4 топқа тең бөлсе, әр топқа неше қарындаштан тиеді? Егер тағы 8 қарындаш әкелінсе, бөлу қалай өзгереді?» Оқушы амал орындаумен қатар, жағдайды түсіндіреді және шешімін тексереді.

Бастауыш сынып математикасына арналған практикалық тапсырмалар

Жасанды интеллекттің оқу үдерісіндегі пайдасы нақты тапсырмаларды орындау кезінде көрінеді. Төмендегі үлгілер мұғалімге ЖИ көмегімен тапсырма дайындап, оқушының өз бетінше ойлауын сақтауға бағытталған. Олар оқу бағдарламасына, сынып деңгейіне және оқушылардың нақты қажеттілігіне қарай бейімделуі тиіс.

1-тапсырма. «Заңдылықты тап» (2-сынып)

Оқушыға мына сан қатары беріледі: 3, 6, 9, 12, __, __. Алдымен келесі сандарды табу сұралады. Одан кейін «Сандар қалай өзгеріп отыр?», «Қатарды тағы екі санмен жалғастыр», «Басқа заңдылықпен жаңа қатар құрастыр» деген сұрақтар беріледі. ЖИ осы

мақсатқа ұқсас, бірақ сандары басқа қатарлар дайындай алады. Бағалау кезінде тек дұрыс сан емес, оқушының заңдылықты сөзбен түсіндіруі де ескеріледі.

2-тапсырма. «Қатені тап және дәлелде» (3-сынып)

Жүйе немесе мұғалім мына шешімді ұсынады: 36 : 4 = 8. Оқушы нәтижені тексеріп, қатені анықтайды. Ол көбейту арқылы тексеруді, яғни 8 × 4 = 32 екенін көрсетіп, бөліндінің дұрыс еместігін түсіндіреді. Содан кейін дұрыс жауапты табады: 36 : 4 = 9, себебі 9 × 4 = 36. Бұл тапсырмада ЖИ қате шешімнің үлгісін құрастыратын көмекші рөлде болады. Оқушының мақсаты – жүйеге сену емес, математикалық дәлелге сүйену.

3-тапсырма. «Есепті үш жолмен түсіндір» (3–4-сынып)

Мәселе: кітапханада 28 ертегі кітабы және одан 12-ге артық танымдық кітап бар. Танымдық кітап нешеу? Барлығы неше кітап? Оқушы алдымен 28 + 12 = 40 амалын орындайды, содан кейін 28 + 40 = 68 арқылы жалпы санын табады. ЖИ оқушыға есепті сызба арқылы, қысқаша жазу арқылы немесе ауызша түсіндіру арқылы көрсетудің нұсқаларын ұсына алады. Оқушы осы тәсілдерді салыстырып, қайсысы шартты түсінуге көмектескенін айтады.

4-тапсырма. «Күнделікті деректерді зерттеу» (4-сынып)

Сыныптағы оқушылардың бір аптада оқыған кітап саны туралы деректер ойдан құрастырылған шағын кестемен беріледі. Балалар ең үлкен және ең кіші мәнді анықтайды, айырмасын табады, деректерді бағандық диаграммаға түсіреді. ЖИ диаграмманы қалай оқуға болатыны туралы сұрақтар дайындауы мүмкін: «Қай күні кітап оқу саны көп болды?», «Екі күннің айырмасы қанша?», «Осы деректерден қандай қорытынды жасауға болады?» Нақты оқушылардың жеке мәліметтерін жүйеге енгізудің орнына, мұғалім ойдан алынған немесе жинақталған деректерді қолдануы керек.

ЖИ жағдайында мұғалімнің қызметі әлсіремейді, керісінше, оқу үдерісін жобалау мен оқушының ойлауын бақылау тұрғысынан маңызды бола түседі. Мұғалім тапсырманың оқу мақсатына сәйкестігін анықтайды, балаға қажетті қолдауды таңдайды, математикалық қателерді түсіндіреді және оқушының эмоциялық ахуалын ескереді. Жүйе жауап бере алғанымен, баланың неге қиналып отырғанын, сенімсіздігін немесе өз шешімін түсіндіруге мұқтаж екенін әрдайым дұрыс анықтай алмайды.

Сонымен бірге математиканы оқытуда мұғалімнің кәсіби пайымы, әділдік және технология нәтижелерін сыни бағалау маңызды болып қала береді [4]. Бұл бастауыш сыныпта әсіресе өзекті, өйткені бала ақпарат көзінің сенімділігін бағалау дағдысын енді қалыптастырып келеді.

Қорытынды. ЖИ математикалық ойлаудың өзін автоматты түрде қалыптастырмайды. Егер оқушы жүйеден дайын жауап алып, оны түсінбей көшірсе, технологияның оқу мақсатына қосатын үлесі шектеулі болады. Сондықтан сабақта баланың өз бетімен әрекет етуіне, шешімін түсіндіруіне және жауапты тексеруіне басымдық берілуі керек. Мұғалім ЖИ жасаған мазмұнның дұрыстығын, жас ерекшелігіне сәйкестігін және қауіпсіздігін тексеріп, цифрлық құралдарды дәстүрлі әдістермен үйлестіруі қажет. Осылайша, ЖИ-ді бастауыш математика сабағында қолданудың негізгі қағидасы – технологияны мұғалімнің орнына қою емес, оқушының ойлауын белсендіретін педагогикалық мақсатқа бағындыру. Адамның кәсіби басшылығы, математикалық дәлел және жауапты цифрлық сауаттылық өзара үйлескен жағдайда ғана жасанды интеллект оқыту сапасын арттыруға қызмет ете алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы. 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрық. Ресми нормативтік құжат. Бастауыш білім берудің оқу нәтижелеріне қойылатын талаптары https://old.adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031?utm_source

2 Қабиева А. М. Математика пәнін оқытуда жасанды интеллект мүмкіндіктеріhttps://dspace.ksu.edu.kz/items/3f9bbae5-75ed-4e78-aa67-a049ae908ee8

3 Өмірзақова Ф. Н., Тілеубай С. Ш., Менлихожаева С. К. Математикалық білім берудегі жасанды интеллект: мүмкіндіктер мен кедергілер https://rep.buketov.edu.kz/items/b6a23d83-90fa-4a3c-8a77-328c8da8ac26

4 National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2024). Artificial Intelligence and Mathematics Teaching («Жасанды интеллект және математиканы оқытуhttps://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/Position_Statements/NCTM_AI_Position_Statement.pdf?utm_source

ӘОЖ 378.046.4:004

ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ ДЕРЕКТЕРІН ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕ БІЛІКТІЛІГІН АРТТЫРУДЫ ЖОСПАРЛАУ

Амангельдин М. Ж.[1], **Байгожанова Д. С.**[2]

[1]Магистрант, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mirasamangeldin5@gmail.com

[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, Қазақстан республикасының, Құрметті профессоры, Халықаралық Ақпараттандыру Академиясының академигі, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: dametkensagidulla@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада информатика мұғалімдерінің педагогикалық қызмет деректерін талдау арқылы біліктілігін арттыруды жоспарлаудың әдістемелік моделі ұсынылады. Зерттеу теориялық талдау мен педагогикалық модельдеуге негізделген; эмпирикалық эксперимент жүргізілмеген. Модель оқу тапсырмалары, оқушы жұмыстары, сабақ бақылауы және мұғалім рефлексиясын біріктіріп, кәсіби даму қажеттілігін анықтауды көздейді. Құзыреттілік көрсеткіштері, басымдықты есептеу тәсілі және жеке даму жоспарының үлгісі сипатталады. Шартты мысал арқылы диагностикалық қорытындының оқу модуліне айналу жолы түсіндіріледі. Деректерді түсіндіруде оқыту жағдайларын ескеру, құпиялылықты сақтау және шешімді мұғаліммен бірлесіп қабылдау қажеттігі негізделеді.

Кілт сөздер: информатика мұғалімі; педагогикалық деректер; біліктілікті арттыру; оқу аналитикасы; кәсіби даму; жасанды интеллект.

Информатика мұғалімінің кәсіби міндеттері бағдарламалау тілін түсіндірумен шектелмейді. Мұғалім цифрлық ресурстарды педагогикалық мақсатқа сай таңдап, оқушының оқу әрекетін ұйымдастырады және бағалау нәтижелерін оқытуды жетілдіруге пайдаланады. Педагогтің цифрлық құзыреттілігін кәсіби қызметімен байланыстыра қарастыру DigCompEdu шеңберінде ұсынылған [1]. Жасанды интеллект құралдарын оқытуға енгізу олардың нәтижесін тексеру, этикалық қолдану және мұғалімнің шешім қабылдаудағы рөлін сақтау мәселелерін де қамтиды [2]. Сондықтан біліктілікті арттыру мазмұнын таңдағанда мұғалімнің нақты сабағында кездесетін қиындықтарды анықтау қажет.

Бірыңғай курс бағдарламасы мұғалімдердің тәжірибесі, оқытатын сыныптары және техникалық мүмкіндіктері арасындағы айырмашылықты толық қамтымауы мүмкін. Мысалы, бір мұғалімге Python тіліндегі тапсырмаларды деңгейлеп құрастыру қажет болса, екіншісіне оқушының дайын кодты түсінбей көшіруін анықтау тәсілдері қажет. Мұндай қажеттіліктерді сертификат саны немесе платформаға кіру жиілігі арқылы дәл анықтау қиын. Жоспарлау үшін педагогикалық әрекеттің мазмұнын көрсететін деректер керек. Мұғалімнің кәсіби оқуын оның еңбек жағдайлары мен тәжірибесі аясында қарастыру TALIS зерттеуінің бағытымен үйлеседі [3].

Зерттеудің мақсаты – информатика мұғалімдерінің педагогикалық қызметі туралы әртүрлі деректерді кәсіби даму қажеттілігімен байланыстыратын жоспарлау моделін ұсыну. Зерттеу сұрағы: сабақта жиналған деректерді мұғалімге түсінікті, орындалатын және нәтижесі тексерілетін біліктілікті арттыру жоспарына қалай айналдыруға болады? Зерттеу нысаны – информатика мұғалімдерінің кәсіби дамуын жоспарлау үдерісі; пәні – осы үдерісте педагогикалық деректерді талдау және қолдану тәсілдері.

DigCompEdu шеңбері педагогтердің цифрлық құзыреттілігін сипаттауға, оқыту қажеттіліктерін анықтауға және даярлау бағдарламаларын жобалауға ортақ негіз ұсынады [1]. UNESCO-ның мұғалімдерге арналған жасанды интеллект құзыреттіліктері шеңберінде адамға бағдарлану, этика, жасанды интеллект негіздері, оны оқытуда және кәсіби дамуда қолдану қарастырылады [2]. Бұл еңбектер мақалада құзыреттілік бағыттарын таңдауға негіз ретінде пайдаланылды. Ұсынылған бағалау шкаласы мен жоспарлау алгоритмі аталған ұйымдардың ресми диагностикалық құралы болып табылмайды.



1-сурет – Информатика мұғалімдерінің кәсіби дамуын жоспарлау моделінің теориялық негіздері

OECD-тің TALIS зерттеуі педагогтердің кәсіби білім алуын олардың еңбек жағдайлары мен педагогикалық тәжірибесімен байланыстыра қарастырады [3]. Darling-Hammond, Hyler және Gardner еңбегінде тиімді кәсіби дамудың пән мазмұнына бағытталуы, белсенді оқу, ынтымақтастық, тәлімгерлік, кері байланыс және тәжірибеге енгізуге жеткілікті уақыт бөлу сипатталған [4]. Осы тұжырымдар ұсынылатын жоспарға тәжірибелік тапсырма мен кейінгі қолдауды енгізуге негіз болады.

Зерттеу әдістері ретінде дереккөздерді салыстырмалы талдау, құзыреттілік көрсеткіштерін жүйелеу және педагогикалық модельдеу қолданылды. Нәтиже – мектептің әдістемелік бірлестігі қолдана алатын жобалық модель. Мақалада нақты мектептен жиналған деректер, респонденттер іріктемесі немесе эксперимент нәтижелері ұсынылмайды. Төмендегі сандық мысал модельдің есептеу тәртібін түсіндіру үшін ғана берілген.

Модель бес әрекеттен тұрады: мақсат пен деректер құрамын келісу; деректердің сапасын тексеру; құзыреттілік бойынша дәлелдерді салыстыру; даму басымдықтарын таңдау; оқудан кейінгі өзгерісті бағалау. Талдау бір тоқсан немесе мазмұны өзара байланысты сабақтар циклі шегінде жүргізіледі. Мұндай шектеу әртүрлі кезеңдегі және әртүрлі оқу мақсатындағы деректерді негізсіз біріктіруден сақтайды.

Бастапқы деректерге сабақ жоспары, бағдарламалау тапсырмалары, бағалау рубрикалары, оқушы жұмыстарының жасырындандырылған үлгілері, сабақ бақылауы және мұғалімнің қысқа рефлексиясы кіреді. Платформа журналы тапсырманың орындалу уақытын немесе кері байланыстың берілгенін көрсетуі мүмкін. Алайда уақыттың ұзақтығы міндетті түрде оқушының түсінбегенін білдірмейді: оған интернеттің үзілуі немесе құрылғының ортақ қолданылуы әсер етуі ықтимал. Сондықтан цифрлық із мазмұндық дәлелмен салыстырылады. Сабақ материалдарын, оқушы жұмыстарын және рефлексияны кәсіби оқуда пайдалану тәжірибеге негізделген белсенді оқу тәсілдерімен сәйкес келеді [4].

Әр жазбаға мерзімі, сыныбы, оқу мақсаты, дереккөзі және қысқаша түсіндірме тіркеледі. Қайталанған жазбалар алынып тасталады, бір тапсырманың әртүрлі нұсқалары

белгіленеді. Жетіспейтін дерек төмен құзыреттілікке теңестірілмейді. Қорытынды жасауға жеткілікті дәлел болмаған жағдайда қосымша сабақ бақылауы немесе тапсырманы талқылау жоспарланады.

1-кесте – Кәсіби даму қажеттілігін анықтау көрсеткіштері

Бағыт	**Дәлелдер мен талдау сұрағы**	**Ықтимал оқу модулі**
Бағдарламалауды оқыту	Оқушы коды және қатені түзету түсіндірмесі: қате себебі қалай ашылады?	Қателерді жіктеу және кодты кезеңмен тексеру
Саралау	Тапсырма нұсқалары: күрделілік пен қолдау деңгейі өзгере ме?	Деңгейлік тапсырма және тірек нұсқаулық
Қалыптастырушы бағалау	Рубрика мен кері байланыс: оқушы келесі әрекетін түсіне ме?	Критерий әзірлеу және әрекетке бағытталған кері байланыс
Жасанды интеллектті қолдану	Сабақ материалы: жасалған код тексеріліп, қолданылуы ашық көрсетіле ме?	Кодты верификациялау және академиялық адалдық
Цифрлық қауіпсіздік	Ресурс пен тапсырма: жеке деректер мен қолжетімділік қалай қорғалған?	Қауіпсіз цифрлық тапсырма жобалау

Кестедегі көрсеткіштер мұғалімдердің рейтингін жасауға арналмаған. Олар талқылаудың ортақ құрылымын береді. Мысалы, бағдарламалау тапсырмасындағы қателердің көп болуы пәнді түсіндіру сапасына ғана байланысты емес; тапсырманың жаңалығы мен оқушылардың бастапқы дайындығы да ескеріледі. Қажеттілік туралы қорытынды кемінде екі тәуелсіз дереккөздің сәйкестігіне және мұғалімнің түсіндірмесіне сүйеніп жасалады.

Әр бағыт бойынша әрекет сапасын 0–3 аралығындағы жұмыс шкаласымен сипаттау ұсынылады: 0 – бағалауға жеткілікті материалда әрекет орындалмаған; 1 – әрекет толық емес және тұрақты қолдауды қажет етеді; 2 – әрекет дербес орындалады, бірақ кейбір жағдайда түзету қажет; 3 – әрекет жүйелі орындалып, таңдауы дәлелденеді. Бұл сипаттамалар әр бағыт үшін нақты мысалдармен толықтырылады. Дәлел жоқ жағдай «бағаланбады» деп бөлек белгіленеді.

Алдын ала бағалауды мұғалім мен әдістемелік бірлестік өкілі жеке жүргізіп, кейін айырмашылықтарын талқылайды. Бір балдан жоғары алшақтық болса, қосымша дәлел қарастырылады. Бұл рәсім бағалаушылардың келісімін автоматты түрде қамтамасыз етпейді, бірақ қорытындының қандай материалға сүйенгенін айқындауға мүмкіндік береді. Мектеп ауқымында енгізер алдында рубриканың түсініктілігі мен бағалаушылар арасындағы келісім пилоттық сынақта тексерілуі тиіс.

Даму бағытының басымдығын есептеу үшін $P_j = (T_j - C_j)_+ \times R_j$ өрнегі ұсынылады. Мұнда C_j – ағымдағы деңгей, T_j – келесі кезеңге келісілген мақсатты деңгей, $(T_j - C_j)_+$ – айырманың нөлден кем емес бөлігі, R_j – міндеттің осы кезеңдегі маңыздылығы. Маңыздылық 1–3 аралығында мұғаліммен бірлесіп белгіленеді. Бұл индекс шешімді түсіндіруге арналған шартты құрал; оның шектері эмпирикалық түрде тексерілмеген. «Бағаланбады» деп белгіленген бағытқа индекс есептелмейді.

Шартты мысалда қалыптастырушы бағалаудың ағымдағы деңгейі 1, мақсатты деңгейі 3, маңыздылығы 3 болсын. Онда $P = (3 - 1) \times 3 = 6$. Цифрлық ресурс әзірлеуде ағымдағы деңгей 2, мақсат 3, маңыздылық 1 болса, $P = 1$. Бірінші бағыттың басымдығы жоғары. Дегенмен ресурсқа қолжетімділіктің болмауы немесе қауіпсіздік мәселесі анықталса, ол баллға қарамастан алдымен шешіледі. Индекс кәсіби талқылауды алмастырмайды.

Жеке жоспарда бір кезеңге бір немесе екі мақсат таңдалады. Әр мақсатқа диагностикалық дәлел, меңгерілетін әрекет, оқу форматы, мерзім, жауапты тұлға және тексерілетін өнім жазылады. Мысалы: «Келесі сегіз аптада Python тапсырмаларына ортақ бағалау рубрикасын әзірлеп, оны екі сабақта қолданып, оқушының қатені түзету әрекетіне бағытталған кері байланыс беру». Өнім ретінде рубрика, жасырындандырылған жұмыстар және қайта өңделген сабақ жоспары алынады. Пән мазмұнына бағытталу, нақты материал әзірлеу және кері байланыс алу тиімді кәсіби дамудың зерттеулерде көрсетілген ерекшеліктеріне жатады [4].

Осы жоспардың алғашқы екі аптасы диагностика мен рубриканы талқылауға, үшінші және төртінші аптасы шағын оқу модулі мен тәлімгермен бірлескен тапсырма әзірлеуге бөлінеді. Бесінші және алтыншы аптада мұғалім тәсілді сабақта қолданады; соңғы екі аптада жұмыстар салыстырылып, рефлексия өткізіледі. Ұсынылған сегіз апталық мерзім – ұйымдастыру үлгісі. Нақты кесте мұғалімнің жүктемесі мен мектеп жағдайына бейімделеді. Тәлімгерлік пен тәжірибені талқылауды оқу үдерісіне енгізу кәсіби дамуды қолдау жөніндегі ұсынымдарға сүйенеді [4].

Кәсіби дамудың нәтижесі курсты аяқтау құжатымен ғана бағаланбайды. Алдымен жоспарланған өнімнің сапасы, кейін оның сабақта қолданылуы қарастырылады. Бастапқы және кейінгі материалдар бірдей критерийлермен бағаланады. Оқушы деңгейінде, мысалы, кері байланысты алғаннан кейін қатесін түсіндіріп түзете алу әрекеті бақыланады. Әртүрлі күрделіліктегі тапсырмалардың орташа балдарын тікелей салыстырудан аулақ болған жөн.

Модельді тексеруге арналған келесі зерттеуде қатысушыларды іріктеу шарттары, бастапқы деңгей, оқыту мерзімі және бағалау рәсімі алдын ала сипатталуы керек. Мүмкіндік болса, ұқсас жағдайдағы салыстыру тобы енгізіледі; сандық өзгерістер мұғалім сұхбаты және сабақ материалдарының сараптамасымен толықтырылады. Бақылаусыз бастапқы және кейінгі өлшеудің айырмасы біліктілікті арттырудың себептік әсерін дәлелдемейді. Сондықтан осы мақалада оқу жетістігінің өсуі туралы сандық тұжырым жасалмайды.

Жасанды интеллект құралы мұғалім рефлексияларындағы тақырыптарды топтастыруға немесе жасырындандырылған кері байланыстың бастапқы жіктемесін ұсынуға қолданылуы мүмкін. Алынған жіктемені педагог тексеріп, қате түсіндірмелерді түзетеді. Құралға оқушының аты-жөні, байланыс деректері және қажетсіз жеке мәліметтер енгізілмейді. Шағын сыныпта жанама белгілер арқылы тұлғаны тану қаупі де ескеріледі. Кәсіби даму бағытын таңдау жөніндегі соңғы шешім мұғалім мен әдістемелік қолдау көрсететін маманда қалады. Адамға бағдарлану және жасанды интеллект этикасы UNESCO ұсынған мұғалім құзыреттіліктерінің негізгі бағыттары ретінде белгіленген [2].

Деректерді жинау мақсаты, оларға қол жеткізетін тұлғалар және сақтау мерзімі алдын ала анықталады. Мұғалім өзіне қатысты қорытындымен танысып, түсіндірме беруге және қате деректі түзетуге мүмкіндік алуы тиіс. Талдау нәтижесінде техникалық шектеу анықталса, оны мұғалімнің жеке кәсіби кемшілігі ретінде белгілеуге болмайды. Мұндай жағдайда даму жоспарына жабдықтау, уақыт бөлу немесе ұйымдастырушылық қолдау шаралары қосылады.

Информатика мұғалімдерінің біліктілігін арттыруды педагогикалық қызмет деректеріне сүйеніп жоспарлау кәсіби даму мазмұнын нақты оқыту қажеттіліктерімен байланыстыруға мүмкіндік береді. Педагогтің цифрлық және жасанды интеллект саласындағы құзыреттіліктерін сипаттайтын халықаралық шеңберлер даму бағыттарын анықтауға негіз бола алады [1, 2].

Мақалада ұсынылған модель деректерді жинау, қажеттіліктерді талдау, басымдықтарды анықтау, жеке даму жоспарын құру және нәтижені бағалау кезеңдерін қамтиды. Жоспарға тәжірибелік тапсырмаларды, әріптестік қолдауды және рефлексияны енгізу тиімді кәсіби дамудың зерттеулерде сипатталған ерекшеліктерімен үйлеседі [4].

Жоспарлау барысында мұғалімнің жұмыс жағдайлары мен кәсіби тәжірибесін ескеру де маңызды [3].

Ұсынылған модельдің практикалық маңызы – анықталған қажеттілікті нақты мақсатпен, мерзіммен және сабақта қолданылатын өніммен байланыстыруында. Модель теориялық сипатта болғандықтан, оның тиімділігін мектеп тәжірибесінде тексеру қажет. Кейінгі зерттеулер бағалау көрсеткіштерін нақтылауға және жеке даму жоспарларының педагогикалық тәжірибеге ықпалын анықтауға бағытталады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / Y. Punie (ed.). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770. URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466 (қаралған күні: 22.10.2026).

2 Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO, 2024. 52 p. URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (қаралған күні: 22.10.2026).

3 OECD. TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners. Paris: OECD Publishing, 2019. DOI: 10.1787/1d0bc92a-en. URL: https://doi.org/10.1787/1d0bc92a-en (қаралған күні: 22.10.2026).

4 Darling-Hammond L., Hyler M. E., Gardner M. Effective Teacher Professional Development. Palo Alto, CA: Learning Policy Institute, 2017. URL: https://learningpolicyinstitute.org/product/effective-teacher-professional-development-report (қаралған күні: 22.10.2026).

ӘОЖ 796.325:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ПЕН ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ЖАСӨСПІРІМ ВОЛЕЙБОЛШЫЛАРДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ШЕБЕРЛІГІН ЖЕТІЛДІРУ

Аманжол З. А.

1 курс магистрант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: amanzholova.zamira@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жасөспірім волейболшылардың техникалық шеберлігін цифрлық білім беру ортасында жетілдіру жолдары қарастырылады. Бейнеталдау, мобильді қосымшалар, электрондық ресурстар, киілетін құрылғылар және жасанды интеллект құралдарының педагогикалық мүмкіндіктері сипатталады. Оларды қолдану қозғалысты тіркеуге, техникалық қатені анықтауға, жаттығу жүктемесін даралауға және жедел кері байланыс беруге мүмкіндік беретіні негізделеді. Педагогтің цифрлық құзыреттілігі, дербес деректерді қорғау және киберқауіпсіздік талаптары талданады. Сонымен қатар цифрлық құралдарды сабақтың мақсатына, спортшының жас және жеке ерекшеліктеріне сәйкес таңдау қажеттілігі айқындалады. Ұсынылған әдістеме техникалық әрекеттерді көрнекі талдауға, нәтижелерді салыстыруға, қателерді уақтылы түзетуге және оқушының өзіндік бағалау дағдысын дамытуға бағытталған. Жасанды интеллект мұғалімді алмастырмай, педагогикалық шешімдерді қабылдауды қолдайтын тиімді қосымша құрал ретінде ұсынылады.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру ортасы, жасанды интеллект, волейбол, техникалық шеберлік, бейнеталдау, киберқауіпсіздік.

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық трансформация оқу мазмұнын электрондық форматқа көшірумен ғана шектелмейді. Ол оқыту мақсатын, педагогикалық әдістерді, кері байланыс тетіктерін, білім алушының жетістігін бағалау мен жеке білім беру бағытын ұйымдастыруды жаңаша қарастыруды талап етеді. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен жасанды интеллект құралдары оқу үдерісін деректер негізінде жоспарлауға, білім алушының жеке ерекшеліктерін ескеруге және оқыту нәтижесін жүйелі бақылауға жағдай жасайды [1,2,3].

Бұл үдеріс дене шынықтыру мен спорттық дайындыққа да тікелей қатысты. Дене жаттығуларын үйретуде қозғалыстың орындалу сапасын бір сәттік бақылау маңызды. Дәстүрлі сабақта мұғалім бірнеше білім алушының әрекетін қатар бақылайтындықтан, әр қозғалыстың ұсақ ерекшелігін бірден анықтау қиын болуы мүмкін. Ал бейнежазба, қозғалысты баяулатып көрсету, цифрлық белгілеу және жасанды интеллект арқылы талдау құралдары техникалық әрекетті бірнеше рет қарауға, қателерді салыстыруға және нақты ұсыныс беруге мүмкіндік береді.

Волейбол – қозғалыс дәлдігін, жылдам реакцияны, кеңістікті бағдарлауды, күш пен үйлесімділікті талап ететін командалық спорт түрі. Допты қабылдау, беру, ойынға қосу, шабуыл соққысы және бұғаттау сияқты техникалық тәсілдерді меңгеру жүйелі қайталауды және жедел кері байланысты қажет етеді. Сондықтан цифрлық білім беру ортасының мүмкіндіктерін волейбол сабақтарына педагогикалық тұрғыдан дұрыс енгізу жасөспірімдердің техникалық шеберлігін жетілдірудің өзекті бағыты болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – жасанды интеллект пен цифрлық технологияларды пайдалану арқылы жасөспірім волейболшылардың техникалық шеберлігін жетілдірудің әдістемелік мүмкіндіктерін анықтау.

Зерттеу міндеттері:

1. Волейболдағы негізгі техникалық әрекеттердің құрылымын сипаттау.

2. Техникалық дайындықта қолданылатын цифрлық құралдардың педагогикалық қызметін анықтау.

3. Жасанды интеллект негізіндегі бейнеталдауды сабаққа енгізудің кезеңдік үлгісін ұсыну.

4. Педагогтің цифрлық құзыреттілігі мен киберқауіпсіздік талаптарын нақтылау.

Зерттеу әдістері: ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу, педагогикалық бақылау, бейнематериалдарды талдау және оқу-жаттығу үдерісін модельдеу.

Техникалық шеберлік – спортшының ойын міндеттерін тиімді шешуге мүмкіндік беретін қозғалыс тәсілдерін дұрыс, дәл, тұрақты және өзгермелі жағдайда орындай алу қабілеті [4]. Волейболдағы техникалық дайындық келесі негізгі әрекеттерді қамтиды:

– допты екі қолмен төменнен қабылдау;

– допты екі қолмен жоғарыдан беру;

– допты төменнен, жоғарыдан немесе секіріп ойынға қосу;

– шабуыл соққысын орындау;

– жеке және топтық бұғаттау;

– алаңда қозғалу, бастапқы қалыпты сақтау және сақтандыру әрекеттері.

Техникалық әрекеттің нәтижелілігі қозғалыс құрылымының дұрыстығына, арнайы дене дайындығына, ойыншының жас және жеке ерекшелігіне, психологиялық тұрақтылығына және ойын жағдайын жылдам бағалауына байланысты [4]. Жасөспірімдермен жұмыс кезінде күрделі қозғалыс тұтас түрде ғана емес, жеке кезеңдерге бөлініп үйретілуі қажет [5]. Мысалы, шабуыл соққысын оқытуда екпін алу, серпілу, секіру, қолды сермеу, доппен жанасу және жерге қауіпсіз түсу кезеңдері жеке қарастырылады.

Дәстүрлі әдістемеде мұғалім қозғалысты көрсетеді, білім алушы оны қайталайды, ал мұғалім ауызша түзету береді. Бұл тәсіл өзінің маңызын сақтайды. Алайда цифрлық құралдар бақылаудың дәлдігін арттырып, білім алушыға өз қозғалысын сырт көзбен көруге мүмкіндік береді. Нәтижесінде «мұғалімнің түсіндіруі - білім алушының орындауы – цифрлық тіркеу – бірлескен талдау – қайта орындау» циклі қалыптасады.

Волейболды оқытудағы цифрлық білім беру ортасы өзара байланысқан бірнеше құрамдастан тұрады:

1. Бейнеталдау құралдары. Смартфон немесе камера арқылы жаттығуды түсіріп, қозғалысты баяу режимде қарауға, дене буындарының орналасуын, доппен жанасу сәтін және қозғалыс бағытын салыстыруға болады.

2. Электрондық білім беру ресурстары. Қысқа нұсқаулық бейнелер, интерактивті тапсырмалар, қауіпсіздік ережелері, өзін-өзі бағалау парақтары және цифрлық тесттер білім алушының теориялық даярлығын жетілдіреді.

3. Мобильді қосымшалар. Жаттығу жиілігін, қайталау санын, жүрек соғу жиілігін, секіру көрсеткішін және қалпына келу уақытын тіркеуге көмектеседі.

4. Киілетін құрылғылар. Фитнес-білезік, жүрек соғу жиілігінің датчигі және қозғалыс сенсорлары жүктеменің қарқындылығын бақылауға мүмкіндік береді. Бұл мәліметтер медициналық диагноз қою үшін емес, педагогикалық жүктемені қауіпсіз жоспарлау үшін қолданылуы тиіс.

5. Жасанды интеллект және нейрожелілік технологиялар. Компьютерлік көру алгоритмдері бейнежазбадағы дене нүктелерін белгілеуге, қозғалыс фазаларын салыстыруға, ықтимал техникалық ауытқуларды көрсетуге және жеке жаттығу нұсқаларын ұсынуға мүмкіндік береді.

Цифрлық құралдардың мақсаты - жаттығуды технологиямен күрделендіру емес, оқыту сапасын жақсарту. Сондықтан әр құрал сабақтың нақты мақсатына сәйкес таңдалуы қажет. Егер қарапайым ауызша түсіндіру жеткілікті болса, технологияны міндетті түрде қолданудың қажеті жоқ. Ал қозғалыстың көзге бірден байқалмайтын кезеңдерін талдау керек болғанда бейнеталдау тиімді нәтиже береді.

Жасанды интеллект негізіндегі құралдар спортшының қозғалысын талдауға, нәтижелерді салыстыруға және дербестендірілген кері байланыс беруге көмектеседі. Мысалы, допты жоғарыдан беру кезінде алгоритм тізенің бүгілу бұрышын, қол мен

саусақтардың орналасуын, доппен жанасу нүктесін және дененің қозғалыс бағытын шартты түрде белгілей алады. Шабуыл соққысын талдауда екпін алу ырғағы, серпілу сәті, қолдың сермеу амплитудасы және жерге түсу қалпы салыстырылады.

Дегенмен жасанды интеллект ұсынған нәтиже абсолютті қорытынды ретінде қабылданбауы керек. Бейненің сапасы, түсіру бұрышы, жарық, ойыншы киімінің түсі және басқа ойыншылардың кадрға кіруі алгоритм дәлдігіне әсер етеді. Сондықтан соңғы педагогикалық шешімді мұғалім немесе жаттықтырушы қабылдайды. Педагог жасанды интеллект қорытындысын өзінің бақылауымен, білім алушының денсаулық жағдайымен және сабақ мақсатының талаптарымен салыстыруы тиіс.

1-кесте – Волейбол техникасын оқытуда цифрлық құралдарды қолдану

Техникалық әрекет	Цифрлық құрал	Бақыланатын көрсеткіш	Педагогикалық нәтиже
Допты қабылдау	Баяулатылған бейне	Дене қалпы, қолдың бірігуі, доптың бағыты	Қатені көрнекі түсіну және түзету
Допты жоғарыдан беру	Қозғалысты белгілеу бағдарламасы	Аяқ-қол жұмысының үйлесімі, жанасу нүктесі	Қозғалыс бірізділігін жетілдіру
Допты ойынға қосу	Нысана мен нәтиже тіркеу қосымшасы	Дәлдік, тұрақтылық, сәтті әрекет пайызы	Нәтижені жүйелі бақылау
Шабуыл соққысы	Бейнеталдау және компьютерлік көру	Екпін, секіру, қол сермеуі, қону	Қозғалыс фазаларын жеке түзету
Бұғаттау	Қатар түсірілген бейне	Секіру уақыты, қолдың орналасуы	Уақыт пен кеңістікті бағдарлауды дамыту

Цифрлық және жасанды интеллект құралдарын қолдану келесі кезеңдер бойынша ұйымдастырылуы мүмкін.

Бірінші кезең - бастапқы диагностика. Мұғалім техникалық әрекетті орындаудың бағалау өлшемдерін алдын ала анықтайды. Білім алушының қозғалысы қауіпсіз жерден және бірдей бұрыштан түсіріледі. Бастапқы нәтиже келесі жұмыстармен салыстыру үшін сақталады.

Екінші кезең - үлгімен таныстыру. Мұғалім техникалық әрекетті өзі көрсетеді немесе сенімді электрондық ресурстағы қысқа бейнені пайдаланады. Білім алушылар қозғалыстың негізгі тірек нүктелерін: бастапқы қалыпты, аяқ пен қолдың жұмысын, доппен жанасу сәтін және соңғы қалыпты анықтайды.

Үшінші кезең - орындау және тіркеу. Білім алушы жаттығуды бірнеше рет орындайды. Барлық қайталауды түсіру міндетті емес; талдау үшін бір немесе екі сапалы бейне жеткілікті. Бұл сабақ уақытын үнемдейді және артық дерек жинауды болдырмайды.

Төртінші кезең - талдау және кері байланыс. Мұғалім бейнені білім алушымен бірге қарап, алдымен сәтті орындалған әрекеттерді, кейін түзетуді қажет ететін бір немесе екі негізгі қатені көрсетеді. Жасанды интеллект ұсынған белгі немесе өлшем педагогтің кәсіби түсіндірмесімен толықтырылады.

Бесінші кезең - түзету жаттығулары. Анықталған қатеге сәйкес арнайы жаттығу таңдалады. Мысалы, допты қабылдау кезінде қол қалпы бұзылса, допсыз имитациялық жаттығу және қабырғаға бағыттап қабылдау орындалады.

Алтыншы кезең - қайта орындау және салыстыру. Білім алушы қозғалысты қайта орындап, бастапқы және кейінгі бейне салыстырылады. Өзіндік талдау арқылы ол қай көрсеткіштің жақсарғанын және келесі сабақта неге назар аудару керектігін анықтайды.

Жетінші кезең - рефлексия және цифрлық портфолио. Білім алушы қысқа рефлексия жазады немесе бағалау парағын толтырады. Оның келісімімен таңдалған материалдар жабық цифрлық портфолиода сақталуы мүмкін.

Цифрлық технологиялардың тиімділігі педагогтің кәсіби құзыреттілігіне байланысты [2, 3 б]. Дене шынықтыру мұғалімі немесе жаттықтырушы:

– сабақ мақсатына сәйкес цифрлық құралды таңдай білуі;

– бейнежазбаны педагогикалық тұрғыдан талдауы;

– жасанды интеллект ұсынған нәтижені сын көзбен бағалауы;

– цифрлық ресурстың сенімділігі мен жас ерекшелігіне сәйкестігін тексеруі;

– білім алушыға түсінікті әрі әдепті кері байланыс беруі;

– дербес деректерді қорғау талаптарын сақтауы;

– цифрлық құралдар қолжетімсіз болған жағдайда баламалы тапсырма ұсынуы қажет.

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі тек бағдарламаны пайдалана алумен өлшенбейді. Ол технологияны қашан, қандай мақсатпен және қандай шекте қолдану керектігін түсінуді қамтиды. Мұғалім қозғалыс сапасын тек сандық көрсеткішпен бағаламай, білім алушының ынтасын, психологиялық жағдайын, денсаулығын және топтағы өзара әрекетін де ескеруі тиіс.

Жасөспірімдердің бейнежазбасы мен дене белсенділігі туралы мәліметтер дербес дерекке жатады. Сондықтан цифрлық технологияларды қолдануда келесі талаптар сақталуы қажет:

– бейнетүсірілімнің мақсатын білім алушыға және қажет болған жағдайда ата-анасына алдын ала түсіндіру;

– тиісті келісімсіз бейнені әлеуметтік желіде немесе ашық платформада жарияламау;

– тек сабаққа қажетті көлемдегі деректі жинау;

– файлдарды құпиясөзбен қорғалған ортада сақтау және бөгде адамға бермеу;

– қолданылған сервистің құпиялық саясатын тексеру;

– білім алушының сыртқы бейнесін келемеждеуге, салыстыру арқылы кемсітуге жол бермеу;

– жасанды интеллект жасаған ұсыныстарды міндетті түрде педагогикалық тексеруден өткізу;

– қажетсіз бейнематериалдарды белгіленген мерзімнен кейін жою.

Киберқауіпсіздік мәдениеті сабақ барысында қалыптасады. Педагог білім алушыларға сенімді құпиясөз құру, күмәнді сілтемені ашпау, жеке мәліметті жарияламау, өзгенің бейнесін рұқсатсыз таратпау және цифрлық ортада әдеп сақтау қағидаларын түсіндіруі керек.

Волейбол практикалық спорт түрі болғанымен, оның кейбір мазмұнын электрондық немесе аралас оқыту форматында меңгеруге болады. Қашықтан оқыту кезінде қауіпсіздік ережелері, ойын тарихы, жарыс ережелері, ойыншылардың орналасуы, техникалық әрекеттің фазалары және тактикалық шешімдер бойынша бейнесабақтар мен интерактивті тапсырмалар ұсынылады. Үй жағдайында тек қауіпсіз, кеңістігі жеткілікті және мұғалім алдын ала мақұлдаған допсыз имитациялық жаттығулар орындалуы тиіс.

Аралас оқыту моделінде теориялық материал сабаққа дейін электрондық ортада беріледі, ал спорт залындағы уақыт қозғалысты орындауға, жұптық және топтық жаттығуларға арналады. Сабақтан кейін білім алушы қысқа бейнематериалды қарап, өзін-өзі бағалау парағын толтырады. Осылайша цифрлық ресурс практикалық сабақты алмастырмайды, оны мазмұндық жағынан толықтырады.

Цифрлық құралдарды әдістемелік талапқа сай қолдану мынадай нәтижелерге жеткізуі мүмкін:

– техникалық қатені ерте анықтау;

– кері байланыстың көрнекілігі мен нақтылығын арттыру;

– білім алушының өзін-өзі бағалау және рефлексия жасау дағдысын дамыту;

– оқу жүктемесін даралау;

– сабаққа қызығушылық пен белсенділікті күшейту;

– техникалық жетістіктің өзгерісін жүйелі бақылау;

– педагогтің бағалау шешімін нақты деректермен толықтыру.

Сонымен қатар құрылғы мен интернеттің бірдей қолжетімді болмауы, бағдарламалардың қате нәтиже беруі, экран алдында өткізілетін уақыттың көбеюі, дербес деректердің таралу қаупі және педагогтің цифрлық даярлығының жеткіліксіздігі сияқты шектеулер бар. Сондықтан цифрлық технологиялар дене қозғалысының көлемін азайтпай, сабақтың шағын әрі мақсатты бөлігінде қолданылуы тиіс.

Білім беруді цифрлық трансформациялау дене шынықтыру мен спорттық дайындықтың мазмұнына жаңа мүмкіндіктер енгізеді. Бейнеталдау, электрондық білім беру ресурстары, мобильді қосымшалар, киілетін құрылғылар және жасанды интеллект жасөспірім волейболшылардың техникалық әрекеттерін көрнекі талдауға, қателерді уақтылы түзетуге және оқу тапсырмаларын даралауға көмектеседі.

Ұсынылған әдістемеде дәстүрлі педагогикалық басшылық негізгі орында қалады. Жасанды интеллект мұғалімнің кәсіби тәжірибесін алмастырмайды; ол бақылау мен кері байланысты толықтыратын құрал қызметін атқарады. Технологияны қолданудың нәтижелілігі сабақ мақсатының нақтылығына, педагогтің цифрлық құзыреттілігіне, білім алушының жас ерекшелігіне және қауіпсіздік талаптарының сақталуына тәуелді.

Демек, жасөспірім волейболшылардың техникалық шеберлігін жетілдіруде цифрлық және дәстүрлі әдістерді үйлестіру орынды. Мұндай ықпалдастық білім алушының қозғалысты саналы меңгеруіне, өз нәтижесін талдауына, жауапкершілік пен цифрлық мәдениетті қалыптастыруына жағдай жасайды. Алдағы тәжірибелік зерттеулерде цифрлық бейнеталдау қолданылған және дәстүрлі әдіспен оқытылған топтардың техникалық көрсеткіштерін салыстыру ұсынылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 09.10.2026).

2 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104 (қаралған күні: 09.10.2026).

3 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466 (қаралған күні: 09.10.2026).

4 Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. Москва: Спорт, 2019.

5 Железняк Ю.Д. 120 уроков по волейболу. Физкультура и спорт, Москва:1970.

6 Ашмарин Б.А. Теория и методика физического воспитания. Москва: Просвещение, 1990.

УДК 378.146:004.9

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Асанова С. О.[1], **Келдибекова А. О.**[2]

[1]Старший преподаватель, Ошский технологический университет им. М.М. Адышева, г. Ош, Кыргызская Республика, E-mail: sonunasanova1@gmail.com

[2]д.п.н., доцент, Ошский государственной университет, E-mail: aidaoskk@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены возможности и методические ограничения применения информационных технологий при педагогическом мониторинге профессиональных компетенций студентов. Материалом послужили публикации исследователей Кыргызстана, Казахстана и России за 2023–2026 годы. На основе теоретического анализа сопоставлены диагностические возможности электронных образовательных платформ, цифрового портфолио и средств учебной аналитики. Показано, почему сведения об активности обучающегося не могут служить достаточным основанием для оценки его профессиональной готовности. Рассмотрены требования к практико-ориентированным заданиям, критериям оценивания и педагогической обратной связи. Обозначены ограничения автоматизированного контроля и направления дальнейшего исследования.

Ключевые слова: информационные технологии; педагогический мониторинг; профессиональные компетенции; высшее образование; учебная аналитика; цифровое портфолио.

Введение. Электронная образовательная среда университета накапливает сведения об учебной деятельности студентов, включая результаты тестирования, проектные работы и материалы практики. Однако наличие этих данных не всегда позволяет объективно оценить сформированность профессиональных компетенций.

Педагогический мониторинг должен учитывать не только теоретические знания, но и способность студентов применять их при решении профессиональных задач, обосновывать решения и демонстрировать развитие компетенций в процессе обучения.

В публикации А. С. Раимкуловой цифровые средства рассматриваются в связи с формированием профессиональных компетенций будущего педагога [1]. Исследование М. Былыковой и соавторов посвящено мониторингу качества педагогического образования в условиях цифровизации и затрагивает организацию работы с образовательными данными [2]. Эти подходы задают два взаимосвязанных направления обсуждения: использование технологий в профессиональной подготовке и использование полученных сведений для её педагогической оценки. Между ними сохраняется принципиальное различие. Технология, востребованная в обучении, не обязательно обеспечивает достоверную диагностику его результатов.

Цель статьи состоит в анализе возможностей информационных технологий для педагогического мониторинга профессиональных компетенций студентов и в определении условий, при которых цифровые данные могут использоваться для обоснованного педагогического заключения. Основное внимание уделяется различию между регистрацией учебной активности и оценкой качества профессиональных действий.

Профессиональная компетенция обнаруживается в деятельности, а не в изолированной проверке отдельного знания. В образовательной практике её формирование нередко описывается через результаты нескольких дисциплин, учебной и производственной практики, проектных и исследовательских заданий. Трудность мониторинга состоит в том, что эти результаты представлены разными видами работ и оцениваются преподавателями с неодинаковыми профессиональными требованиями.

Л. С. Сырымбетова, Б. А. Жетписбаева, Г. С. Акыбаева и А. Избасаров рассматривают компетентностный профиль студента и выпускника как характеристику

результатов подготовки, выходящую за пределы отдельных дисциплинарных оценок [3]. Для педагогического мониторинга подобная постановка вопроса существенна: предметом анализа становится способность решать определённый класс задач, а отметка за конкретное задание выступает лишь одним из возможных свидетельств её освоения.

Мониторинг отличается от разового контроля наличием последовательных наблюдений и использованием полученной информации при организации обучения. Р. М. Чудинский и его коллеги связывают оценку профессиональных компетенций студентов педагогического вуза с систематическим сбором сведений на разных этапах образовательной программы [4]. Но повторение одних и тех же тестовых процедур не обеспечивает содержательного наблюдения за развитием компетенции, если тесты проверяют главным образом воспроизведение учебного материала.

Для интерпретации данных следует различать учебную активность, результат выполнения задания и качество профессионального действия. Просмотр материала или число входов в систему характеризуют особенности взаимодействия студента с платформой. Выполненный проект, аналитический отчёт или решение кейса предоставляют возможность рассмотреть результат работы. Оценить же профессиональный характер этого результата можно только при наличии критериев, соотнесённых с будущей деятельностью специалиста. Например, при подготовке педагога имеют значение не количество загруженных конспектов, а обоснованность выбора методов обучения, соответствие занятия образовательной цели и способность учитывать особенности обучающихся.

Д. И. Закирова, анализируя исследования цифровых компетенций студентов, указывает на разнообразие подходов к их определению и оцениванию [5]. Такая вариативность обнаруживает более общую проблему: одинаковое название показателя не гарантирует одинакового содержания измерения. Поэтому цифровой мониторинг требует предварительного уточнения того, какое профессиональное действие оценивается и какие его признаки доступны наблюдению.

Наиболее распространённым источником сведений остаются системы управления обучением (LMS). Они позволяют сохранять результаты заданий, фиксировать сроки их выполнения, вести журнал обратной связи и обращаться к истории работы обучающегося. Их диагностическая ценность зависит прежде всего от характера размещённых в системе заданий. Если курс построен на тестах с выбором ответа, цифровая отчётность будет достаточно полной в отношении текущего контроля знаний, но значительно менее информативной в отношении профессиональной деятельности.

Электронное портфолио предоставляет другой тип материала. В нём могут последовательно накапливаться проекты, отчёты по практике, разработанные учебные материалы, результаты рефлексии и исправленные версии работ. Для преподавателя важно не только наличие конечного продукта, но и то, чем обоснованы внесённые изменения. В исследовании А. Нұрсұланқызы оценка цифровой компетентности будущих педагогов-психологов связана со спецификой их профессиональной подготовки; среди инструментов рассматривается цифровое портфолио [6]. При таком использовании портфолио становится средством анализа деятельности, а не собранием документов о достижениях.

Отдельный интерес представляет цифровой профиль компетенций. В статье Р. М. Чудинского и соавторов показана возможность объединения в профиле сведений об освоении образовательной программы и внеаудиторной деятельности студента педагогического вуза [7]. Практическое достоинство такого подхода состоит в доступности информации, полученной в разных образовательных ситуациях. Вместе с тем сам факт интеграции данных не устраняет расхождения между критериями их оценки. Записи из разных дисциплин приобретают сопоставимый смысл только после согласования ожидаемых результатов и требований к работам.

Средства учебной аналитики помогают обнаруживать повторяющиеся затруднения, сравнивать результаты по этапам подготовки и своевременно обращаться к работам, требующим дополнительного анализа. Г. С. Вяликова, М. А. Ерофеева, М. В. Плеханова и Ю. А. Плужникова рассматривают мониторинг формирования цифровых компетенций студентов с учётом динамики их развития [8]. Однако динамика количества выполненных заданий и динамика профессионального качества не тождественны. Повышение рейтинга иногда связано с изменением сложности работы или системы оценивания, а не с продвижением студента в освоении компетенции.

Прикладное значение цифровых инструментов раскрывается наиболее отчётливо тогда, когда они используются совместно с заданиями, приближёнными к профессии. Для будущего учителя это может быть проектирование и проведение учебного занятия; для психолога подготовка обоснованного решения профессионального кейса с соблюдением этических ограничений; для инженера разработка проекта, сопровождаемого расчётами и испытанием технического решения. Здесь платформа обеспечивает хранение и доступ к материалам, а профессиональное содержание оценки определяется заданием и квалификацией эксперта.

Один из наиболее существенных рисков цифрового мониторинга связан с подменой предмета оценки. Платформа способна подсчитать обращения к материалам, продолжительность сеансов и количество сообщений. Эти показатели удобны для административной отчётности и могут помочь преподавателю заметить нарушения графика работы. Но они не содержат прямого ответа на вопрос, насколько обоснованно студент действует в профессиональной ситуации.

Различия между цифровыми инструментами полезно рассматривать не по количеству доступных функций, а по тому, какие свидетельства они сохраняют и какой интерпретации эти свидетельства допускают. В таблице 1 обобщены возможности наиболее распространённых средств, используемых в высшей школе. Таблица носит сравнительный характер и не представляет результатов экспериментального оценивания.

Таблица 1 – Диагностические возможности цифровых инструментов и ограничения их использования

Цифровой инструмент	Какие сведения доступны для анализа	Ограничения интерпретации
Система управления обучением (LMS)	Оценённые задания, сроки сдачи работ, комментарии преподавателя, история доработок	Частота входов и просмотров не отражает качество профессионального действия.
Электронное портфолио	Проекты, материалы практики, версии работ, самоанализ и отзывы	Наличие и количество материалов недостаточны без проверки их содержания и самостоятельности выполнения.
Электронное тестирование	Ответы, ошибки, результаты проверки знаний и отдельных умений	Тестовые баллы не позволяют без дополнительных заданий оценить применение знаний в профессии.
Учебная аналитика	Изменение результатов по заданиям и выявление повторяющихся затруднений	Сравнение допустимо при сопоставимости сложности заданий и критериев оценивания.

Цифровые инструменты мониторинга выполняют различные функции: фиксируют учебные действия, сохраняют результаты и обеспечивают их сопоставление. Однако оценка профессиональных компетенций требует экспертного суждения преподавателя с учётом содержания заданий, критериев и условий их выполнения.

Повторное наблюдение позволяет оценить динамику подготовки при сохранении сопоставимых требований. Повышение баллов не всегда свидетельствует о развитии

компетенций. Более показательны способность студента решать усложнённые задачи, исправлять ошибки и обосновывать принятые решения. При этом педагогическая обратная связь должна содержать конкретные рекомендации и предусматривать возможность доработки заданий. Анализ накопленных материалов также помогает кафедре выявлять типичные затруднения студентов и определять их причины.

При интерпретации цифровых данных необходимо учитывать технические условия, уровень цифровой грамотности и особенности учебной деятельности. Частота использования электронных ресурсов не отражает непосредственно качество профессиональной подготовки, поэтому количественные показатели следует дополнять содержательной оценкой результатов обучения.

Сопоставимость оценок требует согласованности критериев между преподавателями и этапами образовательной программы. Для проверки сложных проектов целесообразно обсуждать примеры работ различного качества, сохранять комментарии к выставленным оценкам и проводить выборочную повторную экспертизу. Совокупный балл, полученный из разнородных показателей, может скрыть недостаточную подготовку по отдельным профессиональным действиям. По этой причине обобщённые индикаторы не должны вытеснять анализ конкретных ошибок и затруднений.

Особое место занимают вопросы использования персональных данных. А. В. Живетьев и М. А. Белов рассматривают проблемы управления индивидуальной образовательной траекторией на основе цифрового профиля и цифрового следа, в том числе ограничения полноты и стандартизации собираемых сведений [10]. При организации мониторинга необходимо заранее определять цели сбора информации, круг лиц, имеющих доступ к ней, и порядок хранения работ. Материалы педагогической и психологической практики могут содержать сведения о третьих лицах. Их сохранение в информационной системе требует отдельных мер по обезличиванию и соблюдению конфиденциальности.

Техническая инфраструктура имеет смысл лишь при методической готовности преподавателей. Г. К. Тлеужанова анализирует педагогические условия формирования цифровых компетенций педагога на фоне преобразования образовательной среды [11]. В связи с мониторингом это обращает внимание на необходимость согласовывать задания, разрабатывать понятные оценочные рубрики и использовать аналитическую информацию для изменения учебной работы. Без такой подготовки цифровая система преимущественно воспроизводит традиционный журнал успеваемости в электронной форме.

Заключение. Анализ публикаций выявляет расхождение между доступностью цифровых данных и их педагогической значимостью. LMS, электронное портфолио и аналитические инструменты позволяют отслеживать результаты обучения, однако достоверность оценки профессиональных компетенций зависит прежде всего от содержания заданий и обоснованности критериев. Особую сложность представляет сопоставление результатов разных видов деятельности. Тестирование, защита проекта и прохождение практики могут отражать одну компетенцию, но требуют различных профессиональных действий. Поэтому при мониторинге необходимо учитывать не только итоговую оценку, но и характер задания, условия его выполнения и динамику достижений студента.

Следует разграничивать мониторинг индивидуальных достижений и оценку образовательной программы. В первом случае данные используются для обратной связи и корректировки обучения, во втором для выявления системных затруднений и совершенствования подготовки. Наибольшую диагностическую ценность имеют материалы, позволяющие проследить изменения в качестве выполнения профессиональных задач, а не количественные показатели цифровой активности.

Информационные технологии расширяют возможности педагогического мониторинга благодаря систематическому накоплению, сопоставлению и анализу

образовательных результатов. Однако цифровая фиксация учебной деятельности не является достаточным основанием для оценки профессиональной готовности студентов.

Список литературы:

1 Раимкулова А. С. Реализация аспектов цифрового образования как условие формирования профессиональных компетенций будущего педагога // Вестник Кыргызского национального университета имени Жусупа Баласагына. 2024. Т. 16, № 1. С. 46–50. DOI: 10.58649/1694-8033-2024-1(117)-46-50. URL: https://balasagynbulletin.com/ru/journals/tom-16-1-2024/ryealizatsiya-aspyektov-tsifrovogo-obrazovaniya-kak-usloviye-formirovaniya-profyessionalnykh-kompyetyentsiy-budushchyego-pyedagoga (дата обращения: 16.10.2026).

2 Былыкова М., Розыкова М., Алиева К., Омурзакова Г. Развитие системы мониторинга качества педагогического образования в вузах в условиях цифровизации образования // Вестник Ошского государственного университета. 2026. № 2. С. 267–282. DOI: 10.52754/16948610_2026_2_20 URL: https://journal.oshsu.kg/index.php/vestnik/article/view/4783 (дата обращения: 16.10.2026).

3 Сырымбетова Л. С., Жетписбаева Б. А., Акыбаева Г. С., Избасаров А. Компетентностная модель студента/выпускника высшей школы // Известия КазУМОиМЯ имени Абылай хана. Серия: Педагогические науки. 2023. Т. 69, № 2. С. 10–27. DOI: 10.48371/PEDS.2023.69.2.001. URL: https://bulletin-pedagogical.ablaikhan.kz/index.php/j1/article/view/909 (дата обращения: 16.10.2026).

4 Чудинский Р. М., Малева А. А., Дюжакова М. В., Малев В. В., Дубов В. М. Реализация в образовательных организациях высшего педагогического образования мониторинга и оценки профессиональных компетенций студентов // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 11 (137). DOI: 10.23670/IRJ.2023.137.68. URL: https://research-journal.org/archive/11-137-2023-november/10.23670/IRJ.2023.137.68 (дата обращения: 16.10.2026).

5 Закирова Д. И. Цифровые компетенции студентов высших учебных заведений: систематический обзор // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. 2023. Т. 80, № 4. DOI: 10.51889/2959-5762.2023.80.4.009. URL: https://bulletin-pedagogy.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/2855 (дата обращения: 16.10.2026).

6 Нұрсұланқызы А. Оценка уровня цифровой компетентности будущих педагогов-психологов и возможности ее повышения в образовательной среде вуза // Вестник Карагандинского университета. Серия «Педагогика». 2025. Т. 30, № 3 (119). С. 165–174. DOI: 10.31489/2025ped3/165-174. URL: https://pedagogy-vestnik.buketov.edu.kz/pedagogy-vestnik/article/view/1383 (дата обращения: 16.10.2026).

7 Чудинский Р. М., Малева А. А., Дюжакова М. В., Малев В. В., Дубов В. М. Модель цифрового профиля компетенций студентов педагогического вуза // Сибирский педагогический журнал. 2024. № 1. С. 62–74. DOI: 10.15293/1813-4718.2401.06. URL: https://sci.ru/articles/2662 (дата обращения: 16.10.2026).

8 Вяликова Г. С., Ерофеева М. А., Плеханова М. В., Плужникова Ю. А. Мониторинг процесса формирования цифровых компетенций у студентов вуза // Прикладная психология и педагогика. 2024. Т. 9, № 4. С. 1–20. DOI: 10.12737/2500-0543-2024-9-4-1-20. URL: https://riorp.ru/ru/nauka/issue/6a9c213832807fdbab8870fb/tom-9-nomer-4-prikladnaya-psihologiya-i-pedagogika/view (дата обращения: 16.10.2026).

9 Жунисбаева А. С., Бегалиева С. Б., Федорченко Л. А. Критерии, показатели и уровни сформированности цифровой компетенции учителя // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. 2024. Т. 82, № 2. С. 219–227. DOI: 10.51889/2959-5762.2024.82.2.019. URL: https://bulletin-pedagogy.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/3309 (дата обращения: 16.10.2026).

10 Живетьев А. В., Белов М. А. Проблемы управления индивидуальной образовательной траекторией студента на основе цифрового профиля и цифрового следа // Системный анализ в науке и образовании. 2024. № 4. С. 37–44. URL: https://sanse.uni-dubna.ru/index.php/sanse/article/view/634 (дата обращения: 16.10.2026).

11 Тлеужанова Г. К. Педагогические условия формирования цифровых компетенций педагога в условиях трансформации образования // Вестник Карагандинского университета. Серия «Педагогика». 2023. Т. 109, № 1. С. 176–182. DOI: 10.31489/2023ped1/176-182. URL: https://pedagogy-vestnik.buketov.edu.kz/pedagogy-vestnik/article/view/331 (дата обращения: 16.10.2026).

ӘОЖ 37.091.26:004.8

ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ ЖЕТІСТІКТЕРІН ДИАГНОСТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ТАЛДАУ

Аскарова Ж. А.[1], **Ошанова Н. Т.**[2]

[1]Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің магистранты, Алматы, Қазақстан, askarovazanna1@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші: п.ғ.к., қауымдастырылған профессор n.oshanova@abaiuniversity.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада 7-сынып оқушыларының Python тіліндегі тармақталған алгоритмдерді программалау тақырыбы бойынша оқу жетістіктерін диагностикалық бағалау және нәтижелер негізінде бейімделген тапсырмалар ұсыну тәжірибесі талданады. Зерттеуге 10 оқушы қатысты. Алғашқы диагностика 36 балдық, бейімделген практикалық бағалау 12 балдық шкалада жүргізілді. Орташа нәтижелер тиісінше 75,8% және 83,3% болды. Тапсырмалар деңгейіндегі талдау қателерді анықтау және түзету дағдысының салыстырмалы әлсіздігін көрсетті. Нәтижелер педагогикалық аналитикаға бағытталған болашақ жасанды интеллект агентіне қойылатын талаптарды негіздеуге пайдаланылуы мүмкін.

Кілт сөздер: диагностикалық бағалау, бейімделген тапсырма, информатика, Python, педагогикалық аналитика, жасанды интеллект.

Кіріспе

Оқушылардың программалау дағдыларын бағалау тек қорытынды балды тіркеумен шектелмеуі тиіс. Диагностикалық бағалау арқылы оқушының нақты қиындықтарын анықтап, келесі оқу әрекетін соған сәйкестендіруге болады. Бағалаудың оқытуды қолдау құралы ретіндегі рөлі ғылыми әдебиетте кеңінен қарастырылған [1]. Білім берудегі жасанды интеллект технологиялары талдау және кері байланыс үдерістерін қолдауға мүмкіндік береді, алайда оларды қолдануда педагогикалық бақылау мен этикалық талаптар сақталуы қажет [2, 3].

GenAI — мазмұнды (есептер, мысал шешімдері немесе тіпті түсіндірмелер) жасай алатын және студенттердің жауаптарын талдап, түсіндіре алатын технологиялар класы болып табылады. Программалау контекстінде мұндай жүйелер кодты қарау үдерісін автоматтандыруға, қателерді анықтауға, шешімдердің алгоритмдік күрделілігін талдауға және студенттерге толық кері байланыс беруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, GenAI-ды пайдалану бейімделген оқыту орталарын құруа отырып, берілетін тапсырмалар әр студенттің білім деңгейіне сәйкес автоматты түрде реттеледі[4].

Кезінде 1991 жылы Гарито ЖИ дәстүрлі педагог рөлін өзгертетінін айтқан болатын. Соңғы уақыттарда ЖИ педагогтарға оқыту мен білім берудің үздік тәсілдерін, мүмкіндіктерін ашатынын айтатын ғалымдар саны көбеюде [5]. Жасанды интеллекттің кеңейтілетін қолданбалары көмегімен бүкіл Ілем бойынша білім беру практикаларына тереңінен өзгеріс енгізеді. Ол өзгерістер MOOC, аралас оқыту, төңкерілген сыныптар және тағы да басқа оқыту формалары түрінде еніп жатыр [6].

Зерттеудің мақсаты — 7-сынып информатика сабағында диагностикалық бағалау нәтижелеріне сүйеніп бейімделген тапсырмалар ұсыну тәсілін сипаттау және оқушылардың тапсырмалар бойынша нәтижелерін талдау. Жұмыста ЖИ агенті жасалған немесе сынақтан өткізілген жоқ; алынған деректер оның болашақ функционалын негіздеуге арналған.

Мақсатқа жету үшін мынадай міндеттер қойылды: 1) бастапқы диагностика мен практикалық тапсырмалардың нәтижелерін жинақтау; 2) тапсырмалар бойынша орташа орындау деңгейін есептеу; 3) нәтижелердің педагогикалық мағынасын және зерттеудің шектеулерін анықтау; 4) деректерді ЖИ арқылы талдаудың келесі кезеңіне қойылатын талаптарды белгілеу.

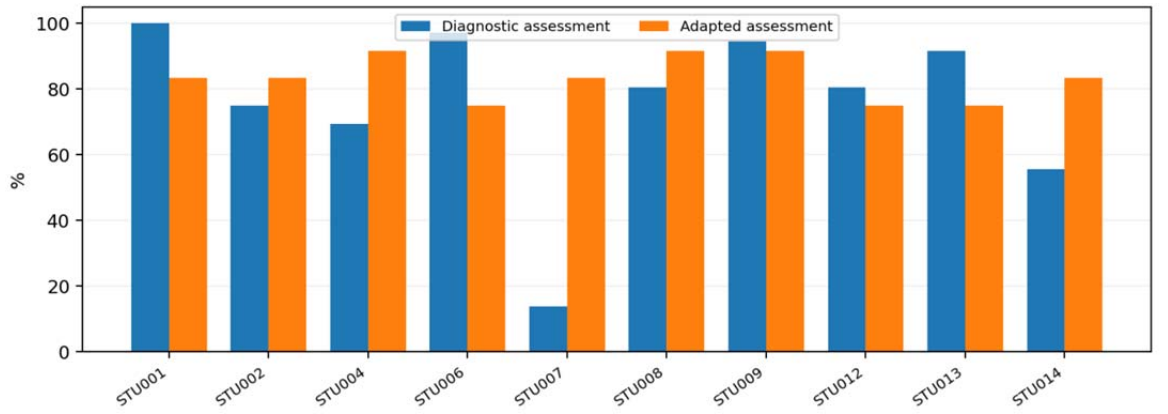
Зерттеу әдістемесі

Зерттеу «Тармақталған алгоритмдерді программалау» тақырыбы бойынша 10 оқушының анонимдендірілген деректері негізінде жүргізілді. Бірінші кезеңде Google Forms арқылы 10 тест сұрағы және 5 практикалық тапсырмадан тұратын диагностика алынды (ең жоғары балл – 36). Оқушылардың бастапқы нәтижелері ескеріліп, әрқайсысына үш бейімделген практикалық тапсырма ұсынылды. Әр тапсырма 4 балмен бағаланды (барлығы 12 балл). Деректер Google Sheets ортасында жинақталып, пайыздық және орташа көрсеткіштер есептелді.

Зерттеу сипаттамалық талдау сипатында болды. Іріктеме шағын, бақылау тобы жоқ және екі кезең тапсырмаларының күрделілігі теңестірілмеген. Сондықтан пайыздық айырмашылық себеп-салдарлық әсерді немесе білім өсімін дәлелдемейді.

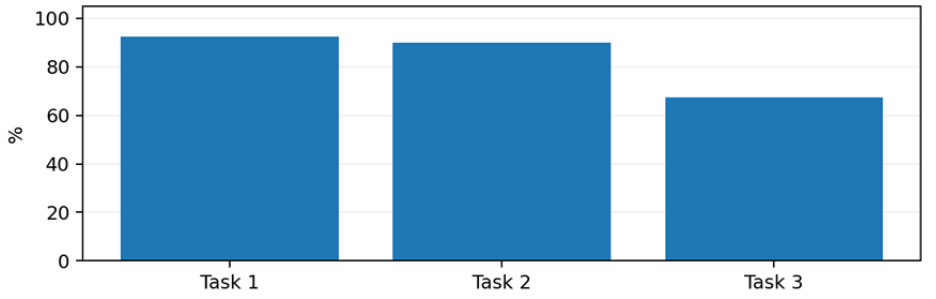
Зерттеу нәтижелері және талқылау

Диагностикалық бағалауда 10 оқушының орташа балы 27,3/36 (75,8%) болды. Бейімделген тапсырмалар бойынша орташа балл 10,0/12 (83,3%) құрады. Нәтижелердің жеке оқушылар бойынша бөлінісі 1-суретте берілген. Мәселен, STU007 оқушысы бастапқы кезеңде 5/36 (13,9%) жинаса, бейімделген кезеңде 10/12 (83,3%) жинады. Бұл көрсеткіш оқушының ұсынылған тапсырмаларды орындай алғанын білдіреді, бірақ білім деңгейінің осындай көлемде өскенін дәлелдемейді.



1-сурет – Оқушылардың диагностикалық және бейімделген бағалау нәтижелері (пайыздық үлес)

Бейімделген бағалаудың бірінші тапсырмасы бойынша орташа балл 3,7/4 (92,5%), екіншісінде 3,6/4 (90,0%), үшіншісінде 2,7/4 (67,5%) болды. Үшінші тапсырманың төменірек көрсеткіші шартты операторлардағы қатені табу мен түзету әрекеттеріне қосымша қолдау қажет екенін көрсетеді (2-сурет).



2-сурет – Бейімделген тапсырмалардың орташа орындалу деңгейі

Нәтижелер бойынша оқу ұсыныстары ретінде шекаралық мәндерге арналған тест мысалдарын, қате кодты түзету жаттығуларын және if–elif–else шарттарының орындалу логикасын түсіндіру тапсырмаларын ұсынуға болады. Мұндай талдау болашақ ЖИ агентінің ықтимал модульдерін – балдарды жинау, қателерді жіктеу және педагогқа

ұсыныс қалыптастыру – анықтауға негіз болады. Дегенмен агенттің дәлдігі мен педагогикалық тиімділігі бұл зерттеуде бағаланған жоқ.

Қорытынды

Жүргізілген жұмыс диагностикалық бағалау нәтижелерін оқушыларға бейімделген практикалық тапсырмалар ұсынуға және қиындық туғызатын программалау дағдыларын айқындауға қолданудың практикалық мысалын көрсетті. Үшінші тапсырма бойынша орташа орындалу деңгейі 67,5% болып, кодтағы қателерді анықтау және түзету бағытына назар аудару қажеттігін көрсетті. Зерттеудің шектеулері – 10 оқушыдан тұратын шағын іріктеме, бақылау тобының болмауы және кезеңдердегі тапсырмалардың әркелкілігі. Келешекте педагогикалық аналитикаға арналған ЖИ агентін әзірлеу және оның ұсыныстарын тәуелсіз бағалау жоспарланады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Black P., Wiliam D. Assessment and Classroom Learning // Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. – 1998. – Vol. 5, № 1. – P. 7–74. DOI: https://doi.org/10.1080/0969595980050102

2 Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Art. 39. DOI: https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

3 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. DOI: https://doi.org/10.54675/EWZM9535

4 Сағымбаева А. Е., Жақсылықов А. Е., Жамкеева А. Б. Генеративті жасанды интеллект технологиясының программалаудан ЖОО студенттерінің білімін бақылаудағы рөлі. – Вестник по физике и математическим наукам, 87(3), 27–??, 2024. – DOI: 10.51889/2959-5894.2024.87.3.027

5 Ke Zhang, Ayse Begum Aslan. AI technologies for education: Recent research & future directions Contents lists available at ScienceDirect Computers and Education: Artificial Intelligence journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/computers-and-education-artificial-intelligence

6 Al Braiki B, Harous S., Zaki N., & Alnajjar F. Artificial intelligence in education and assessment methods. Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 9(5),2020. 1998–2007.

ӘОЖ 004.932.2:616.728.3

ТІЗЕ БУЫНЫНЫҢ МЕДИЦИНАЛЫҚ БЕЙНЕЛЕРІН НЕЙРОЖЕЛІЛІК СЕГМЕНТАЦИЯЛАУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ЖОЛДАРЫ

Атанова С. Б.*[1], **Қалдарова М. Ж.**[2]

[1]7М06102 – «IT-Менеджмент» ББББ магистранты, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: saniya030103@gmail.com

[2]ғылыми жетекші, PhD докторы, қауымдастырылған профессор м.а., Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mira_kaldarova@aiu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада терең нейрондық желілер негізінде тізе буынының магниттік-резонанстық бейнелерін сегментациялаудың практикалық тиімділігін шектейтін негізгі мәселелер талданады. Олардың қатарында буын шеміршегінің жұқалығы және шекараларының анық еместігі, кластардың теңгерімсіздігі, белгіленген деректердің аздығы, әртүрлі томографтар мен хаттамалар арасындағы домендік ығысу, жоғары есептеу шығындары және модель сенімділігін бағалаудың болмауы бар. Әр мәселе үшін шешу жолдары жүйеленген: зейін механизмдері мен трансформерлік архитектуралар, шекараны ескеретін шығын функциялары, деректерді аугментациялау және іргелі модельдерді қайта оқыту, қарқындылықты нормалау және домендік бейімдеу, жеңілдетілген 2.5D модельдер, Монте-Карло dropout және ансамбльдер арқылы белгісіздікті бағалау. Сегментация сапасын тек Дайс коэффициентімен емес, шекара дәлдігі мен шеміршек қалыңдығын өлшеу қателігімен бағалау ұсынылады. Аталған тәсілдерді біріктіретін кешенді тәсіл тұжырымдалған.

Кілт сөздер: тізе буыны, МРТ, сегментация, терең оқыту, буын шеміршегі, U-Net, домендік ығысу, белгісіздік.

Остеоартрит – тірек-қимыл жүйесінің ең жиі кездесетін созылмалы ауруларының бірі, ал тізе буыны оның ең көп зақымданатын орны болып табылады. Global Burden of Disease зерттеуінің деректері бойынша соңғы онжылдықтарда әлемде тізе остеоартритімен ауыратындар саны тұрақты түрде көбейіп келеді [1]. Буын шеміршегінің, мениск пен субхондральды сүйектің жай-күйін инвазивсіз бағалаудың негізгі әдісі әлі де магниттік-резонанстық томография (МРТ) болып қала береді. Шеміршектің қалыңдығы мен көлемі, ақаулар ауданы, буын беттерінің пішіні сияқты сандық көрсеткіштер сегментация нәтижесінде, яғни бейнедегі әрбір анатомиялық құрылымды бөліп алу арқылы есептеледі. Бір үш өлшемді зерттеуді қолмен сегментациялау маманның бірнеше сағатын алады әрі оның тәжірибесіне тәуелді болады. Сондықтан бұл кезеңді автоматтандырудың практикалық маңызы зор.

Соңғы он жылда терең нейрондық желілер медициналық бейнелерді сегментациялаудың басты құралына айналды. U-Net архитектурасы [2] мен оның үш өлшемді нұсқасы 3D U-Net [3] өткізгіш байланыстары бар «кодтаушы – декодтаушы» базалық сұлбасын қалыптастырды. Өзін-өзі баптайтын nnU-Net жүйесі алдын ала өңдеу мен оқытуды мұқият баптау архитектураны өзгертуден жиі маңыздырақ екенін көрсетті [4]. Тізе буынына қатысты Ф. Амбеллан және оның әріптестері сверткалық желілерді пішіннің статистикалық модельдерімен біріктіріп, Osteoarthritis Initiative деректерінде сүйек пен шеміршекті жоғары дәлдікпен сегментациялауға қол жеткізді [5]. Ал IWOAI 2019 жарысының қорытындысы стандартталған деректер жинағында әртүрлі командалардың нәтижелері бір-біріне жақын екенін көрсетті [6].

Дегенмен зерттеу деректер жинақтарындағы жоғары метрика мәндері әдістің клиникалық тәжірибеде тиімді болатынына кепілдік бермейді. 3 Тл томографтардың біртекті деректерінде оқытылған модельдер клиникалық аппараттарда дәлдігін жоғалтады, жұқа шеміршектің шекараларында қателеседі және дәрігерге белгілеудің қай бөлігіне сенуге болмайтынын хабарламайды. Мақаланың мақсаты – тізе буынының МРТ

бейнелерін нейрожелілік сегментациялаудың мәселелерін жүйелеу және оның тиімділігін арттыру жолдарын негіздеу.

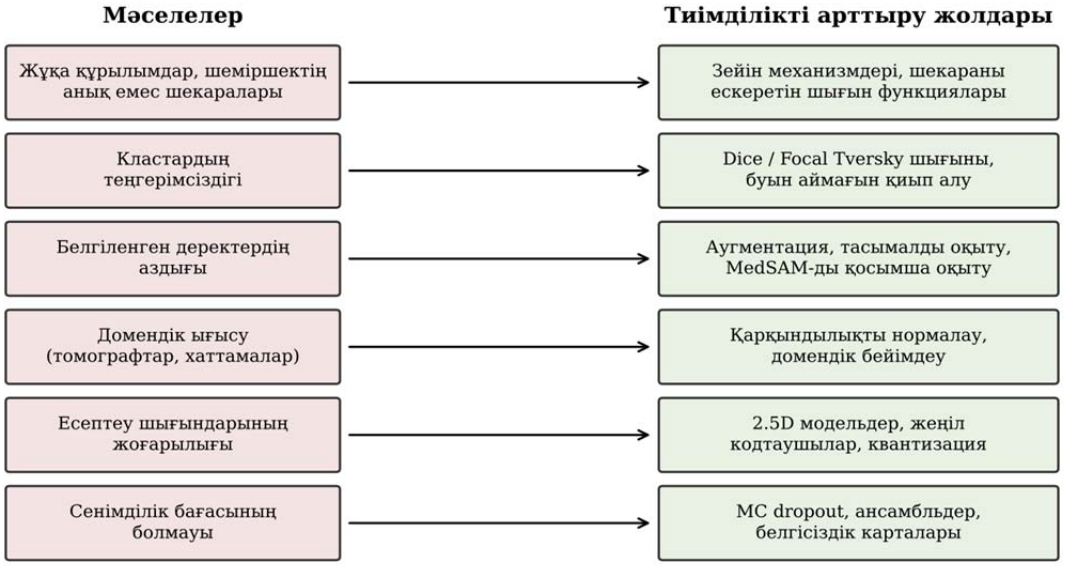
Негізгі мәселелер. Әдебиеттерді талдау [4–7, 14] нәтижесінде 1-кестеде келтірілген мәселелердің алты тобын бөліп көрсетуге болады.

1-кесте – Тізе буынының МРТ бейнелерін нейрожелілік сегментациялау мәселелері

Мәселе	Себебі	Салдары
Жұқа құрылымдар және анық емес шекаралар	Шеміршек қалыңдығы 1–3 мм; шеміршек, синовиальды сұйықтық пен мениск контрасты ұқсас	Шекарадағы 1–2 воксельдік қате шеміршектің қалыңдығы мен көлемін едәуір бұрмалайды
Кластардың теңгерімсіздігі	Шеміршек пен мениск бейне көлемінің шағын бөлігін алады	Желі фонды «таңдап», шеміршек бөліктерін өткізіп жібереді
Белгіленген деректердің аздығы	3D зерттеуді сарапшының белгілеуі қымбат әрі ұзақ	Артық оқыту, жалпылау қабілетінің төмендігі
Домендік ығысу	Томографтардың (3 Тл / 1,5 Тл), реттіліктер мен хаттамалардың айырмашылығы	Клиникалық деректерде дәлдіктің күрт төмендеуі
Есептеу шығындарының жоғарылығы	3D желілер мен трансформерлер GPU жадын көп қажет етеді	Медициналық ұйымдарға енгізудің қиындығы
Сенімділік бағасының болмауы	Модель маска береді, бірақ сенімділік өлшемін көрсетпейді	Дәрігер қатені көрмейді; модельге деген сенім төмендейді

Сапаны бағалау мәселесі ерекше назар аударуды қажет етеді. Ең кең таралған Дайс коэффициенті маскалардың қаншалықты сәйкес келетінін сипаттайды, бірақ жұқа құрылымдардың шекарасындағы қателерді нашар сезеді: Дайс мәні жоғары болса да, шеміршек қалыңдығын өлшеу қателігі клиникалық тұрғыдан маңызды болып қалуы мүмкін. Сонымен қатар остеоартрит кезінде анатомия өзгереді – шеміршек ақаулары, остеофиттер, сүйек кемігінің ісінуі пайда болады. Негізінен орташа өзгерістері бар зерттеулерде оқытылған модель аурудың ауыр сатыларында нашар жұмыс істейді.

Мәселелер мен оларды шешу тәсілдерінің арасындағы сәйкестік 1-суретте көрсетілген.



***1-сурет –** Нейрожелілік сегментацияның мәселелері және оларды шешу жолдары*

Архитектуралық шешімдер. Attention U-Net құрамындағы зейін механизмі кодтаушы белгілері үшін салмақтық коэффициенттер есептеп, фонның қажетсіз аймақтарын басады. Бұл әсіресе шағын әрі жұқа құрылымдар үшін пайдалы [7]. Swin UNETR сияқты трансформерлік архитектуралар өзіндік зейін арқылы бейненің жаһандық

контекстін ескереді [8]. Алайда олардың артықшылығы көбіне деректер көлемі үлкен болғанда байқалады; бірнеше жүз зерттеуден тұратын жинақтарда жақсы бапталған nnU-Net күшті базалық әдіс болып қала береді [4].

Шығын функциялары. Кластардың теңгерімсіздігімен күресу үшін кросс-энтропияның орнына немесе онымен қатар Дайс коэффициентіне негізделген шығын функциясы қолданылады:

$$L_{Dice} = 1 - 2\,\Sigma\, p_i g_i \,/\, (\Sigma\, p_i + \Sigma\, g_i), \qquad (1)$$

мұндағы p_i – желі болжаған i вокселінің құрылымға тиесілі болу ықтималдығы, g_i – эталондық белгілеу (0 немесе 1). Focal Tversky функциясы өткізіп алу мен жалған іске қосылу үшін айыппұлды бөлек реттеуге және күрделі мысалдарға назарды күшейтуге мүмкіндік береді [9]:

$$\mathrm{TI} = \Sigma\, p_i g_i \,/\, [\Sigma\, p_i g_i + \alpha\, \Sigma\, (1 - p_i) g_i + \beta\, \Sigma\, p_i (1 - g_i)],\ L_{FT} = (1 - \mathrm{TI})^{\gamma}, \qquad (2)$$

мұндағы α және β – жалған теріс және жалған оң қателердің салмақтары, γ – фокустау параметрі. Шекарадағы дәлдікті арттыру үшін эталондық контурға дейінгі қашықтықты ескеретін шекаралық шығын функциясы ұсынылған [10]. Тәжірибеде құрама функция тиімді:

$$L = \lambda_1 L_{Dice} + \lambda_2 L_{CE} + \lambda_3 L_B, \qquad (3)$$

мұндағы L_{CE} – кросс-энтропия, L_B – шекаралық құраушы, λ_1, λ_2, λ_3 – салмақтық коэффициенттер. Оңтайландырудың тұрақтылығын сақтау үшін шекаралық құраушы әдетте біртіндеп енгізіледі, яғни оның салмағы оқыту барысында арттырылады [10].

Шектеулі деректермен жұмыс. Белгіленген жинақтың көлемі кеңістіктік және қарқындылық аугментациясы (бұру, масштабтау, серпімді деформациялар, контраст пен шуды өзгерту), алдын ала оқытылған модельдерден тасымалды оқыту, жартылай автоматты белгілеу және жартылай бақыланатын оқыту арқылы ұлғайтылады [14]. Сегментацияның іргелі модельдерін қосымша оқыту – болашағы зор бағыт: медициналық бейнелердің үлкен корпусында оқытылған MedSAM моделін параметрлік тиімді әдістер көмегімен шағын жинақта тізе шеміршегіне бейімдеуге болады [11].

Домендік ығысуға төзімділік. Модельді клиникалық деректерге көшіру үшін қарқындылықты нормалау және ажыратымдылықты стандарттау, томографтар айырмашылығын имитациялайтын аугментация, сондай-ақ шағын жергілікті жинақта қосымша оқытудан бастап мақсатты доменді белгілеусіз оқытуға дейінгі домендік бейімдеу әдістері қолданылады [12]. Әртүрлі өндірушілердің және өріс кернеулігі әртүрлі томографтары пайдаланылатын Қазақстанның медициналық ұйымдары үшін әдістің қолданылу мүмкіндігін дәл осы аспект көп жағдайда айқындайды.

Есептеу шығындарын азайту. Дәлдік пен ресурс арасындағы ымыра ретінде кірісіне бірнеше көршілес кесінді берілетін 2.5D модельдер, жеңілдетілген кодтаушылар, аралас дәлдікпен есептеу және модельді квантизациялау қолданылады. Бұл қуатты графикалық үдеткіштері жоқ жұмыс станцияларында да сегментация жасауға мүмкіндік береді.

Белгісіздікті бағалау. Модель сенімсіз аймақтар туралы хабарлауы үшін Монте-Карло dropout әдісі [13] немесе модельдер ансамблі [15] қолданылады. T стохастикалық өту кезінде i вокселі үшін қорытынды ықтималдық және оның белгісіздігі былай бағаланады:

$$\bar{p}_i = (1/T)\, \Sigma_t\, p_i^{(t)},\ \sigma^2{}_i = (1/T)\, \Sigma_t\, (p_i^{(t)} - \bar{p}_i)^2. \qquad (4)$$

$\sigma^2{}_i$ картасы болжамдар бір-бірінен алшақтайтын аймақтарды бөліп көрсетеді – әдетте бұл шеміршек шекаралары мен дегенеративті өзгерістер аймақтары. Мұндай учаскелерді дәрігердің тексеруіне жіберуге болады, бұл автоматты белгілеуге деген сенімді арттырады.

Клиникалық бағдарлы бағалау. Дайс коэффициентінен бөлек шекара дәлдігінің метрикаларын – Хаусдорф қашықтығының 95-перцентилі мен беттер арасындағы орташа қашықтықты, сондай-ақ эталонмен салыстырғандағы шеміршек қалыңдығы мен көлемін

өлшеу қателігін пайдалану қажет. Қарастырылған жолдардың жиынтығы 2-кестеде берілген.

2-кесте – Нейрожелілік сегментацияның тиімділігін арттыру жолдары

Бағыт	Әдістер	Күтілетін нәтиже
Архитектура	Attention U-Net, Swin UNETR, базалық деңгей ретінде nnU-Net	Жұқа құрылымдарды жақсы бөлу, контекстті ескеру
Шығын функциялары	Dice, Focal Tversky, шекаралық және құрама функциялар	Теңгерімсіздік әсерін азайту, дәл шекаралар
Деректер	Аугментация, тасымалды оқыту, жартылай бақыланатын оқыту, MedSAM-ды қосымша оқыту	Шағын жинақта жоғары дәлдік
Домендік бейімдеу	Нормалау, қарқындылық аугментациясы, жергілікті деректерде қосымша оқыту	Клиникалық томографтарда дәлдікті сақтау
Есептеу тиімділігі	2.5D модельдер, жеңілдетілген кодтаушылар, аралас дәлдік, квантизация	Қолжетімді жабдықта жұмыс істеу
Сенімділік	Монте-Карло dropout, ансамбльдер, белгісіздік карталары	Қате аймақтарды анықтау, дәрігердің сенімі
Сапаны бағалау	HD95, ASSD, шеміршек қалыңдығы мен көлемінің қателігі	Клиникалық маңызы бар бағалау

Қарастырылған шешімдер бірін-бірі толықтырады, сондықтан тиімділікті арттыруға жеке «жетілдірілген» архитектура арқылы емес, олардың үйлесімі арқылы қол жеткізіледі. Кешенді тәсіл ретінде мынадай сұлба ұсынылады: (3) құрама шығын функциясымен оқытылатын Attention U-Net немесе nnU-Net негізіндегі базалық модель; домендік ығысуға төзімділік үшін қарқындылық аугментациясы мен нормалау; шағын жергілікті жинақта қосымша оқыту; сенімсіз аймақтардың картасын шығара отырып, (4) формула бойынша белгісіздікті бағалау; шекара дәлдігінің метрикалары мен шеміршек қалыңдығын өлшеу қателігі бойынша қорытынды тексеру.

Жүргізілген талдау тізе буынының МРТ бейнелерін нейрожелілік сегментациялаудың тиімділігін архитектуралардың мүмкіндіктерінен гөрі есептің және деректердің өз ерекшеліктері шектейтінін көрсетті. Олар: шекаралары анық емес жұқа буын шеміршегі, кластардың теңгерімсіздігі, белгілеудің жетіспеушілігі, томографтардың айырмашылығы, модельдердің ресурсты көп қажет етуі және олардың сенімділігі бағаланбауы. Әр мәселе бойынша шешу жолдары жүйеленіп, ең жоғары нәтижені олардың үйлесімі беретіні көрсетілді: зейін механизмдері мен шекараны ескеретін шығын функциялары, шектеулі деректермен жұмыс пен домендік бейімдеу, жеңілдетілген модельдер мен белгісіздікті бағалау. Алдағы жұмыс ұсынылған кешенді тәсілді OAI-ZIB ашық деректер жинағында және клиникалық томографтардың деректерінде эксперименттік тұрғыдан тексеруді көздейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Long H., Liu Q., Yin H. et al. Prevalence trends of site-specific osteoarthritis from 1990 to 2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019 // Arthritis & Rheumatology. – 2022. – Vol. 74, No. 7. – P. 1172–1183.

2 Ronneberger O., Fischer P., Brox T. U-Net: convolutional networks for biomedical image segmentation // Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2015. LNCS. – 2015. – Vol. 9351. – P. 234–241.

3 Çiçek Ö., Abdulkadir A., Lienkamp S.S., Brox T., Ronneberger O. 3D U-Net: learning dense volumetric segmentation from sparse annotation // Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2016. LNCS. – 2016. – Vol. 9901. – P. 424–432.

4 Isensee F., Jaeger P.F., Kohl S.A.A., Petersen J., Maier-Hein K.H. nnU-Net: a self-configuring method for deep learning-based biomedical image segmentation // Nature Methods. – 2021. – Vol. 18, No. 2. – P. 203–211.

5 Ambellan F., Tack A., Ehlke M., Zachow S. Automated segmentation of knee bone and cartilage combining statistical shape knowledge and convolutional neural networks: data from the Osteoarthritis Initiative // Medical Image Analysis. – 2019. – Vol. 52. – P. 109–118.

6 Desai A.D., Caliva F., Iriondo C. et al. The International Workshop on Osteoarthritis Imaging Knee MRI Segmentation Challenge: a multi-institute evaluation and analysis framework on a standardized dataset // Radiology: Artificial Intelligence. – 2021. – Vol. 3, No. 3. – e200078.

7 Oktay O., Schlemper J., Le Folgoc L. et al. Attention U-Net: learning where to look for the pancreas // Medical Imaging with Deep Learning (MIDL). – 2018. – arXiv:1804.03999.

8 Hatamizadeh A., Nath V., Tang Y., Yang D., Roth H.R., Xu D. Swin UNETR: Swin transformers for semantic segmentation of brain tumors in MRI images // Brainlesion: Glioma, Multiple Sclerosis, Stroke and Traumatic Brain Injuries. LNCS. – 2022. – Vol. 12962. – P. 272–284.

9 Abraham N., Khan N.M. A novel focal Tversky loss function with improved attention U-Net for lesion segmentation // 2019 IEEE 16th International Symposium on Biomedical Imaging (ISBI). – 2019. – P. 683–687.

10 Kervadec H., Bouchtiba J., Desrosiers C., Granger E., Dolz J., Ben Ayed I. Boundary loss for highly unbalanced segmentation // Medical Image Analysis. – 2021. – Vol. 67. – 101851.

11 Ma J., He Y., Li F., Han L., You C., Wang B. Segment anything in medical images // Nature Communications. – 2024. – Vol. 15. – 654.

12 Guan H., Liu M. Domain adaptation for medical image analysis: a survey // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 2022. – Vol. 69, No. 3. – P. 1173–1185.

13 Gal Y., Ghahramani Z. Dropout as a Bayesian approximation: representing model uncertainty in deep learning // Proceedings of the 33rd International Conference on Machine Learning (ICML). PMLR. – 2016. – Vol. 48. – P. 1050–1059.

14 Tajbakhsh N., Jeyaseelan L., Li Q., Chiang J.N., Wu Z., Ding X. Embracing imperfect datasets: a review of deep learning solutions for medical image segmentation // Medical Image Analysis. – 2020. – Vol. 63. – 101693.

15 Lakshminarayanan B., Pritzel A., Blundell C. Simple and scalable predictive uncertainty estimation using deep ensembles // Advances in Neural Information Processing Systems 30 (NIPS 2017). – 2017. – P. 6402–6413.

ӘОЖ 14.25.09

3D БАСПА ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ БІЛІМ БЕРУ САЛАСЫНДАҒЫ ЕРЕКШЕЛІГІ

Ауелбеков Б. А.[1], **Альменаева Р. У.**[2]

[1]Магистрант. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті (қ. Қызылорда, Қазақстан), E-mail: auelbekov020@mail.ru

[2]Аға оқытушы, PhD. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті. (қ. Қызылорда, Қазақстан), E-mail: a_raihan@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада 3D модельдеу мен басып шығару технологияларының мәні, олардың білім беру саласындағы қолданылу бағыттары, артықшылықтары және білім алушылардың негізгі құзыреттерін қалыптастырудағы рөлі қарастырылады. Сонымен қатар технологияларды информатика, математика, физика, география, биология, тарих, инженерлік пәндер және жобалық оқыту барысында қолданудың мүмкіндіктері талданады.

Кілт сөздер: 3D модельдеу, 3D баспа, аддитивті технология, цифрлық білім беру, үшөлшемді графика, STEM.

Қазіргі қоғамның даму қарқыны білім беру жүйесіне жаңа талаптар қойып отыр. Цифрлық технологиялардың дамуы өндіріс, медицина, инженерия, архитектура және ғылыммен қатар білім беру саласына да елеулі өзгерістер енгізуде. Бүгінгі таңда білім алушыдан тек теориялық білімді меңгеру ғана емес, оны тәжірибеде қолдану, ақпаратты талдау, мәселелерді шешу, шығармашылықпен ойлау және жаңа өнім жасау қабілеттері талап етіледі. Осы міндеттерді жүзеге асыруда заманауи цифрлық технологиялардың, соның ішінде 3D модельдеу мен басып шығару технологияларының маңызы ерекше.

Үшөлшемді модельдеу – компьютерлік ортада белгілі бір заттың, құрылымның немесе құбылыстың көлемдік сандық моделін құру үдерісі. Мұндай модельдерді кейін арнайы бағдарламалар арқылы өңдеп, олардың өлшемдерін өзгертуге, бөлшектерін толықтыруға немесе басқа нысандармен біріктіруге болады. Ал 3D баспа – цифрлық үшөлшемді модель негізінде физикалық нысан жасайтын аддитивті өндіріс технологиясы. ISO/ASTM (International Organization for Standardization) стандарттарында аддитивті өндіріс цифрлық модельден материалды қабат-қабат қосу арқылы бұйым қалыптастыру үдерісі ретінде сипатталады [1].

3D технологиялардың басты ерекшелігі – виртуалды модель мен нақты объект арасындағы байланысты қамтамасыз етуінде. Білім алушы алдымен компьютерлік ортада белгілі бір модельді жобалайды, кейін оны 3D-принтер арқылы физикалық нысанға айналдыра алады. Осылайша «идея – модель – прототип – дайын өнім» тізбегі қалыптасады. Бұл оқытудың теориялық сипатынан практикалық және жобалық сипатқа ауысуына мүмкіндік береді.

3D модельдеу технологиясы білім алушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытуда маңызды құралдардың бірі болып саналады. Дәстүрлі оқыту барысында кейбір күрделі нысандарды екіөлшемді сурет немесе сызба арқылы түсіндіру қиын болуы мүмкін. Ал үшөлшемді модель объектіні әртүрлі жағынан қарастыруға, оның құрылымын бөлшектер бойынша зерттеуге және нысанның кеңістіктегі орналасуын түсінуге мүмкіндік береді.

3D баспа технологиясының білім беру саласындағы ерекшелігі – компьютерде жасалған виртуалды модельді нақты физикалық объектіге айналдыру мүмкіндігі. Білім алушы жасаған моделін экраннан ғана көріп қоймай, оны басып шығарып, қолмен ұстап, өлшеп, оның құрылымын зерттей алады.

3D-принтердің жұмыс істеу принципі қолданылатын технологияға байланысты ерекшеленеді. Қазіргі кезде FDM/FFF, SLA және SLS сияқты аддитивті технологиялар кең таралған. Олардың арасында оқу орындарында салыстырмалы түрде қарапайымдылығы мен қолжетімділігіне байланысты термопластикалық жіппен жұмыс істейтін FDM/FFF типті принтерлер жиі қолданылады.

Оқыту барысында 3D басып шығару прототип жасауға ерекше мүмкіндік береді. Мысалы, студент белгілі бір инженерлік бөлшектің моделін компьютерлік бағдарламада құрып, оны принтер арқылы шығара алады. Егер модельде қате анықталса, оның цифрлық нұсқасына өзгеріс енгізіп, қайта басып шығаруға болады. Мұндай қайталама жобалау әрекеті білім алушыны қателікті тек кемшілік ретінде емес, оқу және жетілдіру құралы ретінде қабылдауға үйретеді.

Бұл тәсіл жобалық оқыту әдісімен тығыз байланысты. Білім алушы белгілі бір мәселені анықтайды, оның шешімін жобалайды, үшөлшемді модель жасайды, прототип дайындайды, нәтижесін бағалайды және қажет болған жағдайда модельді жетілдіреді. Мұндай оқу әрекеті шығармашылықпен қатар инженерлік ойлау дағдыларын қалыптастыруға жағдай жасайды.

3D модельдеу мен 3D басып шығару технологияларын оқу үдерісіне енгізудің маңызды нәтижелерінің бірі – білім алушылардың бірнеше негізгі құзыреттерін кешенді түрде дамыту мүмкіндігі.

- ✓ Кеңістіктік ойлау қабілеті дамиды. Үшөлшемді объектілерді компьютерлік ортада құру және оларды әртүрлі бұрыштан қарастыру білім алушының нысандар арасындағы кеңістіктік байланысты түсінуіне ықпал етеді.
- ✓ Шығармашылық қабілет қалыптасады. Білім алушы дайын ақпаратты ғана пайдаланбай, өзінің жеке идеясын нақты өнімге айналдырады. Бұл шығармашылық бастаманы қолдауға мүмкіндік береді.
- ✓ Проблеманы шешу дағдысы дамиды. Модельді жасау кезінде өлшемдердің сәйкес келмеуі, конструкциялық қателер немесе басып шығару барысында пайда болатын техникалық мәселелер кездесуі мүмкін. Оларды шешу барысында студент талдау жасап, бірнеше шешім нұсқасын қарастырады.
- ✓ Цифрлық сауаттылығы артады. 3D модельдеу арнайы бағдарламалармен жұмыс істеуді, файлдарды дайындауды, модельдің параметрлерін өзгертуді және цифрлық өндіріс үдерісін түсінуді талап етеді.
- ✓ Жобалық және командалық жұмыс дағдылары қалыптасады. Бірнеше білім алушыдан құралған топ ортақ жобаны жоспарлап, міндеттерді бөліп, модельді бірлесіп жасап, соңғы нәтижені қорғай алады.

Зерттеулерде 3D басып шығару технологияларын STEM бағытындағы білім беруде қолданудың студенттердің практикалық әрекетін, шығармашылық ойлауын және жобалық жұмысқа қатысуын қолдай алатыны көрсетіледі [2, 3].

3D технологиялардың пәнаралық сипаты оларды әртүрлі оқу пәндерінде қолдануға мүмкіндік береді.

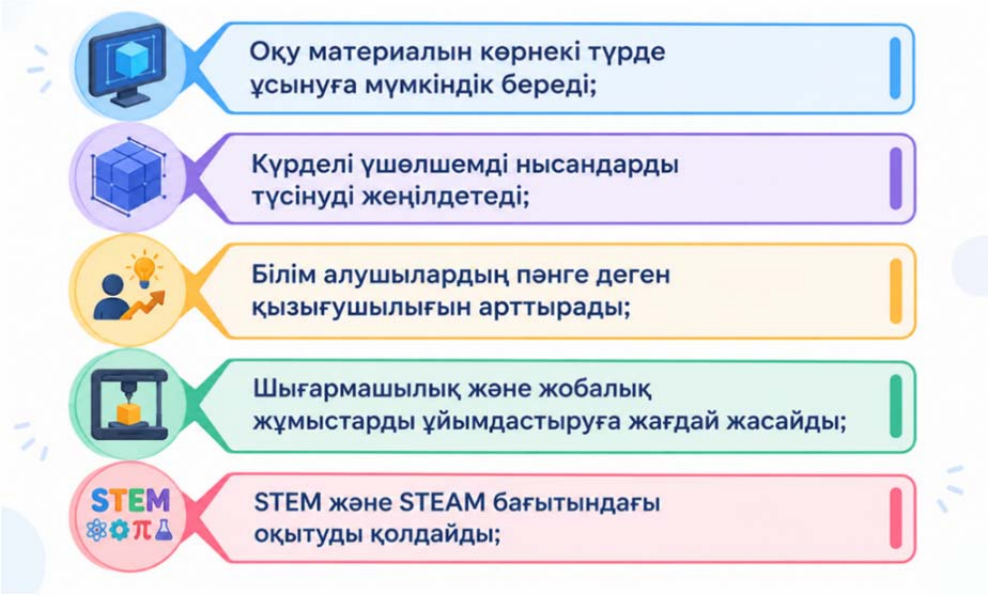
Информатика пәнінде білім алушылар 3D модельдеу бағдарламаларымен жұмыс істеуді, объектілерді құруды, түрлендіруді және цифрлық модельді басып шығаруға дайындауды үйренеді. Бұл жерде алгоритмдік және жүйелік ойлау дағдылары қатар дамиды.

Математикада кеңістіктік геометрия тақырыптарын оқыту кезінде көлемді фигуралардың нақты модельдерін пайдалануға болады. Білім алушы фигураның параметрлерін өзгертіп, олардың ауданын және көлемін салыстыра алады. Физикада механизмдердің, қарапайым машиналардың және эксперименттік құрылғылардың прототиптерін жасауға болады. Биологияда анатомиялық құрылымдардың, жасушалардың және молекулалардың үшөлшемді модельдері оқушылардың күрделі объектілерді түсінуін жеңілдетеді. Химияда молекулалардың кеңістіктік құрылымдарын модельдеу арқылы атомдардың өзара орналасуын және молекулалық геометрияны көрнекі түрде көрсетуге болады. Географияда жер бедерінің үшөлшемді карталарын және рельеф модельдерін жасауға мүмкіндік бар. Тарих пен мәдениеттануда тарихи ғимараттардың, археологиялық артефактілердің және мәдени мұра нысандарының цифрлық немесе физикалық көшірмелерін жасауға болады. Технология және инженерлік пәндерде 3D модельдеу

прототиптеу, бөлшектерді жобалау және конструкторлық ойлауды қалыптастыру құралы ретінде ерекше маңызға ие.

Осы мысалдардың барлығы 3D технологиялардың белгілі бір пәнмен шектелмейтінін және оларды пәнаралық жобаларға енгізудің тиімді екенін көрсетеді.

Сонымен қатар 3D технологияларды оқу үдерісіне енгізуде белгілі бір шектеулер де бар. Ең алдымен, 3D-принтерлер мен қажетті материалдарды сатып алуға қаржылық шығын қажет. Сонымен қатар мұғалімдердің технологияны қолдану бойынша тиісті біліктілігі болуы керек. 3D модельдеу бағдарламаларын меңгеру белгілі бір уақытты талап етеді. Бұдан басқа, принтерді пайдалану кезінде қауіпсіздік талаптарын сақтау, материалдарды дұрыс таңдау және құрылғыға техникалық қызмет көрсету мәселелері де ескерілуі тиіс.



1-сурет – Білім беру саласында 3D технологияларды қолданудың бірнеше маңызды артықшылығы

Сондықтан 3D технологияны білім беру үдерісіне енгізу тек құрылғы сатып алумен шектелмеуі керек. Оның тиімділігі оқу бағдарламасымен, мұғалімнің әдістемелік дайындығымен және технологияны нақты педагогикалық мақсатқа сәйкес қолданумен байланысты.

3D модельдеу мен 3D басып шығару STEM білім беру тұжырымдамасымен тығыз байланысты. STEM – ғылым, технология, инженерия және математиканы өзара байланыстыра оқытуға бағытталған тәсіл. Бұл бағытта білім алушы дайын ақпаратты қабылдаушы ғана емес, мәселені анықтап, оның шешімін жобалайтын және нақты өнім жасайтын белсенді субъект ретінде қарастырылады.

3D технологиялар STEM сабақтарында «жобалау – модельдеу – прототиптеу – сынау – жетілдіру» циклін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мысалы, студент белгілі бір инженерлік мәселені шешу үшін бірнеше конструкция нұсқасын жасап, олардың цифрлық моделін құра алады. Кейін модельдерді 3D-принтерде басып шығарып, тәжірибе жүзінде салыстырады. Сәтсіз нәтиже алынған жағдайда конструкцияны өзгертіп, қайта сынайды [4].

Бұл үдеріс инженерлік жобалаудың негізгі қағидаларына жақын келеді және білім алушының зерттеу мәдениетін қалыптастыруға ықпал етеді.

3D модельдеу мен 3D басып шығарудың тағы бір маңызды ерекшелігі – білім алушының оқу нәтижесін нақты өнім түрінде көруі. Мұндай тәсіл оқыту үдерісін тәжірибелік сипатқа айналдырып, білім алушының өз жұмысына жауапкершілігін арттырады. Модельді қайта өңдеу, прототипті бірнеше рет сынау және қателерді түзету арқылы студент жобалау мәдениетін меңгереді. Дегенмен 3D технологиялардың тиімділігі

оны оқу үдерісіне қаншалықты мақсатты және әдістемелік тұрғыдан дұрыс енгізуге байланысты. Сондықтан білім беру ұйымдарында 3D модельдеу мен аддитивті технологияларды енгізумен қатар, педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру, оқу-әдістемелік материалдарды әзірлеу және қауіпсіздік талаптарын сақтау маңызды.

Осы тұрғыдан алғанда, 3D модельдеу және 3D басып шығару технологиялары болашақ мамандарды даярлаудың маңызды элементтерінің біріне айналып, білім алушылардың тек теориялық білімін емес, сонымен қатар практикалық, шығармашылық және инженерлік қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, 3D модельдеу және 3D басып шығару технологиялары қазіргі білім беру жүйесін жаңғыртудың перспективалы бағыттарының бірі болып табылады. Бұл технологиялар виртуалды цифрлық модель мен нақты физикалық объектіні байланыстырып, білім алушыға өз идеясын практикалық түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 ISO/ASTM 52900:2021. Additive manufacturing – General principles – Fundamentals and vocabulary. International Organization for Standardization, 2021. – PP. 1-12.

2 Ford, S., Minshall, T. Invited review article: Where and how 3D printing is used in teaching and education. Additive Manufacturing, 2019, Vol. 25, – PP. 131–150.

3 Trust, T., Maloy, R.W. Why 3D Printing? The 21st-Century Skills Students Need to Learn. TechTrends, 2017, Vol. 61, – PP. 133–134.

4 Давлетова А., Атауова А. Б. STEM пәндерін оқытуда 3D модельдерді қолданудың және оларды әзірлеудің тиімділігі. BULLETIN Series of Physics & Mathematical Sciences, 2025. – Б. 169-176.

ӘОЖ 373.3:796.012:004

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ҚИМЫЛДЫ ОЙЫНДАР АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ҚИМЫЛ-ҚОЗҒАЛЫС ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Әбден А. Қ.

Докторант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: abdenaasylbek@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада бастауыш сынып оқушыларының қимыл-қозғалыс дағдыларын дене шынықтыру сабақтарындағы ойындар арқылы қалыптастырудың теориялық-әдістемелік негіздері қарастырылады. Цифрлық ресурстарды ойын тапсырмаларын түсіндіру, қозғалысты көрнекі көрсету және қалыптастырушы бағалау үшін пайдаланудың мүмкіндіктері, сондай-ақ жасанды интеллект құралдарын мұғалімнің көмекші құралы ретінде қауіпсіз қолдану шарттары талданады. Ғылыми әдебиеттерді талдау негізінде дәстүрлі қимылды ойындар мен мұғалім басқаратын цифрлық қолдауды үйлестіретін сабақ моделі ұсынылады. Мақала эмпирикалық нәтижелерді емес, болашақ педагогикалық зерттеудің тұжырымдамалық негізін сипаттайды.

Кілт сөздер: дене шынықтыру, бастауыш сынып, қимыл-қозғалыс дағдылары, қимылды ойындар, цифрлық ресурстар, қалыптастырушы бағалау.

Бастауыш мектеп жасында жүгіру, секіру, лақтыру, қағып алу, тепе-теңдікті сақтау және кеңістікте бағдарлану сияқты негізгі қозғалыстарды меңгеру кейінгі дене белсенділігіне негіз қалайды. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы балалар мен жасөспірімдер үшін тұрақты дене белсенділігінің маңызын атап көрсетеді [1]. Дене шынықтыру сабағы бұл міндетті тек жаттығуларды қайталау арқылы емес, жас ерекшелігіне сай ұйымдастырылған ойын әрекеті арқылы да шешуге мүмкіндік береді.

Цифрландыру жағдайында қысқа бейненұсқаулықтар, интерактивті тапсырмалар және мұғалімнің электрондық бақылау парақтары дене шынықтыру сабағын әдістемелік тұрғыдан қолдауы мүмкін. Алайда экранмен жұмыс нақты қозғалыс тәжірибесін алмастырмауы тиіс. UNESCO-ның білім берудегі технологиялар жөніндегі есебінде технологияны қолдану педагогикалық мақсатқа, қолжетімділікке және оның нақты пайдасын бағалауға тәуелді екені көрсетілген [2]. Сондықтан цифрлық құрал бұл жұмыста мақсат емес, қимылды ойындарды тиімді ұйымдастыруға көмектесетін қосымша ресурс ретінде қарастырылады.

Зерттеудің мақсаты – бастауыш сынып оқушыларының қимыл-қозғалыс дағдыларын дене шынықтыру сабақтарында ойындар арқылы қалыптастыруға бағытталған, цифрлық қолдауы бар теориялық-әдістемелік модельді негіздеу.

Жұмыстың әдіснамалық негізін дене тәрбиесінің жас ерекшелікке сәйкестік, бірізділік, белсенді қатысу және даралау қағидалары құрайды. Мақала ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді теориялық талдау, салыстыру, жүйелеу және педагогикалық модельдеу әдістеріне сүйенеді. Эмпирикалық зерттеу, бақылау тобына бөлу немесе статистикалық өңдеу осы кезеңде жүргізілген жоқ.

UNESCO-ның сапалы дене тәрбиесіне арналған ұсынымдары инклюзивті, қауіпсіз және оқушыға бағдарланған оқыту ортасының қажеттілігін айқындайды [3]. Ал негізгі қозғалыс дағдыларын дамытуға бағытталған араласулардың тиімділігі жөніндегі мета-талдау құрылымдалған педагогикалық ықпалдың әлеуетін көрсетеді [4]. Бұл еңбектер ұсынылатын модельдің теориялық негізін құрайды, бірақ осы мақалада ұсынылған модельдің тиімділігі дәлелденді дегенді білдірмейді.

Теориялық талдау нәтижесінде сабақтың үш өзара байланысты кезеңі анықталды: 1) мақсатты қозғалыс дағдысын айқындау; 2) оны қимылды ойын жағдайында бірнеше рет орындау; 3) мұғалімнің бақылауы мен кері байланысы арқылы орындау сапасын жақсарту. Цифрлық қолдау осы кезеңдердің тек қажетті тұстарында, қысқа мерзімде қолданылады.

Бұл тәсіл дене шынықтыруда цифрлық технологияны алдымен педагогикалық мақсаттан шығып қолдану керек деген көзқараспен үйлеседі [5].

Бірінші кезеңде мұғалім нақты дағдыны (мысалы, екі аяқпен секіру немесе допты нысанаға лақтыру) анықтап, қауіпсіз орындау белгілерін түсіндіреді. Қажет болғанда 20–30 секундтық бейне немесе қозғалыс реттілігін көрсететін суреттер пайдаланылады. Екінші кезеңде балалар «Белгіге жет», «Нысанаға дәл түсір», «Кедергіден өт», «Допты серіктеске жеткіз» сияқты ойындарға қатысады. Үшінші кезеңде мұғалім қозғалыс техникасын қарапайым бақылау критерийлері бойынша бағалап, оқушыға қысқа әрі түсінікті кері байланыс береді.

1-кесте – Қимыл-қозғалыс дағдыларын қалыптастыруға арналған ойындар мен цифрлық қолдау үлгісі

Дағды	Ойын тапсырмасы	Цифрлық қолдау
Жүгіру, бағдарлану	«Белгіге жет»: белгі бойынша бағыт ауыстыру	Ойын ережесін қысқа анимациямен көрсету
Секіру, тепе-теңдік	«Кедергіден өт»: белгіленген сызықтардан секіру	Қауіпсіз қону үлгісін бейнеден көрсету
Лақтыру, дәлдік	«Нысанаға дәл түсір»: жұмсақ допты нысанаға лақтыру	Мұғалімнің электрондық бақылау парағы
Қағып алу, үйлестіру	«Допты серіктеске жеткіз»: жұптық ойын	Қозғалыс реттілігінің көрнекі схемасы

Ұсынылған тапсырмалар – тәжірибеде тексерілуі тиіс әдістемелік мысалдар. Олардың күрделілігі оқушылардың жасына, дайындық деңгейіне, сыныптағы кеңістік пен құрал-жабдыққа қарай өзгертіледі. Мұғалім ойын барысындағы белсенді қозғалыс уақытын сақтап, ұзақ экрандық түсіндіруден бас тартуы қажет.

Қалыптастырушы бағалауда үш критерийді қолдану ұсынылады: қозғалыстың негізгі элементтерін орындау, тапсырманы ойын жағдайында қолдану және қауіпсіздік ережелерін сақтау. Мысалы, секіру кезінде серпілу мен қону үйлесімділігі; лақтыру кезінде бастапқы қалып пен бағыттау; жүгіру кезінде белгіге уақытылы әрекет ету бақыланады. Бұл көрсеткіштерді электрондық кестеге тіркеуге болады, бірақ оқушының бейнежазбасын жасау міндетті емес.

Жасанды интеллект құралдары мұғалімге ойын тапсырмаларының бірнеше күрделілік деңгейін құрастыруға немесе сабақ жоспарының балама нұсқаларын дайындауға көмекші бола алады. Дегенмен жасанды интеллект ұсынған материалды мұғалім жас ерекшелігі, қозғалыс қауіпсіздігі және оқу мақсаты тұрғысынан міндетті түрде тексеруі керек. Балалардың жеке деректерін сыртқы сервистерге жүктемеу, ата-ананың келісімін және мектептің деректерді қорғау талаптарын сақтау маңызды. Бұл талаптар UNESCO-ның жасанды интеллектті білім беруде қолдану жөніндегі нұсқаулығындағы деректер құпиялылығын қорғау және жас шектеуін ескеру қағидаларымен үйлеседі [6].

Ұсынылған модельді келесі педагогикалық зерттеуде 3–4-сынып оқушыларының дене шынықтыру сабақтарына енгізу жоспарлануы мүмкін. Зерттеудің басында және соңында бірдей қозғалыс тапсырмалары бойынша техника сапасын бағалау, сабақтағы белсенді қатысуды бақылау және мұғалімнің жүйелі жазбаларын талдау орынды. Өлшеу құралдарының сенімділігі, сабақ саны, іріктеме көлемі және салыстыру шарттары тәжірибе басталғанға дейін нақтылануы тиіс. Сабақ мазмұны бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартының талаптарымен үйлестірілуі тиіс [7]. Қазіргі мақалада мұндай өлшеулердің нәтижелері берілмейді.

Бастауыш сыныптағы дене шынықтыру сабақтарында ойындарды жүйелі пайдалану негізгі қозғалыс дағдыларын қалыптастыруға бағытталған педагогикалық

жұмысты ұйымдастырудың мазмұнды тәсілі бола алады. Цифрлық ресурстар ойын ережесін түсіндіруді, қозғалыс үлгісін көрсетуді және мұғалімнің қалыптастырушы бағалауын қолдай алады. Жасанды интеллект құралдары мұғалімге көмекші ресурс бола алады, бірақ олардың ұсынысын мұғалім педагогикалық және қауіпсіздік тұрғысынан тексеріп, оқушылардың жеке деректерін қорғауды қамтамасыз етуі тиіс. Ұсынылған модельде басымдық экрандық әрекетке емес, оқушының тікелей қозғалыс тәжірибесіне беріледі. Модельдің нақты тиімділігін бағалау үшін келесі кезеңде эмпирикалық зерттеу жүргізу қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. – Geneva: WHO, 2020. – URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128 (қаралған күні: 12.10.2026).

2 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education – A tool on whose terms? – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/gem-report/en/2023-technology (қаралған күні: 12.10.2026).

3 UNESCO. Quality Physical Education (QPE): Guidelines for Policy-Makers. – Paris: UNESCO, 2015. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000231101 (қаралған күні: 12.10.2026).

4 Logan S. W., Robinson L. E., Wilson A. E., Lucas W. A. Getting the fundamentals of movement: a meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children // Child: Care, Health and Development. – 2012. – Vol. 38, No. 3. – P. 305–315. DOI: 10.1111/j.1365-2214.2011.01307.x.

5 Casey A., Goodyear V. A., Armour K. M. Rethinking the relationship between pedagogy, technology and learning in health and physical education // Sport, Education and Society. – 2017. – Vol. 22, No. 2. – P. 288–304. DOI: 10.1080/13573322.2016.1226792.

6 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 12.10.2026).

7 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы. Бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты (2-қосымша). – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031 (қаралған күні: 12.10.2026).

ӘОЖ 004.4:005.8

AGILE/SCRUM НЕГІЗІНДЕ IT-ЖОБАЛАРДЫ ЖОСПАРЛАУ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАРДЫ БАСҚАРУ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Әбітай А. Ө.[1], **Абуова Ж. К.**[2]

[1]6В06102-Ақпараттық жүйелер ББББ, 3 курс студенті., Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: anellabitai@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, магистр, аға оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: zhanatkozhanovna@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада Agile/Scrum негізінде IT-жобаларды жоспарлау және тапсырмаларды басқару құралдарын қолдану ерекшеліктері қарастырылады. Jira және Trello жүйелерінің мүмкіндіктері салыстырылып, FitAI оқу жобасы негізінде Project Charter, Product Backlog және спринттік жұмысты ұйымдастыру жолдары сипатталады. Зерттеу әдістері ретінде ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстырмалы талдау және кейстік тәсіл қолданылды. Мақалада ұсынылған әдістемелік тәсілдер білім алушылардың IT-жобаларды Agile/Scrum негізінде жоспарлау, тапсырмаларды Jira және Trello жүйелерінде басқару, жобалық шешімдер қабылдау және командалық жұмысты ұйымдастыру дағдыларын қалыптастыруға бағытталған.

Кілт сөздер: IT-жоба, Agile/Scrum, Jira, Trello, тапсырмаларды басқару, жасанды интеллект.

Цифрлық технологиялардың дамуы ақпараттық жүйелерді, мобильді қосымшаларды және жасанды интеллектке негізделген өнімдерді әзірлеу үдерістеріне жаңа талаптар қойып отыр. IT-жобаларда талаптардың өзгеруі, ресурстардың шектеулілігі және тапсырмалар арасындағы тәуелділік жобаны тиімді жоспарлаудың маңызын арттырады. Agile Manifesto жұмыс істейтін бағдарламалық өнімді, тұтынушымен ынтымақтастықты және өзгерістерге жауап беруді маңызды құндылықтар ретінде қарастырады.

Зерттеудің мақсаты — Agile/Scrum негізінде IT-жобаларды жоспарлау мен тапсырмаларды басқарудың әдістемелік ерекшеліктерін анықтау және Jira мен Trello жүйелерін практикалық қолдану тұрғысынан салыстыру. Зерттеу нысаны — IT-жобаларды жоспарлау және басқару үдерісі; зерттеу пәні — тапсырмаларды жоспарлау, орындау және бақылау үшін Jira және Trello жүйелерін қолдану тәсілдері.

Зерттеу міндеттері: IT-жобаларды жоспарлаудың теориялық негіздерін қарастыру; Scrum артефактілерінің рөлін сипаттау; Jira және Trello жүйелерін салыстыру; FitAI жобасы негізінде тапсырмаларды басқару үлгісін ұсыну.

1. Agile/Scrum негізінде IT-жобаларды жоспарлау

IT-жобаны жоспарлау жобаның мақсатын, ауқымын, ресурстарын, мерзімдерін және тәуекелдерін анықтаудан басталады. Project Charter жобаның мақсаты мен шектеулерін, мүдделі тараптарын және табыс критерийлерін сипаттайтын қосымша басқару құжаты бола алады. Ол Scrum Guide-та міндетті артефакт ретінде көрсетілмеген, бірақ ұйымдық жобалық басқару мен Agile үдерісін байланыстыруға көмектеседі.

Scrum фреймворкінде Product Owner өнім құндылығын арттыруға және Product Backlog-ты реттеуге жауап береді; Scrum Master Scrum-ның түсінілуі мен қолданылуына ықпал етеді; Developers өнім инкрементін әзірлеу жұмыстарын жоспарлап, орындайды [2]. Product Backlog өнімді дамытуға қажетті реттелген жұмыстарды қамтиды, ал Sprint Backlog нақты спринт мақсатын, таңдалған элементтерді және оларды орындау жоспарын біріктіреді.

2. Jira және Trello жүйелерінің мүмкіндіктері

Trello жұмыс тақтасы, тізімдер және карточкалар арқылы тапсырмаларды визуалды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. IT-жобада Backlog, To Do, In Progress, Testing/Review және Done бағандарын пайдалануға болады. Карточкада сипаттама, орындаушы, басымдық, мерзім, чек-лист және тіркемелер көрсетіледі [3].

Jira Scrum және Kanban үдерістерін басқаруға, тапсырмаларды Epic, Story, Task, Bug және Sub-task түрінде құрылымдауға, спринттерді жоспарлауға және жұмыс барысын есептер арқылы бақылауға арналған [4]. Jira-ның Burndown және Velocity есептері спринттегі жұмыс барысын талдауға көмектеседі, бірақ көрсеткіштер командаларды жазалау немесе өзара тікелей салыстыру үшін емес, жоспарлауды жақсарту үшін қолданылуы керек.

1-кесте – Jira және Trello жүйелерінің салыстырмалы сипаттамасы

Өлшем	Trello	Jira
Негізгі ұйымдастыру тәсілі	Тақталар, тізімдер, карточкалар	Құрылымдалған тапсырмалар мен жұмыс үдерістері
Қолдану аясы	Шағын жобалар, оқу тапсырмалары	Күрделі IT-жобалар және Agile командалары
Scrum қолдауы	Тақта арқылы бейімдеуге болады	Спринттер мен Scrum тақталары
Тапсырма құрылымы	Карточка және чек-лист	Epic, Story, Task, Bug, Sub-task
Аналитика	Кеңейтуге байланысты	Burndown, Velocity және басқа есептер
Үйрену күрделілігі	Салыстырмалы түрде жеңіл	Көбірек баптау мен үйренуді қажет етуі мүмкін

Салыстырудан көрінгендей, Trello тапсырмаларды көрнекі басқаруға ыңғайлы, ал Jira спринттер мен күрделі жұмыс құрылымын егжей-тегжейлі басқаруға қолайлы. Нақты таңдау жобаның көлеміне, команда құрамына және есептілік қажеттілігіне байланысты.

3. FitAI жобасы негізінде практикалық үлгі

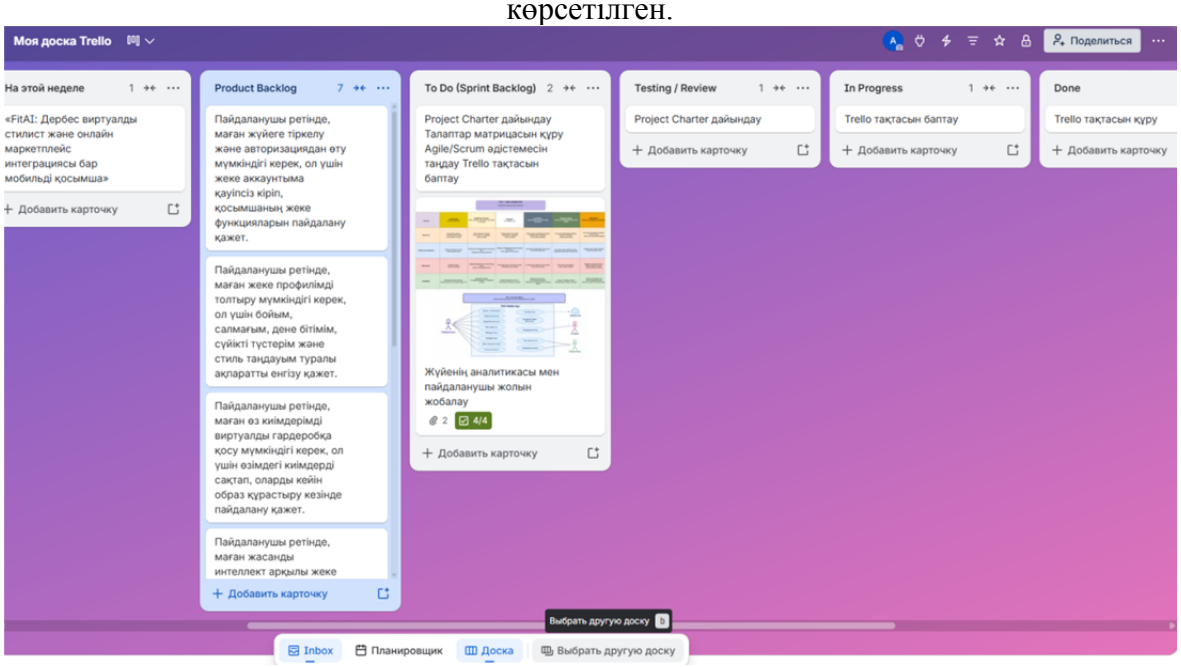
Бастапқы оқу жұмысында FitAI — пайдаланушының жеке талғамын, дене ерекшеліктерін және ауа райын ескере отырып, жасанды интеллект көмегімен киім үйлесімдерін ұсынатын мобильді қосымша ретінде сипатталған [5]. Жоба мақсаты — 2026 жылғы 20 желтоқсанға дейін MVP-прототипін әзірлеу және тестілеу. Бастапқы құжатта ЖИ ұсынатын киім үйлесімдерінің сәйкестігін кемінде 85%-ға жеткізу, кемінде үш дүкен каталогын интеграциялау, тестілеушілердің кемінде 80%-ына негізгі функцияларды көмексіз орындату, экранның жауап беру уақытын екі секундтан асырмау және критикалық қателердің болмауы табыс критерийлері ретінде берілген. Бұл көрсеткіштер — жоспарланған мақсаттар, өлшенген зерттеу нәтижелері емес.

Жобаның негізгі функциялары: тіркелу және авторизация, жеке профиль, ЖИ стилист модулі, виртуалды гардероб, ауа райы мен жағдайға байланысты образ ұсыну, серіктес дүкендер каталогы және мобильді интерфейс. Онлайн төлем, 3D/AR арқылы киіп көру және жеткізуді басқару бастапқы ауқымға кірмейді [5].

2-кесте – FitAI жобасына арналған Product Backlog үлгісі

Басымдық	Backlog элементі	Күтілетін нәтиже
Жоғары	Тіркеу және авторизация	Пайдаланушы жүйеге кіре алады
Жоғары	Жеке профиль	Пайдаланушы негізгі параметрлерін енгізеді
Жоғары	ЖИ стилист модулі	Жүйе киім үйлесімдерін ұсынады
Жоғары	Негізгі интерфейс	Негізгі сценарийлер орындалады
Орташа	Виртуалды гардероб	Киім суреттері сақталады
Орташа	Серіктес дүкен каталогтары	Тауарлар каталогтан көрсетіледі
Орташа	Ауа райына байланысты ұсыныстар	Ұсыныстар ауа райы мен жағдайды ескереді

Басымдықтар оқу мақсатында техникалық тәуелділіктерге қарай өзгеруі мүмкін. 1-сурет – те Trello тақтасының скриншоты және «Жүйенің аналитикасы мен пайдаланушы интерфейсін жобалау» карточкасының көрінісі берілген. Тапсырмалардың тақта бағандары бойынша ұйымдастырылуы, карточка ішіндегі тіркемелер мен чек-лист көрсетілген.



1-сурет – FitAI жобасының Trello тақтасы және тапсырма карточкасы

Trello тақтасында тапсырмалар Backlog, To Do, In Progress, Testing/Review және Done кезеңдері бойынша қозғалады. Әр карточкаға нақты нәтиже, орындаушы, басымдық, мерзім және тексеру қадамдары енгізілгенде, жобаның мақсаты күнделікті жұмыстармен байланысады. Тапсырманы Done бағанына көшіру жеткіліксіз: аяқталған жұмыстың қабылдау критерийлері бойынша тексерілгені маңызды.

4. Талқылау

Теориялық талдау және FitAI кейсі жобаны басқару құжаттары мен цифрлық құралдардың бірін-бірі толықтыратынын көрсетеді. Project Charter жалпы мақсат пен шектеулерді анықтайды; Product Backlog талаптарды басымдыққа сай реттейді; Sprint Backlog қысқа мерзімді жұмысты ұйымдастырады; ал Trello тапсырмалардың орындалуын бақылауға мүмкіндік береді.

Зерттеудің шектеуі — талдау бір оқу жобасының сипаттамасына және құралдардың функцияларына сүйенеді. Trello-ның уақыт үнемдеуге, қателерді азайтуға немесе өнімділікті арттыруға әсерін өлшейтін эксперименттік деректер берілмеген. Болашақта тапсырмаларды орындау уақыты, мерзімнің сақталуы, ақаулар саны және пайдаланушы қанағаттануы бойынша эмпирикалық салыстыру жүргізуге болады.

Қорытынды

Agile/Scrum негізінде IT-жобаны жоспарлау жобаның бастапқы мақсатын нақты тапсырмалар мен тексерілетін нәтижелерге айналдыруды талап етеді. Jira және Trello жүйелері осы үдерісті қолдауға мүмкіндік береді, бірақ олардың тиімділігі жобаның көлеміне, команда тәжірибесіне және басқару тәртібіне тәуелді. Trello шағын жобаларда визуалды тапсырма тақтасын ұйымдастыруға, ал Jira спринттер мен күрделі тапсырма құрылымын басқаруға қолайлы. FitAI мысалы Project Charter, Product Backlog және тапсырмалар тақтасын байланыстырудың оқу-әдістемелік үлгісін көрсетті. Нақты тиімділікті бағалау үшін болашақ зерттеулерде сандық деректер мен эксперименттік нәтижелер қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Schwaber K., Sutherland J. The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. 2020. URL: https://scrumguides.org/scrum-guide.html (қаралған күні: 22.10.2026).

2 Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 7th ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2021.

3 Atlassian. Trello Guide. URL: https://trello.com/guide (қаралған күні: 22.10.2026).

4 Atlassian. Jira Software. URL: https://www.atlassian.com/software/jira (қаралған күні: 22.10.2026).

5 Әбітай А. Jira/Trello жүйелерінде тапсырмаларды құру және басқару. СӨЖ оқу жұмысы. 2026. Автор ұсынған материал.

6 Anderson D. J. Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business. Sequim, WA: Blue Hole Press, 2010.

7 Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. Harlow: Pearson, 2015.

ӘОЖ 37.018.43:004

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ: ОҚЫТУ САПАСЫН АРТТЫРУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ

Әбітай А. Ө.[1], **Калдыбаева А. С.**[2]

[1]Студент, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: 24B73404@qyzpu.edu.kz

[2]Аға оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Aizhan.seisebek@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу мен қолданудың оқыту сапасын арттырудағы рөлі қарастырылады. Электрондық оқулықтар, мультимедиалық материалдар, интерактивті тапсырмалар, онлайн платформалар және жасанды интеллект құралдарын пайдаланудың педагогикалық мүмкіндіктері талданады. Ресурстарды әзірлеудің мақсатқа сәйкестік, ғылыми дұрыстық, қолжетімділік, интерактивтілік және кері байланыс қағидалары сипатталады. Цифрлық технологияларды оқу нәтижелерімен байланыстыруға, академиялық адалдық пен дербес деректерді қорғауға қатысты ұсыныстар беріледі.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру ресурстары, оқыту сапасы, цифрлық трансформация, жасанды интеллект, интерактивті оқыту, цифрлық құзыреттілік.

Кіріспе

Білім беруді цифрлық трансформациялау оқу мазмұнын ұсыну тәсілдерін ғана емес, білім алушы мен педагогтің өзара әрекеттесуін, бағалау үдерісін және оқу ортасын ұйымдастыруды да өзгертуде. Цифрлық ресурстар оқу материалын мәтін, бейне, аудио, инфографика және интерактивті тапсырмалар түрінде ұсынуға мүмкіндік береді. Алайда технологияның болуы өздігінен оқыту сапасын арттырмайды: оның нәтижесі ресурстың педагогикалық мақсатқа сәйкестігіне, мазмұн сапасына және оны қолдану әдістемесіне байланысты [1].

Мақаланың мақсаты – цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу мен қолданудың негізгі қағидаларын талдап, оларды оқыту сапасын арттыруға бағыттап пайдаланудың практикалық жолдарын ұсыну. Міндеттері: ресурстардың түрлерін сипаттау, оларды әзірлеу талаптарын анықтау, жасанды интеллекттің мүмкіндіктері мен тәуекелдерін қарастыру және тиімділікті бағалау өлшемдерін белгілеу.

1. Цифрлық білім беру ресурстарының түрлері мен мүмкіндіктері

Цифрлық білім беру ресурстары – оқу мақсаттарына қол жеткізуге арналған электрондық форматтағы мазмұндар, құралдар мен интерактивті орталар. Оларға электрондық оқулықтар мен кітапханалар, бейнедәрістер, анимациялар, инфографикалар, онлайн тесттер, виртуалды зертханалар, білім беру платформалары және жасанды интеллект негізіндегі көмекшілер жатады.

Ақпараттық ресурстар білім алушының дереккөздерді іздеуіне және өздігінен оқуына жағдай жасайды. Мультимедиалық материалдар күрделі ұғымдарды көрнекі түсіндіруге көмектеседі. Интерактивті тапсырмалар білімді қолдануға, қателерді анықтауға және жедел кері байланыс алуға мүмкіндік береді. Moodle, Google Classroom және Microsoft Teams тәрізді платформалар материалдарды таратуға, тапсырмаларды жинауға және оқу әрекетін ұйымдастыруға қолданылады.

Цифрлық ресурстар оқу қарқынын бейімдеуге, білім алушыға материалды бірнеше рет қарауға және күрделілік деңгейі әртүрлі тапсырмалар ұсынуға мүмкіндік береді. UNESCO есебінде білім беру технологияларының тиімділігі олардың қолжетімділігіне, дәлелді қолданылуына және білім алушының нақты қажеттіліктеріне сәйкестігіне байланысты екені атап көрсетіледі [1]. Демек, ресурсты таңдауда оның жаңашылдығынан бұрын оқу мақсатына қосатын үлесі ескерілуі керек.

2. Цифрлық ресурстарды әзірлеудің педагогикалық қағидалары

Сапалы цифрлық ресурс жасау оқу мақсатын анықтаудан басталады. Әрбір материал нақты оқу нәтижесімен байланысуы тиіс: білім алушы нені түсіндіруі, қолдануы, талдауы немесе жасауы керек екені алдын ала айқындалады. Мысалы, деректерді талдау дағдысын қалыптастыруға арналған ресурс анықтамалармен шектелмей, кестелерді салыстыру, диаграмма құру және қорытынды шығару тапсырмаларын қамтуы қажет.

Екінші қағида – ғылыми дұрыстық пен мазмұнның жүйелілігі. Ақпарат сенімді дереккөздерге сүйеніп, қарапайымнан күрделіге қарай құрылуы керек. Үшінші қағида – интерактивтілік: сұрақтар, өзін-өзі тексеру тапсырмалары, шағын кейстер және кері байланыс элементтері білім алушыны белсенді әрекетке тартады. Төртінші қағида – қолжетімділік. Оқылымды қаріп, жеткілікті түстік контраст, бейнематериалдарға субтитр және суреттерге балама мәтін беру әртүрлі қажеттіліктері бар білім алушыларға көмектеседі.

Ресурсты әзірлеу үдерісі бірнеше кезеңнен тұрады: қажеттілікті талдау; оқу мазмұны мен бағалау өлшемдерін жоспарлау; сәйкес цифрлық форматты таңдау; материалды әзірлеу; мазмұндық және техникалық тексеру; оқу үдерісіне енгізу; кері байланыс негізінде жетілдіру. Бұл цикл ресурсты бір рет жасалатын өнім емес, үнемі жаңартылып отыратын оқу құралы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

3. Жасанды интеллект және инновациялық құралдарды пайдалану

Генеративті жасанды интеллект оқу мәтіндерінің бастапқы нұсқасын дайындауға, тест сұрақтарын құрастыруға, практикалық кейстер ұсынуға және тапсырмаларды әртүрлі күрделілік деңгейіне бейімдеуге көмектеседі. Педагог бұл құралдарды идея әзірлеу мен материалды құрылымдауға пайдалана алады, бірақ алынған нәтижені міндетті түрде тексеріп, пән мазмұнына және оқу бағдарламасына сәйкестендіруі қажет.

UNESCO генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеуде қолданғанда адамға бағдарланған тәсілді, деректердің құпиялығын және педагогикалық мақсаттардың басымдығын сақтауды ұсынады [2]. Жасанды интеллект қате немесе тексерілмеген ақпарат ұсынуы мүмкін; сондықтан дереккөздерді тексеру, авторлық құқықты сақтау және ЖИ көмегін қолдануға қатысты ашық талаптар белгілеу маңызды. Білім алушылардың жеке деректерін рұқсатсыз сыртқы жүйелерге енгізуге болмайды.

Инновациялық технологияларды таңдау оқу мақсатына тәуелді болуы тиіс. Виртуалды зертхана тәжірибені қауіпсіз модельдеуге, инфографика деректерді түсінікті көрсетуге, ал білім беру аналитикасы тапсырмаларды орындау барысын бақылауға мүмкіндік береді. Дегенмен платформадағы белсенділік көрсеткіші білімді толық меңгерудің тікелей дәлелі емес; ол басқа бағалау нәтижелерімен бірге қарастырылуы керек.

4. Тиімділікті бағалау және практикалық қолдану

Цифрлық ресурстың тиімділігін бағалау үшін мазмұнның дұрыстығы, оқу мақсатына сәйкестігі, пайдаланудың қолайлылығы, интерактивтілігі, қолжетімділігі және кері байланыстың сапасы ескеріледі. Сонымен қатар білім алушылардың тапсырмаларды орындау нәтижелері, жиі кездесетін қателері және ресурс туралы пікірлері талдануы мүмкін.

Мысалы, «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» пәнінде студенттерге белгілі бір тақырып бойынша интерактивті презентация немесе онлайн тест әзірлеу тапсырмасы беріледі. Алдымен студент оқу мақсатын анықтайды, содан кейін мазмұнды сенімді дереккөздермен толықтырып, цифрлық құралды таңдайды. Дайын ресурс мазмұнның дұрыстығы, әдістемелік жүйелілігі, қолжетімділігі және білім алушыны белсенді қатыстыруы бойынша бағаланады. Соңында өзара бағалау мен рефлексия өткізіліп, ресурсқа түзетулер енгізіледі.

Тиімділікті дәлелдеу үшін ресурс қолданылғанға дейінгі және кейінгі оқу нәтижелерін салыстыруға болады. Мұндай салыстыруда тапсырмалардың мазмұны мен

күрделілігі мүмкіндігінше бірдей болуы керек. Егер нақты деректер жиналмаса, ресурс оқыту сапасын арттырды деген сандық қорытынды жасауға болмайды. Оның орнына күтілетін педагогикалық мүмкіндіктері мен бағалау жоспары сипатталады.

Қорытынды

Цифрлық білім беру ресурстары оқу мазмұнын әртүрлі форматта ұсынуға, білім алушылардың дербес жұмысын қолдауға және жедел кері байланыс ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Олардың тиімділігі технологияның жаңалығымен емес, оқу нәтижелеріне сәйкестігімен, ғылыми мазмұнының сапасымен, әдістемелік құрылымымен және қолжетімділігімен анықталады.

Жасанды интеллект пен интерактивті құралдар ресурстарды әзірлеу жұмысын жеңілдетіп, оқытуды даралауға жағдай жасай алады. Сонымен бірге педагогикалық бақылау, ақпаратты тексеру, академиялық адалдық және дербес деректерді қорғау талаптары сақталуы тиіс. Сондықтан цифрлық ресурстарды жүйелі жобалау, нәтижелерін тұрақты бағалау және педагогтердің цифрлық құзыреттілігін дамыту оқыту сапасын арттырудың маңызды шарттары болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO, 2023. URL: https://www.unesco.org/gem-report/en/technology (қаралған күні: 22.10.2026).

2 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 22.10.2026).

3 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024. URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (қаралған күні: 22.10.2026).

4 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en (қаралған күні: 22.10.2026).

5 Mayer R. E. Multimedia Learning. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

ӘОЖ 372.851:004.8

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДА ГЕОМЕТРИЯ САБАҒЫНДА ЖИ ҚОЛДАНУ МҮМКІНШІЛІКТЕРІ

Базарбаева Н. С.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университетінің Математика білім беру тобының 2-курс магистранты, Қызылорда, Қазақстан, E-mail: Nazerke_2706@mail.ru

Аңдатпа. Қазіргі цифрлық трансформация кезеңінде дәстүрлі оқыту әдістері оқушылардың дерексіз (абстрактілі) геометриялық ұғымдарды қабылдауында қиындықтар тудыруда. Геометрия пәні кеңістіктік ойлауды және логикалық дәлелдеуді талап ететіндіктен, көптеген оқушылар үшін күрделі пән болып саналады. Сондықтан, оқыту процесіне жасанды интеллект технологияларын енгізу арқылы білім алушылардың мотивациясын ояту, пәнге деген қызығушылығын жаңа деңгейге көтеру мәселесі бүгінгі күннің басты талабына айналып отыр. Геометрия сабақтарында жасанды интеллект құралдарын (бейімделгіш платформалар, виртуалды көмекшілер, 3D модельдеу) қолданудың тиімді жолдарын айқындау және олардың оқушылардың оқу үлгерімі мен танымдық белсенділігіне әсерін ғылыми тұрғыдан негіздеу.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, геометрия, оқушылардың қызығушылығы, цифрлық білім беру, визуализация, 3D модельдеу, танымдық белсенділік, кеңістіктік ойлау.

Жаһандану мен цифрландыру дәуірінде білім беру жүйесі түбегейлі трансформациялық кезеңді бастан кешуде. Қазіргі мектеп қабырғасындағы оқушылар «цифрлық ұрпақ» өкілдері болғандықтан, олардың ақпаратты қабылдау ерекшеліктері мен танымдық қызығушылықтары классикалық оқыту модельдерінен алшақтап барады. Әсіресе, математикалық циклдегі пәндер, соның ішінде геометрия оқушылардан жоғары деңгейдегі абстрактілі ойлауды, кеңістіктік елестетуді және қатаң логикалық тізбекті талап етеді.

Осы тұрғыда жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын оқу процесіне енгізу – уақыт талабы. ЖИ тек техникалық құрал емес, ол білім алушының жеке қажеттіліктеріне бейімделе алатын, күрделі құрылымдарды визуалды бейнелейтін және оқытуды дербестендіретін интеллектуалды экожүйе. Геометрия сабағында ЖИ мүмкіндіктерін пайдалану — теориялық білім мен практикалық дағды арасындағы алшақтықты жоюдың, оқушының шығармашылық әлеуетін оятудың ең тиімді жолы болып табылады. Сондықтан, ЖИ-дің дидактикалық мүмкіндіктерін зерттеу және оны геометрияны оқыту әдістемесіне интеграциялау мәселесі аса жоғары өзектілікке ие.

Геометрия сабақтарында қолдануға болатын ЖИ құралдарының (GeoGebra-ның интеллектуалды модульдері, 3D модельдеу бағдарламалары, виртуалды чат-боттар) дидактикалық әлеуетін айқындау.

Оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытуға бағытталған ЖИ негізіндегі тапсырмалар жүйесін модельдеу.

ЖИ технологияларын қолданудың оқушы мотивациясына, білім сапасына тигізетін әсерін бағалау критерийлерін белгілеу.

Практикалық маңыздылығы — мектеп мұғалімдері үшін нақты әдістемелік нұсқаулықтардың ұсынылуында.

Мақалада алғаш рет геометриялық білім беру мен жасанды интеллекттің синтезі тек техникалық емес, психологиялық-педагогикалық тұрғыдан қарастырылады:

1. Дәстүрлі оқыту мен ЖИ негізіндегі оқытудың тиімді пропорциясы анықталды.

2. Оқушының жеке оқу траекториясын ЖИ арқылы геометрия сабағында құрудың авторлық моделі ұсынылды.

3. Геометриялық абстракцияны визуалды шындыққа айналдырудағы ЖИ алгоритмдерінің оқушының нейрофизиологиялық қабылдау ерекшеліктеріне сәйкестігі дәлелденді.

4. ЖИ-дің оқушының өзін-өзі реттеу және рефлексия жасау дағдыларын қалыптастырудағы рөлі жаңа қырынан ашылды.

Жоғарыда көрсетілген кіріспеден кейін мақаланың негізгі бөлімінде келесі мәселелерді ашу ұсынылады:

Визуалдаудың рөлі: Мәселен, $V = \frac{1}{3}S * h$ формуласын жай жазып қоймай, ЖИ негізіндегі 3D модельдер арқылы фигураның көлемін динамикалық түрде өзгертіп көрсетудің тиімділігі.

Адаптивті оқыту: Оқушы есепті қате шығарған жағдайда, ЖИ-дің оған дайын жауапты емес, қатесін табуға көмектесетін бағыттаушы сұрақтарды (Scaffolding әдісі) ұсынуы.

Қазіргі білім беру парадигмасының ауқымды трансформациясы жағдайында геометриялық білім берудің дәстүрлі әдістемелері мен цифрлық ұрпақтың танымдық қажеттіліктері арасындағы алшақтықты жою мәселесі алдыңғы орынға шығып отыр. Статикалық сызбалар геометриялық нысандардың ішкі динамикасын, олардың кеңістіктегі өзара байланысын және күрделі қималардың түзілу принципін толық аша алмайды, бұл оқушылардың танымдық жүктемесін (cognitive load) шамадан тыс арттырып, пәнге деген мотивациясын төмендетеді [1].

Осы мәселені шешуде жасанды интеллект (ЖИ) технологияларының дидактикалық мүмкіндіктерін зерттеудің маңызы зор. ЖИ-дің геометрия сабақтарындағы басты рөлі– ерексіз ұғымдарды динамикалық визуализациялау арқылы оқушының визуалды жады мен кеңістіктік пайымын дамыту. Мысалы, GeoGebra немесе WolframAlpha сияқты интеллектуалды платформалардың алгоритмдері фигураларды статикалық күйден динамикалық модельге айналдыруға мүмкіндік береді. [2].

ЖИ технологияларын енгізудің тағы бір маңызды қыры оқыту процесін дербестендіру (adaptive learning) мүмкіндігі. Әрбір білім алушының ақпаратты қабылдау жылдамдығы мен математикалық дайындық деңгейі әртүрлі екенін ескерсек, ЖИ негізіндегі адаптивті платформалар әр оқушы үшін жеке оқу траекториясын қалыптастырады. Бұл «жеке репетитор» моделі оқушының өзіне деген сенімділігін арттырып, күрделі геометриялық есептер алдындағы қорқынышын жояды. Осылайша, ЖИ білім берудегі теңсіздікті азайтып, әр оқушының өз қарқынымен ілгерілеуіне жағдай жасайды [3].

ЖИ-дің оқушыларды STEM саласына бағыттаудағы рөлін атап өткен жөн. Оқушылар ЖИ көмегімен архитектуралық нысандардың тұрақтылығын есептеу, заманауи дизайн модельдерін құру сияқты практикалық тапсырмаларды орындау арқылы геометрияның өмірлік маңызын ұғынады.ЖИ мұғалімді алмастырушы емес, оның дидактикалық мүмкіндіктерін байытушы, механикалық жұмыстарды оңтайландырушы стратегиялық серіктес ретінде анықталды [4].

Геометрия сабағында жасанды интеллект технологияларын қолдану — білім сапасын арттырудың, оқушының танымдық белсенділігін оятудың және заманауи математикалық сауаттылықты қалыптастырудың ең тиімді тетігі болып табылады. Ұсынылған «Мұғалім – ЖИ – Оқушы» синергиясы мектеп білімін цифрландырудың жаңа сапалық кезеңіне жол ашады [5]. Геометриялық абстракция мен жасанды интеллекттің синтезі оқушыларға тек білім беріп қана қоймай, олардың интеллектуалды әлеуетін ашуға, кеңістіктік қиялын ұштауға және болашақтың цифрлық әлеміне бейімделуіне негіз қалайды.

Материал мен әдістер. Тәжірибе жұмысының әдіснамалық негізі ретінде кешенді тәсіл қолданылды. Оған 2025-2026 оқу жылы аралығында жалпы орта білім беретін мектептің 9-11 сынып оқушылары қатыстырылды. Экспериментке барлығы 60 оқушы қатысты, олар екі топқа: бақылау тобы (30 оқушы) және эксперименттік топқа (30 оқушы) бөлінді.

Геометриялық ұғымдарды визуалдау және есептерді талдау үшін келесі жасанды интеллект және цифрлық технологиялық құралдар пайдаланылды (сурет – 1):



Сурет – 1. Білім алушылардың қолданушы жасанды интеллект және цифрлық технологиялық құралдар

Оқушылардың бастапқы білім деңгейі мен кеңістіктік ойлау қабілетіне диагностика жүргізілді.

Тест нәтижелері көрсеткіші бойынша 9 оқушы «өте жақсы» деген деңгейді көрсетті. Сыныптың басым көпшілігі «жақсы» деген деңгей көрсетті, шамамен 17 оқушы осы деңгейге жетті. Ал 13% көрсеткішті 4 оқушы «қанағаттарлық» деңгей көрсетті (сурет – 2).



2-сурет – Тест тапсырмасының нәтижесі

Тест тапсырмаларына сәйкес сынып оқушыларының нәтижесінен бір олардың ақпараттық картасын ала аламыз. Біз осы арқылы олардың өсу, даму динамикасын бақылай отырып қарастырамыз.

Жүргізілген жұмытың нәтижелері геометрия сабақтарында жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолдану оқушылардың танымдық белсенділігін арттырудың ең тиімді тетігі екенін айқындады [6]. Динамикалық визуализация, адаптивті оқыту

алгоритмдері және жедел кері байланыс жүйесі сияқты ЖИ мүмкіндіктері геометриялық абстракцияны түсінуді жеңілдетіп, білім алушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін жаңа сапалық деңгейге көтерді.Эксперименттік деректер ЖИ құралдарын жүйелі пайдалану оқушылардың пәнге деген мотивациясын нығайтып қана қоймай, академиялық үлгерім көрсеткіштерін де айтарлықтай жақсартатынын дәлелдеді [7].

Қорыта айтқанда, жасанды интеллектті геометрияны оқыту әдістемесіне интеграциялау — заманауи цифрлық білім беру кеңістігінің ажырамас бөлігі. Тәжірибе барысында ұсынылған «Мұғалім – ЖИ – Оқушы» синергиясы оқу процесін дербестендіруге және болашақ мамандардың математикалық сауаттылығын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл жұмыс цифрлық технологияларды педагогикалық мақсаттармен ұштастырудың теориялық және практикалық негіздерін бекіте отырып, орта мектептегі математикалық білім беруді жаңғыртуға өз үлесін қосады [8].

Геометрия сабақтарында жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолдану мүмкіндіктерін тәжірибе нәтижелері қазіргі білім беру жүйесі үшін бұл бағыттың стратегиялық маңыздылығын толықтай растады.

Басты нәтижелердің бірі-жасанды интеллекттің динамикалық визуализациялау қабілетінің оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытуға тигізетін оң әсерін дәлелдеу болды. Дәстүрлі статикалық сызбалардан ЖИ негізіндегі 3D модельдерге көшу оқушылардың «теориялық соқырлықты» жеңуіне көмектесті [9]. Фигуралардың параметрлерін нақты уақыт режимінде өзгерту, күрделі қималарды виртуалды кеңістікте модельдеу және стереометриялық нысандарды барлық қырынан қарастыру мүмкіндігі оқушының миында нақты математикалық бейненің қалыптасуына негіз болды. Бұл, өз кезегінде, есеп шығару барысындағы логикалық қателердің азаюына және танымдық жүктеменің тиімді бөлінуіне әкелді [10].

Маңыздысы– оқытуды дербестендіру (адаптивті оқыту) мәселесіне қатысты. ЖИ технологиялары әрбір оқушының жеке оқу траекториясын құруға мүмкіндік беретін дидактикалық құрал ретінде өзін көрсетті. Тәжірибе көрсеткендей, ЖИ негізіндегі кері байланыс жүйесі оқушының біліміндегі олқылықтарды дер кезінде анықтап, оны түзетудің ең оңтайлы жолдарын ұсыну арқылы психологиялық жайлы орта қалыптастырады.

ЖИ мұғалімді алмастырушы құрал емес, оның әдістемелік мүмкіндіктерін кеңейтуші «интеллектуалды ассистент» екені анықталды. Мұғалім механикалық тексеру мен бірыңғай түсіндіруден босап, оқушылардың шығармашылық жобаларына бағыт беруші, күрделі есептердің философиясын ашушы фасилитатор рөліне көшті.

Геометрия сабақтарында жасанды интеллектті қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырудың, олардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырудың және болашақ Жоғары технологиялық қоғамға даярлаудың ең сенімді жолы.Инновациялық технологиялар мен дәстүрлі педагогиканың үйлесімі – білім сапасын арттырудың басты кепілі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Әбілқасымова А. Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. – Алматы: Мектеп, 2021. – 184-205 бб. (Геометриялық ұғымдарды қалыптастыру тарауы).

2 Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2025–2030 жылдарға арналған тұжырымдамасы. – Астана, 2024. (Цифрлық мектеп және ЖИ бөлімдері).

3 Иманбаева С. Т. Білім беруді цифрландыру: Жана технологиялар мен әдістер. – Астана: Фолиант, 2023. – 45-62 бб.

4 Luckin R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education in the 21st Century. – London: UCL Press, 2018. – pp. 112-135.

5 Baker R.S. Artificial Intelligence in Education: Bringing it all together.-OECD Education Working Papers, 2021.-No.245.-pp.15-38.

6 Hohenwarter M., Lavicza Z. The role of GeoGebra in the modernization of geometry education. // Journal of Mathematics Education. – 2022. – Vol. 14, No. 2. – pp. 56-74.

7 Рақымбек Д., Төребекұлы Б. Геометрияны оқытуда 3D модельдеу бағдарламаларын қолдану әдістемесі. // Қазақстан мектебі. – 2023. – №8. – 12-18 бб.

8 Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review. // IEEE Access. – 2020. – Vol. 8. – pp. 75264-75278.

9 Сүлейменова М. С. Оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытудағы АКТ-ның рөлі. // Педагогика және психология. – 2022. – №3 (52). – 98-105 бб.

10 Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence In Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – pp. 88-110.

УДК 316.614

ЭТАПЫ И ИТОГИ РАБОТЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕССИИ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ «ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: КОМПЕТЕНЦИИ, ЭТИКА, СТАНДАРТЫ» В РАМКАХ ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «АКАДЕМИЧЕСКОЕ СООБЩЕСТВО» – 2026

Байгонакова Г. А.[1], **Темербекова А. А.**[2]

[1]Кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Российская Федерация, Email: galyaab@mail.ru

[2]Доктор педагогических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Российская Федерация, Email: tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье изучены этапы и итоги проведения Региональной сессии в Сибирском Федеральном округе «Передовые технологии в образовании: компетенции, этика, стандарты» в рамках Всероссийского форума преподавателей высшего образования «Академическое сообщество» – 2026.

Ключевые слова: конференция, форум, Сибирь, региональная сессия, передовые технологии, образование.

III Региональная сессия Всероссийского форума преподавателей высшего образования в Сибирском федеральном округе «Передовые технологии в образовании: компетенции, этика, стандарты» («Академическое сообщество 2026») стала важнейшей площадкой для профессионального диалога в сфере высшего образования. В мероприятии, прошедшем в Горно-Алтайске с 7 по 11 июля 2026 года, приняли участие свыше 350 представителей из 16 субъектов РФ (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Оренбург, Екатеринбург, Белгород, Тюмень, Воронеж, Самара, Рязань, Иркутск и другие города России). В конференции приняли участие представители образовательных сообществ Республики Беларусь, Казахстана, Кыргызстана, Китая, Вьетнама, Монголии.

Организаторами мероприятий выступили Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Общероссийская общественная организация содействия развитию высшего образования «Лига Преподавателей Высшей Школы», Правительство Республики Алтай, Министерство образования и науки Республики Алтай и Горно-Алтайский государственный университет.

Организационными координаторами от ООО «Лига Преподавателей Высшей Школы» выступили Е.В. Ляпунцова, председатель Координационного совета ОООСРВО «Лига преподавателей высшей школы», д.т.н., профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана, и Ю.М. Белозерова, к.э.н., доцент, зав. кафедрой продюсерского мастерства Института кино и телевидения России. Организационными координаторами от ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет» выступили А.А. Темербекова, д.п.н., профессор кафедры математики, физики и информатики ГАГУ, и Г.А. Байгонакова, к.ф.-м.н., доцент кафедры математики, физики и информатики ГАГУ.

Региональная сессия Всероссийского Форума преподавателей высшего образования «Академическое сообщество 2025» началась 7 июля 2026 года в г. Горно-Алтайск на площадке Горно-Алтайского государственного университета. Для участников форума была реализована программа повышения квалификации «Искусственный интеллект в высшем образовании: инструменты для преподавателя». Она разработана специально для преподавателей вузов и позволит углубленно изучить современные тенденции и эффективные методы работы в вузе.

Центральным событием региональной сессии явилось проведение XVIII Международной научно-практической конференции «Информация и образование: границы коммуникаций» INFO’2026 в рамках Года единства народов России и

Десятилетия науки и технологий в Российской Федерации, целями проведения которой явились конструктивное обсуждение фундаментальных и прикладных достижений в формировании единой стратегии развития передовых технологий в контексте мировых образовательных тенденций, обмен опытом в области использования передовых технологий с целью максимального удовлетворения образовательных потребностей личности и укрепления сотрудничества с зарубежными партнерами.

Региональная сессия стала площадкой для обмена знаниями и конструктивного диалога между учеными, профессорами, экспертами, докторантами и магистрантами, представителями образовательных организаций и бизнес-структур. Форум объединил более 350 участников, из которых 107 представителей образовательных организаций из 16 регионов России. В работе форума приняли участие крупные вузы: Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана, (Россия), Национальный исследовательский «Томский государственный университет» (Россия), Институт повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования Республики Алтай (Россия), Алтайский государственный педагогический университет (Россия), Национальный исследовательский Томский государственный университет (Россия), Новосибирский государственный педагогический университет (Россия), Томский государственный педагогический университет (Россия), Горно-Алтайский государственный университет (Россия) и др.

С приветственными словами к участникам конференции и форума обратились Петрова О.В., заместитель министра науки и высшего образования Российской Федерации; Сумин А.Г., заместитель председателя Правительства Республики Алтай; Ляпунцова Е.В., председатель Координационного совета ОООСРВО «Лига Преподавателей Высшей Школы»; Саврасова О.С., министр образования и науки Республики Алтай; Павлов Е.В., к.филос.н., ректор Горно-Алтайского государственного университета; Келдибекова А.О., д.п.н., зав. кафедрой «Технология обучения математике, информатике и образовательный менеджмент» факультета «Математика и информационные технологии» Ошского государственного университета (Кыргызстан, г. Ош).

Программы включала 27 мероприятий разного уровня: дискуссионные площадки по актуальным вопросам и использования ИИ в образовании, мастер-классы и интерактивные мастерские, открытые научные консультации по исследовательским работам, Школу молодого ученого, многопрофильные экскурсии и культурно-проектные мероприятия.

На площадке университета были обсуждены вопросы перспективного развития сферы образования с использованием новых ИИ:

– Преподаватель высшей школы в эпоху искусственного интеллекта сквозь призму новых ролей и цифровых барьеров Темербекова А.А., д.п.н., профессор кафедры МФиИ, зав. лабораторией «Инновационные образовательные технологии» ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет» (Россия, г. Горно-Алтайск).

– Каталог промптов для преподавателей высшего образования как интерактивная образовательная технология. Белозерова Ю.М., к.э.н., доцент, зав. кафедрой продюсерского мастерства Института кино и телевидения (Россия, Москва).

– Открытые цифровые лаборатории в естественно-научном образовании. Глазов С.Ю., д.ф.-м.н., профессор кафедры высшей математики и физики, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет» (Россия, г. Волгоград).

– Результаты развития миварных технологий логического ИИ в 2026 году: разработка, производство и обучение. Варламов О.О., д.техн.н., профессор ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)», НИИВК имени М.А. Карцева, РТУ МИРЭА (Россия, г. Москва).

– Достоверность результатов педагогических исследований. Веряев А.А., д.п.н., профессор кафедры ИТ Института информационных технологий и физико-математического образования Алтайского государственного педагогического университета (Россия, г. Томск).

– Искусственный интеллект в университетском обучении Казахстана: от технологического энтузиазма к педагогически обоснованным практикам. Шмигирилова И.Б., к.п.н., доцент, Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева (Казахстан, г. Петропавловск).

– Цифровизация и бережливое управление образовательными процессами: от устранения потерь к формированию эффективной коммуникативной среды. Соломенникова С.И., к.п.н., доцент кафедры «Менеджмент и бизнес-аналитика» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» (Россия, г. Севастополь).

8 июля на трех дискуссионных площадках прошло обсуждение актуальных вопросов образовательной политики российских регионов в сфере применения ИИ:

1. Современное образование: состояние, проблемы, перспективы. Развитие личности в социокультурном информационном пространстве. Модераторы: Чистякова В.А., к.п.н., доцент, зав. кафедрой гуманитарного и эстетического образования БУ ДПО РА «ИПКиППРО РА». Шильникова И. С., канд. филол. наук, зам. директора по УМР по ДО Международного института экономики и лингвистики Иркутского государственного университета

2. Цифровая образовательная среда: информационные базы и комплексы. Математика и математическое моделирование. Прикладные аспекты физико-математического образования. Модераторы: Осокин А.Е., к.ф.-м.н., доцент кафедры МФиИ Горно-Алтайского государственного университета. Левкин Г.Г., к.вет.н., доцент кафедры экономики транспорта, логистики и управление качеством Омского государственного университета путей сообщения, Клуб «ИИ в образованИИ».

3. Актуальные вопросы рационализаторской и изобретательской деятельности и робототехники. Интерактивные образовательные технологии и искусственный интеллект. Модераторы: Кудрявцев Н.Г., канд. техн. наук, доцент, кафедры МФиИ Горно-Алтайского государственного университета, руководитель Лаборатории робототехники. Смятская Ю.А., к.т.н., доцент, директор Центра подготовки кадров высшей квалификации Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Особое внимание участников привлекли: мастер-классы и мастерские: 1. Информационный формат проекта в номинации «Моя педагогическая инициатива» Всероссийского конкурса «Моя страна – моя Россия»: опыт реализации. Кочетков М.В., канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского» (Норильск). 2. Формирование критического мышления, эмпатии и осознанности при взаимодействии с ИИ. Алькова Л.А., канд. пед. наук, методист по информатике и технологии БУ ДПО РА «ИПКиППРО РА». 3. Проектный интенсив: Как подружиться с нейросетью. Маслиева Е.С., к.п.н., доцент ФГАУ ВО «Севастопольский государственный университет» (Севастополь). Экскурсия на ФМФ ГАГУ «Перспективы инженерного образования в Горно-Алтайском государственном университете». Часовских Н.С., к.п.н., доцент ГАГУ; Богданова Р.А., к.ф.-м.н., доцент ГАГУ.

В программе региональной сессии было заявлено о поддержке концепции Искусственного интеллекта (ИИ), обладающего значительным потенциалом для решения некоторых серьезных проблем в образовании, внедрения инноваций в практику преподавания в вузах. Внедрение технологий ИИ в образование должно быть направлено на укрепление человеческого потенциала, сохранение этических норм и на защиту прав

человека в целях эффективного взаимодействия человека и машины в жизни в интересах устойчивого развития.

В рамках региональной сессии прошли мероприятия разного уровней, включая экскурсионную программу: Астрономическая экскурсия «Звездная гостиная» с образовательными кластерами (Часовских Н.С., к.п.н., доцент ГАГУ; Школа молодого ученого: Библиометрические показатели и их использование в исследовательской работе (Темербекова А.А., д.п.н., проф. ГАГУ). Экспертиза научных исследований: консультации и рекомендации аспирантам и докторантам (Костюкова Т.А., д.п.н., проф. НИ ТГУ; Ревякина В.И., д.п.н., проф. ТГПУ; Лаврентьева З.И., д.п.н., проф. НГПУ; Царапкина Ю.М., д.п.н., проф. ГУП). Развивающая культурологическая игра «Хроносталкер» (Ануфриев С.И., к.филос.н., доцент). Вечерний мастер-класс с приготовлением этнических блюд с последующей дегустацией (Байгонакова Г.А., к.ф.-м.н., доцент).

Участники пленарных дискуссий, секций и круглых столов обсудили актуальные проблемы интеграции образования, науки и согласовали общую позицию в понимании основных проблем сферы использования передовых технологий в образовании и задач по дальнейшей реализации совместного сотрудничества.

8 июля 2026 г. в рамках региональной сессии в Горно-Алтайском государственном университете состоялось подписание соглашения о сотрудничестве между Горно-Алтайским государственным университетом и Общероссийской общественной организацией содействия развитию высшего образования «Лига Преподавателей Высшей Школы».

В ходе региональной сессии Всероссийского форума преподавателей вузов «Академическое сообщество» в СФО В ГАГУ была открыта Стена почёта «Золотые Имена Высшей Школы». Событие стало частью Всероссийского конкурса «Золотые Имена Высшей Школы». В церемонии перерезания символической ленты приняли участие ректор ГАГУ Евгений Владимирович Павлов и Елена Вячеславовна Ляпунцова – председатель Лиги Преподавателей Высшей Школы.

Информационное сопровождение Форума обеспечивалось размещением материалов о нём на информационных ресурсах Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, онлайн-трансляциями, публикациями записей на ресурсах Лиги в социальных сетях, репортажами в социальных сетях, на сайтах Горно-Алтайского государственного университета и других российских вузов, публикациями в федеральных и региональных СМИ.

Таким образом, вузы, школы, центры дополнительного образования и партнёры редко работают в полном контакте друг с другом. В этом случае форумы становятся площадками, где эти связи формируются естественным образом – через совместные дискуссии, панельные сессии и проектные воркшопы. В свою очередь для преподавателей высших учебных заведений участие в профессиональных событиях – это не только новые знания, но и ощущение причастности к большому делу. В итоге полученный опыт и признание результатов помогают сохранять мотивацию в образовательной деятельности.

УДК 378.016:51:004.8

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ: РОЛЬ АДАПТИВНОГО ИИ-ТЬЮТОРА И ЧАТ-БОТОВ

Баймағанбет Ә. А.[1], **Буланин А. Р.**[2], **Байгожанова Д. С.**[3]

[1]Магистрант 1 курса, Международный университет Астаны (AIU), г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: anellinabaimaganbet@gmail.com

[2]Магистрант 1 курса, Международный университет Астаны (AIU), г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: artyom.tanu@gmail.com

[3]Кандидат педагогических наук, профессор, Академик МАИН, Международный университет Астаны (AIU), г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: dametkensagidulla@mail.ru

Аннотация. В статье предлагается методика организации самостоятельной работы по математике: адаптивный ИИ-тьютор персонализирует траекторию обучения, образовательные чат-боты обеспечивают диалоговую поддержку и рефлексию. Описаны шестиэтапный цикл и четыре этапа методики с распределением функций между ИИ-тьютором, чат-ботом и преподавателем. Анализ метаанализов и полевого эксперимента показывает: чат-бот без педагогических ограничений повышает результаты практики, но снижает результат работы без ИИ; поэтапные подсказки и участие преподавателя этот риск уменьшают. Представлен план педагогического эксперимента.

Ключевые слова: ИИ-тьютор; чат-бот; самостоятельная работа; персонализация; обучение математике; адаптивное обучение.

Цифровая трансформация образования и стремительное распространение генеративного искусственного интеллекта (ИИ) меняют характер учебной деятельности [1]. Для математики это особенно значимо: значительная часть учебного времени приходится на самостоятельную работу, однако на практике она нередко сводится к решению типовых задач без своевременной обратной связи, а ошибки выявляются лишь на контрольной работе. В результате пробелы накапливаются, а обучающийся не умеет самостоятельно планировать и оценивать свою деятельность.

Ещё в 1984 г. Б. Блум показал, что обучающиеся, занимавшиеся индивидуально с тьютором, достигали значительно более высоких результатов, чем в обычном классе [2]. Обеспечить такую поддержку каждому традиционными средствами невозможно. Исследования интеллектуальных обучающих систем показывают, что их эффективность сопоставима с эффективностью занятий с живым тьютором [3] и в среднем положительно влияет на результаты обучения [4]. Поэтому актуален поиск методики, в которой ИИ-тьютор и образовательные чат-боты становятся частью организованной самостоятельной работы, а не заменой преподавателя.

Цель статьи – обосновать единый подход, объединяющий персонализацию обучения математике на основе адаптивного ИИ-тьютора и методику организации самостоятельной работы с использованием образовательных чат-ботов, проанализировать данные опубликованных исследований об эффективности таких средств и описать план экспериментальной проверки подхода.

В научной литературе по ИИ в образовании выделяются два направления. Первое связано с персонализацией: система оценивает уровень знаний обучающегося и подбирает задания и помощь под его потребности; обзоры подчёркивают значительный потенциал таких решений, но и необходимость этических рамок и участия педагога [5]. Второе направление – диалоговая поддержка на основе больших языковых моделей: чат-бот отвечает на вопросы, объясняет материал и формирует обратную связь, однако возможны неточные ответы и ослабление самостоятельного мышления [6]. Руководство ЮНЕСКО по применению генеративного ИИ требует человекоцентричного подхода, защиты персональных данных и формирования у педагогов и обучающихся соответствующей компетентности [1].

Анализ показывает противоречие между возможностями ИИ-инструментов и отсутствием целостной методики, определяющей, на каком этапе самостоятельной работы, в какой роли и в каком объёме они применяются. В статье предлагается объединить эти два направления: адаптивный ИИ-тьютор отвечает за «что и в какой последовательности изучать», а образовательный чат-бот – за «как понять и как проверить себя».

Теоретической основой подхода служит идея зоны ближайшего развития Л. С. Выготского [7]: помощь предлагается в пределах того, что обучающийся может выполнить с поддержкой, и постепенно сокращается. В цифровой среде эту функцию выполняют поэтапные подсказки ИИ-тьютора. Вторая основа – теория саморегулируемого обучения: успешный обучающийся планирует деятельность, контролирует её ход и анализирует результат [8]. Следовательно, цифровые средства должны не выдавать готовые решения, а поддерживать именно эти действия. Третья основа – принцип активной деятельности: знание математики формируется в процессе решения задач и объяснения решений, а не при чтении готовых выкладок.

Под адаптивным ИИ-тьютором понимается программная система, подбирающая задания и формы помощи на основе текущей модели знаний обучающегося. В предлагаемой модели выделяются пять компонентов: 1) модель обучающегося (карта освоенных тем, типичные ошибки, темп работы); 2) банк заданий с метаданными (тема, уровень сложности, проверяемое умение); 3) алгоритм подбора следующего задания; 4) подсистема подсказок и обратной связи; 5) аналитическая панель для преподавателя.

Персонализация затрагивает не только уровень сложности, но и последовательность тем, число и характер подсказок, форму представления материала и объём повторения. Работа строится циклично: диагностика – цели и план – адаптивные задания – подсказки и диалог – проверка – рефлексия с обновлением модели (рисунок 1). Преподаватель на всех шагах выполняет функции контроля и консультирования.

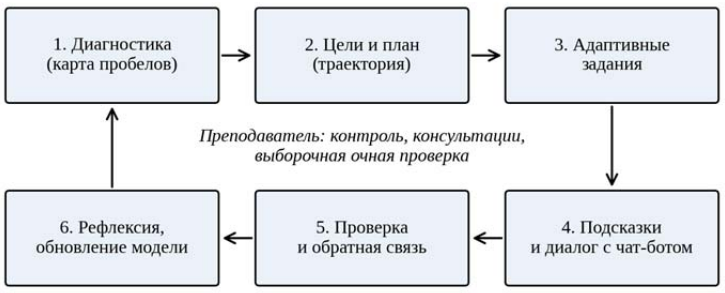


Рисунок 1 – Цикл персонализированной самостоятельной работы по математике

Образовательные чат-боты дополняют ИИ-тьютор диалоговой поддержкой: отвечают на вопросы по теории, просят обучающегося объяснить ход рассуждений, предлагают аналогичные примеры и напоминают о плане. Методика включает четыре этапа. Диагностический: входное тестирование и построение индивидуальной карты пробелов. Целевой: совместно с преподавателем формулируются цели недели и планируется время. Деятельностный: выполнение адаптивных заданий с поэтапными подсказками и консультациями чат-бота. Рефлексивный: обучающийся анализирует ошибки, фиксирует выводы в журнале самостоятельной работы и корректирует план. Распределение функций показано в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение функций на этапах самостоятельной работы

Этап	**ИИ-тьютор**	**Чат-бот**	**Преподаватель**
Диагностический	Строит карту пробелов	Объясняет формат и цели тестирования	Анализирует карту группы

Целевой	Предлагает траекторию	Помогает составить план	Утверждает цели и сроки
Деятельностный	Подбирает задания, даёт подсказки	Отвечает на вопросы, просит объяснить решение	Консультирует по сложным случаям
Рефлексивный	Показывает динамику	Задаёт рефлексивные вопросы	Организует обсуждение итогов

Принципы методики: подсказки предоставляются от общих к конкретным, готовый ответ не выдаётся; обратная связь указывает, что сделано верно, где допущена ошибка и какой следующий шаг [9]; обучающийся обязан объяснить ход решения письменно или устно; преподаватель выборочно проверяет работы, в том числе в очном формате, что обеспечивает академическую честность.

Рассмотрим тему «Производная функции». ИИ-тьютор предлагает короткий тест и выявляет, что обучающийся уверенно применяет таблицу производных, но допускает ошибки при дифференцировании сложной функции. Цель недели: научиться распознавать «внешнюю» и «внутреннюю» функцию и безошибочно применять правило цепочки; планируется три сессии по 40 минут. При затруднении подсказки даются по уровням: сначала вопрос-ориентир («Какая функция является внутренней?»), затем указание на нужное правило, затем разбор аналогичного примера, и лишь после попытки обучающегося – проверка решения. На просьбу «решить за меня» чат-бот предлагает начать с первого шага и просит записать собственную попытку. На рефлексивном этапе обучающийся описывает свои ошибки, ИИ-тьютор обновляет карту знаний, а преподаватель обсуждает типичные затруднения группы.

Для оценки результата выделяются три уровня самостоятельности: низкий (задания выполняются только с подробными подсказками), средний (подсказки используются выборочно, ход решения объясняется) и высокий (обучающийся планирует работу, самостоятельно выявляет и исправляет ошибки, обращается за помощью целенаправленно).

Чтобы оценить потенциал подхода, проанализированы результаты опубликованных исследований (таблица 2). Метаанализы показывают, что пошаговые ИИ-тьюторы по эффективности близки к живому тьютору [3], а в сравнении с обычным обучением дают в среднем заметный прирост [4, 10]. Вместе с тем результат зависит от условий: в обзоре Kulik и Fletcher эффект на локальных тестах (0,73) заметно выше, чем на стандартизированных (0,13) [4], а в школьной математике средний эффект оказался малым [11]. Для генеративных чат-ботов полевой эксперимент с участием около тысячи школьников показал, что доступ к ИИ без ограничений повышает результаты во время практики, но снижает результат итогового экзамена без ИИ, тогда как чат-бот с педагогическими ограничениями этот вред в основном устраняет [12].

Таблица 2 – Результаты опубликованных исследований эффективности ИИ-поддержки

Источник	**Выборка и условия**	**Основной результат**
VanLehn [3]	Обзор экспериментов; контроль – обучение без тьютора	Живой тьютор d = 0,79; пошаговый ИИ-тьютор d = 0,76
Kulik, Fletcher [4]	50 контролируемых оценок; контроль – обычное обучение	Медиана 0,66 SD; 0,73 на локальных и 0,13 на стандартизированных тестах
Ma и др. [10]	107 эффектов из 73 исследований	g = 0,42 в сравнении с обучением преподавателем в большой группе
Steenbergen-Hu, Cooper [11]	26 отчётов, 34 выборки; математика, школа	g = 0,01–0,09 (малый эффект)

Bastani и др. [12]	Около 1000 школьников; полевой эксперимент, математика	Практика: +48 % (обычный GPT), +127 % (GPT-тьютор); экзамен без ИИ: –17 % (обычный GPT), вред в основном устранён у GPT-тьютора

Из анализа следуют выводы, которые заложены в методику: эффект ИИ-поддержки не возникает автоматически, поэтому нужны согласованность заданий и целей, участие преподавателя и поэтапные подсказки вместо готовых ответов; чат-бот должен быть ограничен педагогическими правилами; оценивать эффективность следует не только по результатам практики, но и по самостоятельному выполнению заданий без ИИ.

Проверка методики планируется в форме педагогического эксперимента с экспериментальной (ЭГ) и контрольной (КГ) группами, включающего три этапа: констатирующий (входная диагностика, формирование групп), формирующий (реализация методики в течение одного семестра) и контрольный (итоговая диагностика и обработка данных). В ЭГ самостоятельная работа организуется по описанной методике, в КГ – в традиционной форме с теми же заданиями; платформа ИИ-тьютора, чат-бот и выборка определяются при организации эксперимента. Гипотеза: систематическое использование адаптивного ИИ-тьютора и чат-ботов в самостоятельной работе повышает уровень освоения математики и саморегуляции обучающихся по сравнению с традиционной организацией. Критерии и инструменты оценки приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии и инструменты оценки эффективности

Критерий	**Показатели**	**Инструмент**
Результаты освоения	Доля верно выполненных заданий; уровень (низкий, средний, высокий)	Входной и итоговый тесты по теме; контрольная работа без ИИ
Динамика пробелов	Число закрытых пробелов в карте знаний	Данные ИИ-тьютора
Саморегуляция	Планирование, оценивание результатов, самостоятельность	Опросник «Стиль саморегуляции поведения» (ССП-98)
Мотивация и отношение	Интерес к математике, удовлетворённость работой	Анкета, интервью

Достоверность различий будет проверяться критерием Манна–Уитни для независимых выборок и критерием Вилкоксона для связанных выборок; практическая значимость – по размеру эффекта r с интерпретацией по Коэну [13].

Реализация методики требует цифровой компетентности педагога, чётких правил использования ИИ, культуры кибербезопасности и защиты персональных данных обучающихся. Основные риски: ошибки языковых моделей в математических выкладках (чат-бот ограничивается проверенными материалами курса, ответы выборочно проверяются преподавателем); зависимость от подсказок (их число и детальность постепенно снижаются); неравный доступ к устройствам и интернету (предусматриваются альтернативные формы работы); нарушение академической честности (применяются устные объяснения и очные проверочные работы).

Таким образом, сочетание адаптивного ИИ-тьютора, обеспечивающего персонализацию траектории, и образовательных чат-ботов, поддерживающих диалог и рефлексию, позволяет превратить самостоятельную работу по математике в управляемый процесс с регулярной обратной связью. Анализ опубликованных исследований подтверждает, что ИИ-поддержка эффективна при продуманном педагогическом дизайне и участии преподавателя, а без ограничений может снижать самостоятельность обучающихся. Предложенные цикл, методика и система критериев создают основу для экспериментальной проверки; дальнейшие исследования связаны с проведением

эксперимента, уточнением алгоритмов подбора заданий и оценкой долгосрочного влияния на успеваемость.

Список литературы:

1 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 46 p.

2 Bloom B. S. The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring // Educational Researcher. – 1984. – Vol. 13, No. 6. – P. 4–16.

3 VanLehn K. The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems // Educational Psychologist. – 2011. – Vol. 46, No. 4. – P. 197–221.

4 Kulik J. A., Fletcher J. D. Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review // Review of Educational Research. – 2016. – Vol. 86, No. 1. – P. 42–78.

5 Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 228 p.

6 Kasneci E. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Article 102274.

7 Выготский Л. С. Психология развития человека. – М.: Смысл; Эксмо, 2005. – 1136 с.

8 Zimmerman B. J. Becoming a self-regulated learner: An overview // Theory Into Practice. – 2002. – Vol. 41, No. 2. – P. 64–70.

9 Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, No. 1. – P. 81–112.

10 Ma W., Adesope O. O., Nesbit J. C., Liu Q. Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis // Journal of Educational Psychology. – 2014. – Vol. 106, No. 4. – P. 901–918.

11 Steenbergen-Hu S., Cooper H. A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on K–12 students' mathematical learning // Journal of Educational Psychology. – 2013. – Vol. 105, No. 4. – P. 970–987.

12 Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakcı Ö., Mariman R. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2025. – Vol. 122, No. 26. – Article e2422633122.

13 Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. – 2nd ed. – Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1988. – 567 p.

ӘОЖ 37.02:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ РОБОТОТЕХНИКА ПӘНДЕРІН ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ШЕКТЕУЛЕРІ

Бақбергенқызы А.[1], **Борисбай Ә.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail:anelborisbaj2@gmail.com, E-mail:akercxs@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail:mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада генеративті жасанды интеллектті информатика және робототехника сабақтарында қолданудың педагогикалық шарттары талданады. Сегіз жарияланым мен UNESCO нұсқаулығын мақсатты салыстыру арқылы кодты түсіндіру, қателерді анықтау және робот әрекетін болжау тапсырмалары ажыратылды. Авторлар оқушының бастапқы шешімі, ЖИ ұсынған балама және тәуелсіз тексеру арасындағы байланысты бағалауға арналған өлшемдерді ұсынады. Информатикада алгоритмнің логикалық дұрыстығы, робототехникада оған қоса физикалық өлшеулер маңызды екені негізделеді. Ұсынылған үлгі теориялық сипатта, оның оқу нәтижелеріне әсері тәжірибеде тексерілмеген.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, информатика, робототехника, цифрлық педагогика, кері байланыс, бағалау.

Кіріспе

Бағдарламалау сабағында дұрыс нәтиже алған оқушы алгоритмді міндетті түрде түсінді деген қорытынды жасауға болмайды. Генеративті тілдік модель дайын кодты, қатені түзету жолын және ықтимал түсіндірмені бір мезгілде ұсынады. Мұндай көмек тапсырманы орындауды жеделдеткенімен, оқушының өз пайымын анықтауды қиындатуы мүмкін. Робототехникада мәселе күрделене түседі: дұрыс жазылған бағдарлама нақты құрылғыда сенсор шуына, қозғалтқыштың сипаттамасына және орта жағдайына байланысты күтілгендей жұмыс істемеуі ықтимал.

Зерттеу мәселесі - ЖИ көмегін оқушының танымдық әрекетін алмастырмайтын, тексерілетін педагогикалық құралға айналдыру шарттарын анықтау. Мақсат - информатика мен робототехника тапсырмаларындағы ЖИ көмегінің мүмкіндіктерін және шектеулерін салыстырып, мұғалім қолдана алатын бағалау өлшемдерін ұсыну. Зерттеу сұрағы: қандай тапсырмаларда ЖИ жауабы оқу дәлеліне айналады, ал қандай жағдайда тек тексерілуге тиіс болжам күйінде қалады?

Zawacki-Richter және әріптестері [1] жоғары білімдегі ЖИ зерттеулерінде педагогтердің қатысуы мен педагогикалық негіздеменің жеткіліксіз көрінуін талқылайды. Kasneci және әріптестері [2] тілдік модельдердің түсіндіру әлеуетімен қатар қате ақпарат, тәуелділік және бағалау мәселелерін көрсетеді. Cambaz пен Zhang [5] бағдарламалауды оқытудағы код генераторлары туралы шолуда жаңадан үйренушілер үшін дәлдік қатесінің ерекше қауіпті екенін атап өтеді. Бұл еңбектер роботтың физикалық мінез-құлқын бағалау өлшемдерімен тікелей біріктірілмеген; мақаладағы авторлық салыстыру осы аралыққа бағытталған.

Зерттеу әдістемесі

Жұмыс - теориялық-аналитикалық зерттеу. Дереккөздер мақсатты іріктеу тәсілімен алынды: (а) білім берудегі ЖИ-дің жалпы педагогикалық және этикалық шарттары; (ә) бағдарламалауды оқытуда код генерациясын қолдану; (б) білім беру робототехникасының оқу нәтижелері мен әдістемелік ерекшеліктері. Іріктелген сегіз академиялық еңбек және UNESCO-ның бір нұсқаулығы [1–9] осы үш бағытты қамтиды. Бұл толық жүйелі шолу емес: барлық дерекқор бойынша іздеу хаттамасы, PRISMA ағыны және сапаны сандық бағалау жүргізілген жоқ.

Талдау бірлігі ретінде ЖИ қатысатын оқу тапсырмасы алынды. Әр бағыт төрт өлшем бойынша салыстырылды: модель беретін көмек түрі; оқушының өз бетінше дәлелдеуі қажет әрекет; жауапты тәуелсіз тексеру амалы; қате кеңестің ықтимал салдары. Дереккөздегі эмпирикалық нәтиже, шолу авторларының пайымы және осы мақаланың авторлық ұсынысы бөлек қарастырылды. Салыстыру нәтижесі тиімділіктің сандық көрсеткіші емес, тапсырма жобалауға арналған теориялық құрылым болып табылады.

Дереккөздердің қамту ауқымы біркелкі емес. Мысалы, Benitti [3] мектеп робототехникасын, Tselegkaridis пен Sapounidis [6] бастауыш білімдегі робототехниканы, ал Gunes пен Kucuk [7] Түркиядағы диссертациялық зерттеулерді талдайды. Сондықтан олардың қорытындыларын Қазақстанның барлық мектептеріне тікелей жалпылауға болмайды. Бұл шектеу мақаладағы практикалық ұсыныстардың сынақтан өту қажеттігін күшейтеді.

Педагогикалық мүмкіндіктер мен шектеулер

Информатикада ЖИ-ді дайын шешім беретін қызметтен гөрі диагностикалық кері байланыс құралы ретінде ұйымдастыру орынды. Мысалы, цикл шекарасы қате қойылған бағдарламаға модель толық түзетілген кодты ұсынудың орнына шеткі мәндерге арналған тест пен айнымалылардың трассалау кестесін сұрата алады. Мұндай тапсырмада оқушы кодтың қай жолы неге қате екенін түсіндіруге міндетті. Cambaz пен Zhang [5] сипаттаған дәлдік шектеулері модельдің кез келген түсіндірмесін тест нәтижесімен салыстыру қажеттігін негіздейді.

Кодтың компиляциядан өтуі мен алгоритмнің дұрыс болуы — бөлек қасиеттер. Бағдарлама синтаксистік тұрғыдан жарамды болғанымен, бос тізім, нөлдік мән немесе үлкен кіріс үшін қате жауап беруі мүмкін. Сондықтан модель ұсынған кодқа қатысты дәлел кемінде үш элементті қамтуы керек: тест жағдайының негіздемесі, күтілетін нәтиже және нақты орындалған нәтиже. Тек «ЖИ дұрыс деді» деген тұжырым білім алушының алгоритмдік ойлауын дәлелдемейді.

Робототехникада бағдарламалық тексеруге физикалық тексеру қосылады. Мысалы, роботтың кедергіге дейінгі қашықтықты анықтау алгоритмі симуляцияда тұрақты көрінгенімен, нақты сенсор өлшеуінің ауытқуы бұрылу уақытын өзгертуі мүмкін. ЖИ ұсынған басқару ережесін қабылдамас бұрын оқушы болжамды өлшеумен салыстыруы, бірнеше қайталау жасауы және айырмашылықтың ықтимал себептерін көрсетуі тиіс. Бұл талап модельдің қабілетін төмендету емес, цифрлық кеңесті тәжірибелік дәлелден ажырату.

Benitti [3] білім беру робототехникасының нәтижелері біркелкі емес екенін талдайды. Tselegkaridis пен Sapounidis [6] зерттеулерді оқу сатысы мен қолданылған технология тұрғысынан жүйелейді; Bonaiuti және әріптестері [8] жарияланымдардың тақырыптық және әдістемелік әркелкілігін көрсетеді. Бұл еңбектер роботтың өзі оқу нәтижесін автоматты жақсартады деген қарапайым болжамды қолдамайды. Тапсырма күрделілігі, мұғалімнің сүйемелдеуі және өлшенетін оқу мақсаты нәтижені түсіндіруде маңызды контекст ретінде қаралуы тиіс.

ЖИ қолданудағы қауіп тек техникалық қате емес. Оқушы өз шешімін ұсынбай тұрып толық жауап алса, бағалау тапсырманың кімнің білімімен орындалғанын анықтай алмайды. Сондықтан мұғалім кодтың соңғы нұсқасын ғана емес, бастапқы жорамал, өзгерту себебі және тексеру журналын бағалауы қажет. Kasneci және әріптестері [2] сипаттайтын сыни пайдаланудың қажеттілігі осындай дәлел тізбегімен үйлеседі.

UNESCO нұсқаулығы [4] адамның бақылауын, жас ерекшелігін және дербес деректерді қорғауды басымдық ретінде қарастырады. Оқушылардың жеке деректерін ашық модельге енгізбеу, сыртқы қызметтің қолдану шарттарын тексеру және физикалық құрылғыны басқаратын кодты мұғалімнің бақылауымен сынау - сабақ ұйымдастырудың орынды сақтық шаралары. Педагогтің цифрлық құзыреттілігі сұраным құрастырудан кең:

ол жауаптың сенімділігін, оқушы дербестігін және қауіпсіздік талаптарын қатар бағалауы керек.

ЖИ-дің оқытудағы құндылығы пәндік мазмұнға байланысты өзгереді. Информатикада «Неге бұл алгоритм барлық кіріс үшін дұрыс?» деген сұраққа формалды не тесттік дәлел керек. Робототехникада «Неге робот дәл осылай қозғалды?» деген сұрақ бағдарламадан тыс өлшеу мен орта факторларын қамтиды. Осы себепті екі пәнде бірдей чатбот пайдаланылғанымен, оның жауабын қабылдау өлшемі бірдей бола алмайды.

Нәтижелер және талқылау

Әдебиеттерді салыстыру нәтижесінде авторлар «бастапқы шешім - ЖИ баламасы - тәуелсіз дәлел» үлгісін ұсынады. Бұл үлгі эмпирикалық тиімділігі дәлелденген әдіс ретінде емес, мұғалімге тапсырманы жобалау және оқушының дербестігін бақылау үшін ұсынылатын теориялық құрал ретінде қарастырылады. Оқушы алдымен өз шешімін жазады, содан кейін модельдің баламасын салыстырады, соңында таңдауын тексерілетін дерекпен қорғайды.

1-кесте – ЖИ қатысатын тапсырмаларды пәндік салыстыру

Өлшем	**Информатика**	**Робототехника**
ЖИ көмегі	Код қатесіне ишара, тест мысалы	Басқару ережесінің баламасы
Тәуелсіз дәлел	Трассалау, тест, шеткі жағдай	Сенсор дерегі, өлшеу, сынақ
Тәуекел	Дайын кодты түсінбей көшіру	Қате физикалық әрекет
Оқушы әрекеті	Алгоритмді негіздеу	Болжам мен өлшеуді салыстыру

Үлгінің практикалық қолданылуын екі қысқа сценариймен көрсетуге болады. Бірінші сценарийде оқушы тізімдегі ең үлкен элементті табатын код жазады, ЖИ оның қатесін көрсетеді, ал оқушы бос тізім мен теріс сандар арқылы түзетуді тексереді. Екінші сценарийде робот белгіленген қашықтықта тоқтауы тиіс: оқушы алдымен тоқтау шартын ұсынады, модель балама шекті ұсынады, ал қорытынды шешім бірнеше нақты өлшеудің нәтижесімен қабылданады. Бұл сценарийлер зертханада орындалған тәжірибе емес, әдістемелік иллюстрациялар.

Бағалау рубрикасын төрт бөлікке ажыратуға болады: бастапқы шешімнің дербестігі; ЖИ кеңесін сыни салыстыру; тәуелсіз тексерудің сапасы; қате мен шектеуді түсіндіру. Бұл өлшемдердің салмақтарын мұғалім оқу мақсатына сәйкес алдын ала жариялауы тиіс. Мұндай бағалау ЖИ пайдалануды жасырын әрекетке айналдырмай, көмектің шекарасын айқын көрсетуге бағытталған.

Ұсыныстың шектеулері бар. Мақалада мектеп оқушыларының оқу жетістіктері өлшенген жоқ; тапсырма үлгісінің басқа тәсілдерден артықшылығы дәлелденбеді. Әдебиеттер әртүрлі жас топтары мен білім беру жүйелерін қамтиды. Болашақ зерттеуде бірдей оқу мақсатымен оқытылатын топтарда шешімді түсіндіру сапасы, тест құрастыру қабілеті және робот әрекетін болжау дәлдігі алдын ала белгіленген рубрикамен бағалануы қажет.

Мұғалімге арналған қолдану шарттары

Тапсырманы жоспарлауда алдымен ЖИ көмегіне дейін орындалатын дербес әрекетті белгілеу қажет. Егер оқушы бастапқы кодын немесе робот қозғалысының болжамын тіркемесе, кейінгі өзгерістің қай бөлігі өз түсінігіне негізделгенін ажырату қиын. Мұғалім модель ұсынған кеңесті қабылдаудың өлшемдерін тапсырманың басында нақтылауы тиіс: мысалы, үш тест жағдайы немесе өлшеудің бірнеше қайталануы. Бұл шарттар пәндік нәтижені бақылауға көмектеседі, бірақ оқыту тиімділігін өздігінен дәлелдемейді.

Қауіпсіздік деңгейі де тапсырмаға тәуелді. Экрандағы код мысалын тексеру мен қозғалтқышы бар құрылғыны іске қосу бірдей тәуекел тудырмайды. Роботты сынау кезінде қозғалыс аймағын шектеу, тоқтату мүмкіндігін қарастыру және сенсор көрсеткіштерінің ықтимал ауытқуын тіркеу ұсынылады. ЖИ ұсынған нұсқа физикалық

қауіпсіздік тексеруін алмастыра алмайды. Мұндай шектеу технологияны пайдалануға кедергі емес, эксперименттің жарамдылығын қамтамасыз ететін әдістемелік шарт.

Сыныптағы қолжетімділік айырмасын да ескеру қажет. Бір оқушының ақылы модельге, екіншісінің шектеулі нұсқаға қол жеткізуі бағалау нәтижесін салыстыруды қиындатады. Сондықтан бағаланатын тапсырмада қолдануға рұқсат етілген құралдар, көмектің шегі және көмек фактісін көрсету тәртібі барлық оқушыға бірдей түсіндірілгені жөн. UNESCO [4] ұсынған адамға бағдарланған қағидалар осындай ұйымдастырушылық шешімдерге бағдар береді.

Қорытынды

Теориялық салыстыру ЖИ көмегін пәндік тапсырманың тексеру сипатына қарай ұйымдастыру қажет екенін көрсетті. Информатикада негізгі дәлел - алгоритмнің логикалық дұрыстығы; робототехникада оған нақты құрылғының өлшенетін әрекеті қосылады. Авторлар ұсынған үш кезеңді үлгі оқушының бастапқы пайымын, модель кеңесін және тәуелсіз дәлелін бөлек тіркеуге мүмкіндік береді. Оның оқу нәтижесіне әсері туралы қорытынды жасауға әзірге негіз жоқ: ұсынысты Қазақстандағы нақты сабақтарда педагогикалық және қауіпсіздік талаптарын сақтай отырып сынау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. 16:39. DOI: 10.1186/s41239-0190171-0.

2 Kasneci E. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. 2023. 103:102274. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

3 Benitti F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review // Computers & Education. 2012. 58(3). P. 978–988. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.10.006.

4 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. UNESCO, 2023. DOI: 10.54675/EWZM9535. URL: https://doi.org/10.54675/EWZM9535 (қаралған күні: 19.10.2026).

5 Cambaz D., Zhang X. Use of AI-driven Code Generation Models in Teaching and Learning Programming: a Systematic Literature Review // SIGCSE 2024. P. 172–178. DOI: 10.1145/3626252.3630958.

6 Tselegkaridis S., Sapounidis T. Exploring the Features of Educational Robotics and STEM Research in Primary Education: A Systematic Literature Review // Education Sciences. 2022. 12(5):305. DOI: 10.3390/educsci12050305.

7 Gunes H., Kucuk S. A systematic review of educational robotics studies for the period 2010–2021 // Review of Education. 2022. 10(3):e3381. DOI: 10.1002/rev3.3381.

8 Bonaiuti G., Campitiello L., Di Tore S., Marras A. Educational robotics studies in Italian scientific journals: A systematic review // Frontiers in Education. 2022. 7:1005669. DOI: 10.3389/feduc.2022.1005669.

9 Atman Uslu N., Öztüre Yavuz G., Koçak Usluel Y. A systematic review study on educational robotics and robots // Interactive Learning Environments. 2023. 31(9). P. 5874–5898. DOI: 10.1080/10494820.2021.2023890.

УДК 372.874

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ХУДОЖЕСТВЕННОМ И ДИЗАЙН-ОБРАЗОВАНИИ

Бараков А. А.[1], **Мухтар Ә. Б.**[2], **Жиембаев Ж. Т.**[3]

[1]Докторант 1 курса по образовательной программе 8D01504 – Информатика, Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: arslanbarakov@gmail.com

[2]Магистрант 2 курса по образовательной программе 7M01505 – Информатика, Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: muhtaradiletb@gmail.com

[3]кандидат педагогических наук, Жетысуский университет имени Ильяса Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: jomart73@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются возможности интеграции искусственного интеллекта в педагогическую, методическую и художественно-творческую деятельность преподавателя искусства. Особое внимание уделяется методике обучения будущих дизайнеров использованию генеративного искусственного интеллекта в концептуальном проектировании. Предлагается модель обучения, включающая постановку проектной задачи, генерацию и анализ визуальных решений, отбор вариантов, авторскую доработку и рефлексию. Обосновывается необходимость формирования цифровых, проектных и критических компетенций с учётом этических ограничений и сохранения авторской позиции.

Ключевые слова: искусственный интеллект, генеративный искусственный интеллект, учитель искусства, будущие дизайнеры, визуальное мышление, профессиональные компетенции.

Введение

Одним из перспективных направлений является применение генеративного искусственного интеллекта (ИИ), позволяющего создавать визуальные образы, композиции и цветовые решения на основе запросов пользователя.

Особую актуальность использование ИИ приобретает в подготовке будущих дизайнеров, поскольку концептуальное проектирование предполагает формирование замысла, поиск визуальных аналогов, разработку эскизов и выбор проектного решения. Генеративные системы расширяют возможности творческого экспериментирования, однако их применение требует критического анализа результатов, сохранения самостоятельности и авторской позиции обучающихся.

О. А. Овсянникова и О. А. Бакиева рассматривают возможности применения ИИ в педагогической, методической и художественно-творческой деятельности учителя изобразительного искусства [1]. Значимый вклад в изучение цифровизации образования вносят и казахстанские исследователи. Ж. Сержанкызы и Ш. П. Турашова изучают педагогические и цифровые аспекты использования генеративного ИИ в обучении казахскому языку [2]; Н. Б. Иманкул, А. Б. Ибашова и М. Ж. Кошкинбаева исследуют его роль в подготовке будущих учителей информатики [3].; Ж. С. Кемельбекова и Ж. Б. Копжасарова анализируют применение генеративных инструментов в образовании и связанные с ним педагогические и этические вопросы [4]..

Цель статьи - теоретически обосновать методические подходы к интеграции генеративного искусственного интеллекта в процесс концептуального проектирования при подготовке будущих дизайнеров.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

1. Раскрыть педагогический потенциал генеративного искусственного интеллекта в художественном и дизайн-образовании.

2. Определить возможности применения ИИ в педагогической, методической и художественно-творческой деятельности преподавателя искусства.
3. Разработать последовательность обучения будущих дизайнеров использованию генеративного ИИ на этапах формирования и развития проектной концепции.
4. Определить педагогические условия эффективной и этически ответственной интеграции ИИ в образовательный процесс.

Методы исследования: теоретический анализ научно-методической литературы, систематизация и обобщение педагогических подходов, моделирование процесса обучения и разработка практических проектных заданий.

Профессиональная деятельность учителя искусства направлена на развитие художественных способностей, эстетического восприятия и творческой самостоятельности обучающихся [5]. В условиях цифровой трансформации генеративный ИИ позволяет создавать визуальные материалы, исследовать стили и композиционные решения, а также расширять возможности концептуального проектирования будущих дизайнеров.

При этом сгенерированные изображения требуют критического анализа, оценки соответствия проектной задаче и авторской доработки. Как отмечает В. А. Мацко, важно сочетать традиционные методы обучения с цифровыми инструментами для развития креативности и реализации индивидуального подхода [6].

Таким образом, применение ИИ в художественном образовании должно быть направлено не только на создание изображений, но и на развитие проектного мышления, визуального анализа и творческой самостоятельности обучающихся.

Основные направления применения искусственного интеллекта в профессиональной деятельности учителя искусства

В соответствии с особенностями художественно-педагогической деятельности целесообразно выделить три взаимосвязанных направления применения ИИ: методическое, педагогическое и художественно-творческое.

Формирование сотрудничества «преподаватель–студент–ИИ», где ИИ помогает студенту осознанно использовать алгоритмы в творчестве. Как отмечают исследователи, генеративная платформа создаёт варианты заданий разного уровня сложности для разных студентов [7]

Методическая деятельность преподавателя. Методическая деятельность предполагает планирование образовательного процесса, разработку учебных материалов, определение последовательности практических заданий и выбор средств оценки результатов обучения.

Искусственный интеллект может использоваться для подготовки планов занятий, формулирования проектных задач, разработки критериев оценивания и создания примеров, иллюстрирующих отдельные художественные понятия.

В подготовке будущих дизайнеров особое значение имеет разработка заданий, направленных на последовательное освоение концептуального проектирования. Преподаватель может использовать текстовые генеративные системы для составления сценариев проектной работы, подготовки вопросов для анализа визуальных решений и создания заданий различного уровня сложности.

Например, при изучении темы «Разработка концепции визуальной идентичности» ИИ может помочь сформулировать несколько проектных сценариев, определить потенциальную аудиторию, предложить направления визуального поиска и подготовить перечень критериев для анализа будущих решений.

При этом преподаватель должен проверять точность, педагогическую целесообразность и соответствие созданных материалов содержанию учебной дисциплины. Искусственный интеллект может предложить варианты организации занятия,

но окончательное решение о структуре, содержании и методах обучения принимает педагог.

Педагогическая деятельность и индивидуализация обучения. Педагогическая деятельность предполагает организацию взаимодействия между преподавателем и обучающимися, развитие профессиональных навыков, сопровождение самостоятельной работы и оценку достигнутых результатов.

В художественном образовании обучающиеся различаются по уровню подготовки, опыту работы с цифровыми инструментами, способности к визуализации идей и владению композиционными средствами. В связи с этим возникает необходимость применения вариативных заданий, учитывающих индивидуальные образовательные потребности.

ИИ может выступать инструментом подготовки дополнительных объяснений, рекомендаций и упражнений. Например, для обучающихся, испытывающих трудности при формировании проектной идеи, можно предложить задания по анализу аналогов, определению ключевых визуальных характеристик и разработке нескольких альтернативных концепций.

Для более подготовленных студентов целесообразно предусмотреть сравнительный анализ генеративных изображений, исследование ограничений алгоритмов и обоснование выбора конкретного проектного направления.

Особое значение имеет использование искусственного интеллекта в организации обратной связи. Генеративная система может помочь сформулировать вопросы, обращающие внимание обучающегося на композицию, цветовую гармонию, визуальную иерархию и соответствие результата исходному замыслу. Однако такая обратная связь не должна рассматриваться как окончательная экспертная оценка художественного произведения.

Художественно-творческая деятельность. Художественно-творческая деятельность является одним из основных направлений профессиональной подготовки будущих дизайнеров. Она включает разработку образов, поиск композиционных решений, экспериментирование с цветом и формой, создание эскизов и преобразование первоначальной идеи в целостную визуальную концепцию.

Генеративный искусственный интеллект предоставляет возможность исследовать множество вариантов визуального воплощения одного замысла. При этом обучающийся может изменять формулировку запроса, уточнять стилистические характеристики, сопоставлять композиционные решения и анализировать полученные результаты.

Например, при разработке концепции общественного пространства студент может исследовать различные сочетания геометрических форм, материалов, освещения и цветовых палитр. На основании полученных изображений он определяет наиболее перспективное направление и продолжает проектирование средствами традиционной графики или профессиональных дизайнерских программ.

Аналогичный подход применим к разработке плакатов, упаковки, предметного дизайна, интерьерных решений и визуальной идентичности. В каждом случае искусственный интеллект выполняет вспомогательную функцию, предоставляя материал для анализа и дальнейшего творческого преобразования.

Таким образом, интеграция генеративного ИИ в художественно-творческую деятельность предполагает взаимодействие человека и цифровой системы, при котором постановка задачи, критический отбор, интерпретация и окончательное проектное решение остаются ответственностью дизайнера.

Методика обучения будущих дизайнеров интеграции генеративного ИИ в концептуальное проектирование

Для эффективного использования генеративного искусственного интеллекта недостаточно ознакомить обучающихся с интерфейсом конкретного сервиса. Необходимо сформировать последовательную систему действий, связывающую постановку проектной

задачи, работу с визуальными данными, анализ результатов и самостоятельную разработку концепции.

В рамках настоящего исследования предлагается методическая модель обучения будущих дизайнеров интеграции генеративного ИИ в концептуальное проектирование. Модель включает пять последовательных этапов: проблемно-аналитический, поисково-генеративный, критико-аналитический, проектно-творческий и рефлексивно-оценочный.

Проблемно-аналитический этап. Цель данного этапа заключается в формировании осознанного понимания проектной задачи и определении роли искусственного интеллекта в процессе её решения.

Преподаватель предлагает обучающимся конкретную дизайнерскую проблему, требующую разработки визуальной концепции. Студенты анализируют целевую аудиторию, назначение проектируемого объекта, функциональные требования, культурный контекст и предполагаемый характер визуального образа.

На данном этапе важно, чтобы обучающийся самостоятельно сформулировал первоначальную идею и определил основные критерии оценки будущего результата до обращения к генеративным инструментам.

Пример задания: разработать концепцию плаката, посвящённого сохранению культурного наследия. До использования ИИ студент определяет основное сообщение, аудиторию, эмоциональную направленность, предполагаемые образы и цветовые характеристики.

Результатом этапа становится краткое описание проектной проблемы и первоначальная концептуальная гипотеза.

Поисково-генеративный этап. На втором этапе обучающиеся используют генеративный искусственный интеллект для расширения визуального поиска и получения альтернативных вариантов проектного решения.

Особое внимание уделяется формированию навыка составления запросов (промптов). Студенты учатся включать в запрос сведения о проектной задаче, целевой аудитории, композиции, цветовой гамме, характере визуальных элементов и стилистическом направлении.

Например, для разработки плаката можно сформулировать следующий запрос:

«Создай концептуальный эскиз плаката о сохранении культурного наследия. Основной образ - традиционный орнамент, взаимодействующий с современной геометрической формой. Композиция должна иметь чёткую визуальную иерархию, ограниченную цветовую палитру и свободное пространство для последующего размещения текста. Изображение предназначено для дальнейшей авторской доработки».

После получения первого результата студент уточняет запрос, изменяет отдельные характеристики и формирует серию альтернативных изображений.

Важной особенностью данного этапа является сохранение разнообразия вариантов. Задача обучающегося заключается не в немедленном выборе первого удачного изображения, а в исследовании различных способов визуального выражения первоначального замысла.

Критико-аналитический этап. На третьем этапе обучающиеся проводят анализ сгенерированных изображений и определяют их соответствие исходной проектной задаче.

Сравнение результатов осуществляется по следующим критериям:

- соответствие изображения первоначальной концепции;
- выразительность композиционного решения;
- обоснованность цветовой палитры;
- целостность визуального образа;
- соответствие целевой аудитории;
- оригинальность и потенциальные возможности дальнейшей разработки;
- наличие визуальных ошибок и несоответствий.

Студенты составляют сравнительную таблицу, фиксируют преимущества и недостатки каждого варианта и обосновывают выбор наиболее перспективного решения.

На этом этапе преподаватель организует обсуждение причин, по которым некоторые изображения выглядят выразительными, но не соответствуют проектной задаче, тогда как другие требуют существенной доработки.

Критический анализ помогает обучающимся понять, что визуальная привлекательность сама по себе не является достаточным критерием качества дизайнерского решения. Необходимо учитывать функциональное назначение проекта, его содержательную целостность и соответствие установленным требованиям.

Проектно-творческий этап. Данный этап предполагает преобразование результатов генерации в самостоятельную дизайнерскую концепцию.

Обучающийся выбирает наиболее перспективные элементы полученных вариантов, корректирует композицию, изменяет пропорции, уточняет цветовые решения и разрабатывает собственную версию проекта. Для этого могут использоваться графические редакторы, программы векторной графики, инструменты трёхмерного моделирования и традиционные художественные материалы.

Преподаватель обращает внимание на необходимость осмысленной переработки сгенерированного материала. Простое копирование изображения не обеспечивает формирования полноценного проектного опыта, поскольку не предполагает самостоятельного решения художественных и композиционных задач.

На данном этапе оцениваются способность студента обосновывать собственные решения, преобразовывать визуальные идеи и сохранять целостность первоначального замысла.

Итогом становится авторская концепция, сопровождаемая кратким описанием использованных инструментов, внесённых изменений и причин выбора окончательного решения.

Рефлексивно-оценочный этап. Завершающий этап направлен на осмысление полученного опыта и определение роли искусственного интеллекта в индивидуальном творческом процессе.

Студент представляет итоговый проект и объясняет, какие задачи решались с помощью ИИ, какие результаты оказались полезными и какие ограничения генеративных систем были обнаружены.

Для организации рефлексии преподаватель может предложить следующие вопросы:

1. В какой части проектирования искусственный интеллект оказался наиболее полезным?
2. Какие сгенерированные решения не соответствовали исходному замыслу и почему?
3. Какие элементы концепции были разработаны или существенно переработаны самостоятельно?
4. Какие ошибки или ограничения обнаружились при работе с генеративной системой?
5. Как изменился первоначальный замысел в процессе проектного поиска?

Рефлексивная деятельность позволяет обучающимся оценить не только конечный продукт, но и последовательность собственных действий, качество принятых решений и степень самостоятельности в работе.

Предложенная методическая модель представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Методическая модель интеграции генеративного ИИ в концептуальное проектирование

Этап	**Основная задача**	**Действия обучающегося**	**Результат**
Проблемно-аналитический	Осмысление проеткной задачи	Анализ проблемы, аудитории и первоначального замысла	Концептуальная гипотеза
Поисково-генеративный	Расширение визуального поиска	Формулирование промптов, создание альтернативных вариантов	Серия визуальных эскизов
Критико-аналитический	Оценка полученных результатов	Сравнение изображений, выявление достоинств и недостатков	Обоснованный выбор направления
Проектно-творческий	Разработка авторской концепции	Переработка, уточнение и развитие выбранного решения	Авторский проектный эскиз
Рефлексивно-оценочный	Осмысление процесса работы	Презентация, самоанализ и аргументация решений	Портфолио и рефлексивный отчёт

Предлагаемая модель ориентирована на последовательное развитие навыков осознанного использования генеративного искусственного интеллекта. Её особенностью является включение самостоятельного анализа и авторской переработки в качестве обязательных компонентов учебного процесса.

Педагогические условия эффективной интеграции искусственного интеллекта

Эффективность интеграции генеративного искусственного интеллекта в художественное и дизайн-образование определяется соблюдением ряда педагогических условий.

Прежде всего, необходимо сохранить ведущую роль преподавателя, который определяет цели обучения, организует проектную деятельность и направляет творческий поиск студентов. Важно также поддерживать самостоятельность обучающихся: перед использованием ИИ они должны сформулировать собственную идею и определить задачи проекта.

Не менее значимо развитие критического визуального мышления, позволяющего оценивать композицию, цветовые решения, выразительность образа и соответствие сгенерированных материалов проектному замыслу. При этом цифровые инструменты следует сочетать с традиционными художественными практиками, включая рисунок, эскизирование, изучение композиции и цветоведения.

Особое внимание необходимо уделять цифровой и этической грамотности: вопросам авторства, лицензирования, раскрытия факта использования ИИ и защиты персональных данных. Оценивание проектов должно учитывать не только качество итогового результата, но и самостоятельность концепции, обоснованность решений, авторскую доработку и способность студента объяснить свой выбор.

Таким образом, интеграция ИИ должна рассматриваться как часть целостной методики художественно-проектного обучения, направленной на развитие профессиональных компетенций и творческой самостоятельности будущих дизайнеров.

Критерии оценки результатов обучения

Для оценки результатов освоения предложенной методики выделены пять критериев, отражающих ключевые компетенции будущего дизайнера: концептуально-аналитическую - формулирование проектной проблемы и обоснование замысла; цифровую и инструментальную - выбор генеративных средств и составление запросов; визуально-аналитическую - оценку композиции, цвета и соответствия результата проектной задаче; художественно-творческую - авторскую переработку сгенерированных материалов; рефлексивно-этическую - осознанное использование ИИ и соблюдение принципов академической добросовестности.

Оценивание предполагает анализ проектного портфолио, эскизов, истории разработки концепции, итоговой презентации и самооценки студента. При этом учитываются как качество конечного результата, так и процесс его создания.

Предложенные критерии имеют теоретико-методический характер. Их применимость и эффективность требуют дальнейшей эмпирической проверки в образовательной практике.

Заключение

В ходе исследования теоретически обоснованы методические подходы к интеграции генеративного искусственного интеллекта в концептуальное проектирование будущих дизайнеров. Определены возможности применения ИИ для поиска визуальных идей, анализа альтернативных решений и разработки проектной концепции.

Предложена методическая модель обучения, включающая пять этапов: проблемно-аналитический, поисково-генеративный, критико-аналитический, проектно-творческий и рефлексивно-оценочный. Обоснована значимость педагогических условий, обеспечивающих самостоятельность обучающихся, развитие критического визуального мышления, сочетание цифровых и традиционных художественных практик и соблюдение этических принципов.

Таким образом, интеграция генеративного ИИ должна быть направлена не на автоматическое создание готового продукта, а на развитие проектного мышления и творческой самостоятельности будущих дизайнеров. Перспективы дальнейшей работы связаны с экспериментальной проверкой предложенной методики и оценкой её эффективности в образовательном процессе.

Список литературы:

1 Овсянникова О. А., Бакиева О. А. Применение искусственного интеллекта в профессиональной деятельности учителя изобразительного искусства // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. – 2025. – № 4(74). – С. 102–109. DOI: 10.46845/2071-5331-2025-4-74-102-109.

2 Сержанкызы Ж., Турашова Ш. П. Педагогические и цифровые аспекты применения генеративных ИИ технологий в образовании казахского языка // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. – 2025. Т. 87, – № 3. – С. 312–319. DOI: 10.51889/2959-5762.2025.87.3.028.

3 Иманкул Н. Б., Ибашова А. Б., Кошкинбаева М. Ж. Роль искусственного интеллекта в образовании при подготовке будущих учителей информатики // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2025. Т. 416, – № 4. – С. 114–130. DOI: 10.32014/2025.2518-1467.991

4 Кемельбекова Ж. С., Копжасарова Ж. Б. Генеративные инструменты искусственного интеллекта в образовании: анализ по PRISMA 2020 и модель совершенствования // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2026. Т. 421, – № 3. – С. 218–236. DOI: 10.32014/2026.2518-1467.1206

5 Максименко А. Е., Михальченко М. С., Хрулева А. А. Применение искусственного интеллекта в профессиональной деятельности художника-педагога // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – № 74(2). – С. 209–212.

6 Мацко В. А. Актуализация креативного подхода в условиях цифровой трансформации образования // Человеческий капитал. – 2024. – № 5(185). – С. 186–193.

7 Amini H. Artificial intelligence and creativity in arts education: pedagogical approaches and student engagement // Education and Information Technologies. 2024. Vol. 29. No. 2. P. 1057–1078. DOI: 10.1007/s10639-024-12158-x.

ӘОЖ 37.035.6

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ПАТРИОТТЫҚ ТӘРБИЕСІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Бауржанұлы О.[1], **Оразаев О. А.**[1], **Жаңабай А. А.**[2]

[1]3 курс студенттері, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Zhanabaevabylai@mail.ru

[2]Магистр, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Zhanabaevabylai@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасында жоғары оқу орны студенттерінің патриоттық тәрбиесін қалыптастырудың мазмұны мен педагогикалық тетіктері қарастырылады. Нормативтік құжаттар мен ғылыми-әдістемелік еңбектерді талдау негізінде патриоттық тәрбиенің құндылықтық, танымдық, іс-әрекеттік және рефлексивтік құрамдастары айқындалды. Жасанды интеллект құралдарын өлкетану жобаларында, цифрлық архивтермен жұмыста және медиамәтіндерді талдауда қолданудың мүмкіндіктері мен тәуекелдері сараланды. Автор цифрлық патриоттық тәрбиенің төрт кезеңді моделін және оны іске асыруға арналған практикалық тапсырмалар жүйесін ұсынады. Нәтижелер жоғары мектептегі тәрбие жұмысы мен оқу пәндерін кіріктіруге бағытталған.

Кілт сөздер: патриоттық тәрбие, цифрлық білім, жасанды интеллект, студент, медиасауаттылық, азаматтық жауапкершілік.

Кіріспе

Қазақстандық жоғары білімнің міндеті кәсіби құзыретті маман даярлаумен шектелмейді. Университет білім алушының ел тарихын, мемлекеттік рәміздерді және қоғамдық институттарды саналы түсінуіне, ортақ игілікке жауапкершілікпен қатысуына жағдай жасауы тиіс. «Білім туралы» Қазақстан Республикасының Заңында білім беру жүйесінің міндеттері қатарында азаматтық пен патриотизмге, өз Отаны – Қазақстан Республикасына сүйіспеншілікке тәрбиелеу белгіленген [1]. Сондықтан патриоттық тәрбие оқу бағдарламасының қосалқы бөлігі емес, білім беру нәтижесінің құндылықтық өзегі ретінде қарастырылуы қажет.

Цифрландыру бұл міндеттің мазмұнын өзгертті. Студент тарихи оқиғалар, қоғамдық пікір және ұлттық мәдениет туралы ақпаратты көбіне әлеуметтік желі, бейнеплатформа, онлайн энциклопедия және генеративті жасанды интеллект жүйелері арқылы алады. Мұндай орта дерекке жылдам қол жеткізуге мүмкіндік бергенімен, жалған ақпарат, манипуляциялық контент, алгоритмдік «ақпараттық көпіршік», авторлық құқықты бұзу және дайын жауапқа тәуелді болу қаупін күшейтеді. Демек, қазіргі патриоттық тәрбие эмоциялық ұранмен емес, тарихи деректі тексеру, пікір алуандығын құрметтеу, цифрлық ортада әдепті әрекет ету және қоғамға пайдалы бастама ұсыну дағдыларымен ұштасуы тиіс.

Зерттеудің мақсаты – цифрлық білім беру ортасында студенттердің патриоттық тәрбиесін қалыптастырудың құрылымдық моделін негіздеу және жасанды интеллект құралдарын жауапты қолдануға бағытталған практикалық тапсырмаларды ұсыну. Осы мақсатқа сәйкес «патриоттық тәрбие» ұғымының заманауи мазмұнын нақтылау, цифрлық құралдардың педагогикалық мүмкіндіктері мен тәуекелдерін саралау, модельдің кезеңдері мен нәтижелік өлшемдерін сипаттау міндеттері қойылды. Зерттеуде нормативтік және ғылыми-әдістемелік дереккөздерді талдау, салыстыру, жүйелеу және педагогикалық модельдеу әдістері қолданылды.

Патриоттық тәрбиенің құндылықтық негізі

Патриотизмді тек туған жерге деген сезім ретінде түсіндіру жеткіліксіз. Оның қазіргі мазмұны кемінде төрт өзара байланысты қырды қамтиды. Біріншісі – Қазақстанның тарихын, мәдениетін, тілдік және этностық әралуандығын білу. Екіншісі – Конституция мен заңдарды, адамның құқықтары мен міндеттерін құрметтеу. Үшіншісі –

жергілікті қауымдастықтың мәселелеріне қатысу және қоғамдық пайдалы іс атқару. Төртіншісі – ел туралы ақпаратты сыни бағалап, цифрлық кеңістікте жауапты ұстаным білдіру. Қазақстан Республикасының Конституциясы қоғамдық татулық пен саяси тұрақтылықты, қазақстандық патриотизмді мемлекеттің түбегейлі қағидаттары қатарына жатқызады [2]. Бұл қағидаттар патриоттық тәрбиенің құқықтық және азаматтық сипатын айқындайды.

Жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында білім беру инфрақұрылымы мен цифрлық архитектураны жетілдіру, білім алушылардың заманауи құзыреттерін дамыту міндеттері көрсетілген [3]. Осы екі бағытты кіріктіру цифрлық патриоттық тәрбиенің мәнін ашады: технология ұлттық және азаматтық құндылықтарды жай ғана көрсету құралы емес, студенттің дерекпен жұмыс істеуіне, жергілікті проблеманы зерттеуіне, қоғаммен диалог құруына және нақты өнім әзірлеуіне мүмкіндік беретін орта болуы керек.

Ұсынылып отырған тәсілде патриоттық ұстаным төрт компонент арқылы байқалады: құндылықтық компонент – ел тағдырына қатыстылық пен қоғамдық жауапкершілік; танымдық компонент – тарих, мәдениет, құқық және мемлекеттік институттар туралы негізді білім; іс-әрекеттік компонент – волонтерлік, зерттеу және азаматтық бастамаларға қатысу; рефлексивтік компонент – өз пайымын дәлелмен тексеру, өзге көзқарасқа құрметпен қарау және цифрлық әрекетінің салдарын бағалау. Компоненттер бір-бірінен бөлек емес: білім әрекетке бағытталғанда, ал әрекет рефлексиямен бекітілгенде ғана тұрақты құндылық қалыптасады.

Жасанды интеллекттің мүмкіндіктері мен тәуекелдері

Генеративті жасанды интеллект студентке көлемді мәтінді қысқартуға, сұрақтар құрастыруға, көптілді материалды бастапқы деңгейде аударуға, жоба құрылымын жоспарлауға және деректер арасындағы ықтимал байланыстарды көруге көмектеседі. Мысалы, студенттер туған өлкенің тарихи тұлғалары туралы цифрлық карта жасап, архивтік деректерді тақырып бойынша топтастыра алады; ауызша тарих сұхбаттарының мәтінін кодтап, негізгі мотивтерді анықтай алады; өңірдің экологиялық немесе мәдени мәселесі бойынша әлеуметтік жоба нобайын әзірлей алады. Мұндай жұмыс студентті дайын ақпаратты тұтынушыдан зерттеуші және цифрлық өнім жасаушы деңгейіне көтереді.

Сонымен бірге жасанды интеллект сенімді дереккөз болып саналмайды: ол фактілерді бұрмалауы, жоқ еңбектерді немесе дәйексөздерді ойдан құрастыруы, тарихи оқиғаларды контекстен ажыратуы мүмкін. UNESCO генеративті жасанды интеллектті білім беруде қолдану адамға бағдарланған, қауіпсіз, әділ және мағыналы қағидаттарға негізделуі керектігін атап көрсетеді [4]. Ұйымның жасанды интеллект этикасы жөніндегі ұсынымында адам құқықтары, ашықтық, әділдік және адам тарапынан бақылау негізгі бағдар ретінде айқындалған [6]. Сондықтан патриоттық мазмұндағы тапсырмаларда әрбір маңызды тұжырым кемінде екі тәуелсіз дереккөзбен тексеріліп, ресми құжаттың атауы мен сілтемесі көрсетіліп, жасанды интеллект көмегімен орындалған жұмыс бөлігі ашық белгіленуі тиіс.

Цифрлық азаматтық та патриоттық тәрбиенің маңызды өлшеміне айналды. Еуропа Кеңесінің цифрлық азаматтық білім беру тұжырымдамасы онлайн ортадағы құқықтар мен жауапкершілікті, демократиялық қатысуды, медиалық және ақпараттық сауаттылықты өзара байланысты құзыреттер ретінде қарастырады [5]. Қазақстандық жоғары мектеп жағдайында бұл қағидаттарды ұлттық заңнама, тіл мәдениеті, қоғамдық келісім және жергілікті қауымдастыққа қызмет ету мазмұнымен толықтыру орынды. Осылайша студент елге құрметін желідегі агрессиямен немесе біржақты пікірмен емес, дәлелді сөз, заңды құрметтеу және ортақ мәселеге конструктивті үлес қосу арқылы көрсетеді.

Цифрлық патриоттық тәрбиенің педагогикалық моделі

Ұсынылған модель төрт кезеңнен тұрады және оқу пәндері, кураторлық жұмыс, студенттік өзін-өзі басқару мен волонтерлік жобаларды бір арнаға біріктіреді. Кезеңдер бір семестр ішінде немесе жеке модульдер ретінде жүзеге асырылуы мүмкін.

1-кесте – Цифрлық патриоттық тәрбиені ұйымдастыру моделі

Кезең	Педагогикалық мақсат	Негізгі әрекет	Нәтиже көрсеткіші
1. Бағдарлау	Ұғымдар мен құндылықтарды нақтылау	Проблемалық дәріс, тарихи кейс, цифрлық сауалнама	Негізгі ұғымдарды дәл түсіндіреді
2. Зерттеу	Дерекпен сыни жұмыс істеу	Архив, медиа және ЖИ жауабын салыстыру	Дереккөз сенімділігін негіздейді
3. Әрекет	Қоғамдық пайдалы өнім жасау	Цифрлық карта, подкаст, бейнерепортаж, волонтерлік жоба	Нақты аудиторияға пайдалы өнім ұсынады
4. Рефлексия	Жауапкершілік пен нәтижені бағалау	Портфолио, пікірталас, өзіндік және өзара бағалау	Өз үлесін, тәуекел мен әсерді бағалайды

Бірінші кезеңде оқытушы «Отан», «азаматтық», «патриотизм», «ұлттық бірегейлік», «қоғамдық жауапкершілік» ұғымдарын проблемалық сұрақтар арқылы нақтылайды. Студенттер әлеуметтік желідегі патриоттық мазмұн үлгілерін талдап, сезімге әсер ететін мәлімдеме мен дәлелге негізделген пайымның айырмасын анықтайды. Екінші кезеңде шағын топтар цифрлық архив, ресми статистика, ғылыми мақала, жаңалық материалы және жасанды интеллект жауабын бір тақырып бойынша салыстырады. Бағалау өлшемдері авторлық, жарияланған уақыт, бастапқы дерекке сілтеме, дәлелдің толықтығы және тілдік бейтараптық болуы мүмкін.

Үшінші кезеңде зерттеу қоғамдық пайдалы өнімге айналады. «Менің қаламның есте сақтау картасы» жобасында студенттер тарихи нысандардың географиялық координаттарын, фотосуретін, қысқаша тарихын және тексерілген дереккөздерін біріктіреді. «Отбасылық архив сөйлейді» тапсырмасы бойынша үлкендерден сұхбат алып, келісім алғаннан кейін аудио немесе мәтіндік әңгіме дайындайды. «Цифрлық еріктілік» жобасында мемлекеттік тілдегі ашық білім ресурсын толықтыруға, мәдени мұра нысаны туралы қолжетімді мәтін әзірлеуге немесе жергілікті экологиялық бастаманы ақпараттық қолдауға болады. Жасанды интеллект идея ұсыну, мәтінді редакциялау немесе техникалық өңдеу үшін қолданылғанымен, тарихи фактіні бекітетін соңғы шешімді студент қабылдайды.

Төртінші кезеңде білім алушы өнімнің қоғамға ықпалын, дерек сапасын және өзінің цифрлық этикасын бағалайды. Рефлексия сұрақтары мынадай болуы мүмкін: «Қай деректі тексеру ең қиын болды?», «ЖИ жауабындағы қандай қате анықталды?», «Жоба жергілікті қауымдастыққа қандай пайда береді?», «Авторлық құқық пен жеке деректер қалай қорғалды?». Мұндай сұрақтар патриоттық тәрбиені тек нәтиже ретінде емес, жауапты шешім қабылдау процесі ретінде бекітеді.

Бағалау өлшемдері және іске асыру шарттары

Патриоттық тәрбиенің нәтижесін бір реттік сауалнама немесе іс-шараға қатысу санымен өлшеу жеткіліксіз. Бағалау білім, әрекет және рефлексияны қатар қамтуы керек. Танымдық өлшем бойынша студент тарихи және құқықтық ұғымдарды дұрыс қолданады, факт пен пікірді ажыратады, дереккөздің сенімділігін дәлелдейді. Құндылықтық өлшем бойынша қоғамдық келісімге, мәдени әралуандылыққа және мемлекеттік рәміздерге құрмет білдіреді. Іс-әрекеттік өлшем бойынша топтық жобаға жауапкершілікпен қатысып, қоғамға пайдалы цифрлық өнім ұсынады. Рефлексивтік өлшем бойынша ЖИ қолданылған бөлікті көрсетіп, қателер мен этикалық тәуекелдерді талдайды.

Бағалаудың қолайлы құралдарына дәлелдер портфолиосы, жобалық өнімге арналған рубрика, дереккөздерді тексеру парағы, өзіндік бағалау және өзара бағалау жатады. Рубрикада мазмұн дұрыстығы, дерек сапасы, қоғамдық маңыз, цифрлық этика, шығармашылық шешім және командалық үлес өлшемдері көрсетіледі. Баға студенттің саяси немесе жеке пікірінің «дұрыстығына» емес, оның дәлел сапасына, заң мен академиялық әдепті сақтауына және қоғамдық мәселені конструктивті шешуге ұмтылысына қойылуы тиіс.

Модельді тиімді іске асыру үшін бірнеше шарт қажет. Біріншіден, оқытушыларға медиасауаттылық, дерек верификациясы және генеративті жасанды интеллектпен жұмыс істеу бойынша әдістемелік қолдау берілуі керек. Екіншіден, университеттің ЖИ қолдану ережесінде академиялық адалдық, жеке деректерді қорғау, авторлық құқық және нәтижені адам тарапынан тексеру талаптары анық жазылуы тиіс. Үшіншіден, кітапхана, музей, архив, жастар ұйымдары және жергілікті қауымдастық өкілдерімен серіктестік орнату маңызды. Төртіншіден, тапсырмалар студенттің тіліне, мамандығына және цифрлық қолжетімділік деңгейіне бейімделуі қажет.

Қорытынды

Цифрлық дәуірдегі патриоттық тәрбие тарихи білімді меңгеру, азаматтық жауапкершілік, медиасауаттылық және қоғамдық пайдалы әрекеттің бірлігінде қалыптасады. Жасанды интеллект бұл үдерісті алмастырмайды; ол дұрыс педагогикалық мақсат пен тексеру тәртібі болғанда ғана зерттеу мен шығармашылықты қолдайтын құралға айналады. Ұсынылған төрт кезеңді модель студентті ақпаратты қабылдаудан деректі тексеруге, одан қоғамдық өнім жасауға және өз әрекетін рефлексиялауға жетелейді.

Практикалық тұрғыдан модельді кураторлық сағат, жалпы білім беретін пән, педагогикалық практика, студенттік клуб немесе волонтерлік жоба аясында қолдануға болады. Кейінгі зерттеулерде модельдің тиімділігін эксперименттік топтарда тексеріп, патриоттық ұстаным, цифрлық азаматтық және медиасауаттылық көрсеткіштерінің өзгерісін өлшеу қажет. Осы бағыттағы жүйелі жұмыс университеттің тәрбие ортасын цифрлық технологияның мүмкіндіктерімен байытып, саналы әрі жауапты азамат қалыптастыруға ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 13.10.2026).

2 Қазақстан Республикасының Конституциясы. 1995 жылғы 30 тамызда республикалық референдумда қабылданған. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K950001000_ (қаралған күні: 13.10.2026).

3 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасында жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000248 (қаралған күні: 13.10.2026).

4 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 13.10.2026).

5 Council of Europe. Digital Citizenship Education Handbook. – Strasbourg: Council of Europe Publishing, 2019. – 136 p. – URL: https://rm.coe.int/16809382f9 (қаралған күні: 13.10.2026).

6 UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. – Paris: UNESCO, 2021. – 43 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137 (қаралған күні: 13.10.2026).

ӘОЖ 378.147:004.8

ИНФОРМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ

Беделов Қ. А.

PhD, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: bka19755@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада информатика пәнін оқытуда генеративті жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын қолданудың әдістемелік моделі ұсынылады. Модель төрт кезеңнен тұрады: міндетті түсіну, жоспарлау, ЖИ көмегімен орындау және тексеру мен рефлексия. ЖИ қолдану деңгейі тапсырма түріне қарай реттеледі, ал студенттің өз бетінше ойлауы бірінші орында қалады. Модель Қазақстанның білім беру, педагог мәртебесі және жасанды интеллект саласындағы нормативтік талаптарын ескереді. Тапсырма үлгілері, бағалау өлшемдері және академиялық адалдық пен қауіпсіздік шаралары сипатталған. Материал информатика мұғалімдері мен университет оқытушыларына арналған.

Кілт сөздер: генеративті жасанды интеллект, информатиканы оқыту әдістемесі, бағдарламалау, цифрлық құзыреттілік, академиялық адалдық, нормативтік база.

Кіріспе

Генеративті жасанды интеллект (ЖИ) құралдарының білім беруге енуі информатика пәнін оқыту әдістерін қайта қарауды талап етеді. Бағдарламалау саласында үлкен тілдік модельдер бастапқы деңгейдегі есептерді шеше алатыны көрсетілген [1]. Сондықтан басты мәселе – ЖИ-ді қолдану-қолданбау ғана емес, оны студенттің өз бетінше ойлауын сақтай отырып ұйымдастыру.

Зерттеулер ЖИ-дің оқу материалын бейімдеу мен жекелей қолдау мүмкіндігін атап көрсетеді, бірақ жауаптың қате болуы, академиялық адалдықтың бұзылуы және технологияға тәуелділік қаупі бар [2; 3]. Орта мектеп математикасындағы бақыланатын зерттеу ЖИ-ді шектеусіз қолдану оқу нәтижесіне кері әсер етуі мүмкін екенін көрсетті [4]. Демек, ЖИ көмегін нақты педагогикалық мақсат пен тексеру рәсімдеріне бағындыру қажет.

Қазақстандық зерттеулерге жасалған шолулар да ЖИ-дің тиімділігі оны қалай қолдануға байланысты екенін көрсетеді: ол оқу нәтижесін қолдауы мүмкін, алайда жеке қатысу, ішкі уәждеме және академиялық адалдық мәселелері назарда болуы тиіс [5; 6].

Зерттеудің мақсаты – информатика пәнінде генеративті ЖИ құралдарын қолданудың әдістемелік моделін ұсыну. Міндеттері: нормативтік негізді қарастыру, ЖИ-дің дидактикалық рөлін айқындау, қолдану деңгейлерін белгілеу және тапсырмалар мен бағалау өлшемдерін ұсыну. Мақала тұжырымдамалық-әдістемелік сипатта; модельдің тиімділігі эксперимент арқылы әлі тексерілген жоқ.

«Білім туралы» Заң білім беруді ақпараттандыруға қатысты жалпы негіздерді белгілейді [7], ал «Педагог мәртебесі туралы» Заң педагогтің құқықтары мен міндеттерін айқындайды [8]. Педагогтердің кәсіби стандарттары кәсіби қызметке қойылатын талаптарды нақтылайды [9]. 2025 жылғы «Жасанды интеллект туралы» заң ЖИ жүйелерін жауапты пайдалану үшін құқықтық негіз қалыптастырады [10]. Бұл құжаттар білім беру ортасында ЖИ-ді қауіпсіз әрі жауапты қолдану қажеттігін негіздейді.

2026 жылғы 28 қыркүйектегі № 283-НҚ бұйрықпен орта білім беру ұйымдарында ЖИ қолдану стандарты бекітілген [11]. Онда ЖИ көмекші құрал ретінде қарастырылып, тапсырмаларды орындаудың әртүрлі режимдері ажыратылады. Стандарт орта білім беру ұйымдарына арналғандықтан, оның талаптары университет студенттеріне тікелей қолданылмайды; дегенмен, деңгейленген қолдану тәсілін әдістемелік бағдар ретінде қарастыруға болады.

Теориялық негіз. Модель үш теориялық тұғырға сүйенеді. TPACK тұжырымдамасы пәндік, педагогикалық және технологиялық білімнің өзара байланысын көрсетеді [12], сондықтан ЖИ құралын таңдау оқу мақсатына бағынуы керек. Когнитивті жүктеме

теориясы тапсырма орындау кезінде артық жүктемені азайтудың маңызын негіздейді [13]. Ал есептеуіш ойлау алгоритмдік шешім құру, талдау және тексерумен байланысты [14]. Осы тұғырлар ЖИ-ді дайын жауап беруші емес, ойлау үдерісін қолдаушы ретінде қолдануға негіз болады.

Қазақстандық зерттеушілер болашақ педагогтердің ақпараттық құзыреттілігін ЖИ интеграциясы арқылы қалыптастыру моделін ұсынған [15]. Информатика біліміндегі шолулар да генеративті ЖИ-дің оқу тапсырмаларына, бағалауға және академиялық адалдыққа ықпалын талқылайды [16; 17]. Ұсынылып отырған модель осы мәселелерді информатика пәніндегі нақты тапсырмалармен байланыстырады.

Әдістемелік модельм

Модельдің негізгі қағидаты – «алдымен өзі, содан кейін ЖИ»: студент есепті өз сөзімен тұжырымдап, шешімнің бастапқы нұсқасын жасағаннан кейін ғана ЖИ көмегіне жүгінеді. Модель төрт кезеңнен тұрады (1-сурет).



1-сурет – Генеративті ЖИ-ді қолданудың төрт кезеңді әдістемелік моделі

Бірінші кезеңде студент есеп шартын, кіріс-шығыс деректерін және шектеулерін анықтайды; ЖИ тек түсініксіз ұғымдарды түсіндіреді. Екінші кезеңде студент алгоритм жоспарын өзі құрып, ЖИ-ден осал тұстарды көрсетуін сұрай алады. Үшінші кезеңде ЖИ код үзіндісін немесе қате туралы түсіндірме ұсынады. Төртінші кезеңде студент кодты тестілеп, нәтижені салыстырады, қателерін түзетеді және ЖИ көмегінің пайдасы мен шектеулерін бағалайды.

ЖИ қолдану деңгейі тапсырмаға қарай белгіленеді: 0-деңгей – ЖИ қолданылмайды (диагностикалық және қорытынды бақылау); 1-деңгей – түсіндіру мен қате іздеуге шектеулі көмек; 2-деңгей – студент жоспары негізінде бағытталған көмек және міндетті тексеру; 3-деңгей – жобалық жұмыста еркін қолдану, құралдарды салыстыру. Оқытушы деңгей мен бағалау өлшемдерін тапсырма берілгенде алдын ала хабарлайды.

1-кесте – Информатика тапсырмалары бойынша ЖИ қолдану деңгейлері

Тапсырма түрі	Деңгей	ЖИ рөлі	Бағалау өлшемі
Базалық бағдарламалау (шарт, цикл, функция)	0–1	Қате түсіндіруші	Шешімнің дұрыстығы; қатені өз бетінше түзету
Алгоритмдер мен деректер құрылымдары	1	Сұрақ қою арқылы бағыттаушы	Алгоритмнің негіздемесі; күрделілікті бағалау
Дереккорлар (SQL)	2	Сұраныс нұсқаларын ұсынушы	Нұсқаларды салыстыру; тексеру тесттері

Тапсырма түрі	Деңгей	ЖИ рөлі	Бағалау өлшемі
Жобалық жұмыс (веб, қосымша)	2–3	Әріптес-көмекші	Жоба сапасы; ЖИ қолданғанын көрсету; рефлексия
Деректерді талдау және машиналық оқыту	2–3	Идея мен код көмекшісі	Нәтижені түсіндіру; шектеулерін көрсету

Практикалық мысалдар

1-мысал (1-деңгей, Python). Тапсырма – натурал сандар тізіміндегі жұп сандардың қосындысын табу. Студент кодты өзі жазады. Қате шықса, ЖИ-ге: «Дайын шешім берме; қатені өзім табуым үшін бағыттаушы сұрақтар қой» деп өтініш білдіреді. Бұл ЖИ-ді жауап генераторы емес, оқу барысындағы тәлімгер ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

2-мысал (2-деңгей, SQL). Студент ЖИ көмегімен сұраныс нұсқасын алады, бірақ оны үлгі деректермен тексеріп, қажет болса түзетеді. Оқытушы әдейі қате біріктіру шарты бар жауап ұсынып, студенттен қатені табуды сұрай алады. Бұл ЖИ жауабын сыни бағалау дағдысын қалыптастырады.

3-мысал (өтініш құрастыру). Сапалы өтініш рөлді, контексті, тапсырманы, шектеуді және жауап пішімін қамтиды. Мысалы: «Сен Python бойынша тәлімгерсің. Мен цикл тақырыбын оқып жүрмін. Кодымдағы қатені түсінуге көмектес. Дайын түзетілген кодты бермей, екі бағыттаушы сұрақ қой. Қысқа жауап бер». Мұндай құрылым ЖИ жауабын оқу мақсатына сәйкестендіреді.

Бағалау тек соңғы нәтижеге емес, шешімді ауызша түсіндіруге, тестілеуге, қатені анықтауға, ЖИ қолданғанын ашық көрсетуге және рефлексияға сүйенеді. Орта білім беру стандарты университет студенттеріне тікелей қолданылмайды; сондықтан ЖИ диалогының толық тарихын жинауды құқықтық талап ретінде түсіндіруге болмайды. Оқу мақсатына қарай студенттен қолданған құралын, мақсатын және нәтижені қалай тексергенін қысқаша көрсету сұралуы мүмкін.

Негізгі тәуекелдер – ЖИ-дің қате жауап беруі, академиялық адалдықтың бұзылуы, дербес деректердің жария болуы, ЖИ-ге тәуелділік және қолжетімділіктің тең болмауы. Оларды азайту үшін курс басында қолдану ережелері түсіндіріледі, құпия деректер енгізілмейді, жауаптар тестілеу арқылы тексеріледі, ал студент өз үлесін көрсетеді [5; 6; 10; 11]. Оқытушының ЖИ сауаттылығы да маңызды шарт болып табылады.

Қорытынды

Ұсынылған төрт кезеңді модель генеративті ЖИ-ді студенттің ойлауын алмастыратын емес, қолдайтын құрал ретінде пайдалануға бағытталған. Оның ерекшелігі – міндетті алдымен өз бетінше түсіну, ЖИ қолдану деңгейін тапсырмаға сай таңдау және бағалауда шешімді түсіндіру мен тексеруді ескеру. Модель әзірге тұжырымдамалық-әдістемелік ұсыныс болып табылады; келесі кезеңде оны оқу үдерісінде сынақтан өткізіп, нәтижелерін эмпирикалық деректер арқылы бағалау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Finnie-Ansley J., Denny P., Becker B.A., Luxton-Reilly A., Prather J. The robots are coming: Exploring the implications of OpenAI Codex on introductory programming // Proceedings of the 24th Australasian Computing Education Conference. – New York: ACM, 2022. – P. 10–19.

2 Kasneci E., Seßler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Art. 102274.

3 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 46 p.

4 Bastani H., Bastani O., Sungu A. et al. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2025. – Vol. 122, № 26.

5 Есматова М.Т., Назарбекова Г.А. Искусственный интеллект как педагогический инструмент развития креативности школьников: систематический обзор исследований в образовании // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Педагогические науки». – 2026. – Т. 91, № 3. – С. 342–352. – DOI: 10.51889/2959-5762.2026.91.3.031.

6 Икенова А.Е., Адиканова С., Домалатов Е.Б. Педагогический потенциал искусственного интеллекта в формировании цифровых компетенций студентов: обзор современных исследований // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Педагогические науки». – 2026. – Т. 91, № 3. – С. 62–80. – DOI: 10.51889/2959-5762.2026.91.3.006.

7 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (дата обращения: 18.10.2026).

8 Закон Республики Казахстан от 27 декабря 2019 года № 293-VI ЗРК «О статусе педагога». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1900000293 (дата обращения: 18.10.2026).

9 Приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 24 февраля 2025 года № 31 «Об утверждении Профессиональных стандартов для педагогов организаций образования». – URL: https://prg.kz/document/?doc_id=36472993 (дата обращения: 18.10.2026).

10 Закон Республики Казахстан от 17 ноября 2025 года № 230-VIII ЗРК «Об искусственном интеллекте». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2500000230 (дата обращения: 18.10.2026).

11 Приказ Министерства просвещения Республики Казахстан от 28 сентября 2026 года № 283-НҚ об утверждении Стандарта применения искусственного интеллекта в организациях среднего образования. – URL: https://old.adilet.zan.kz/rus/docs/G26HP000283 (дата обращения: 18.10.2026).

12 Mishra P., Koehler M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Vol. 108, № 6. – P. 1017–1054.

13 Sweller J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning // Cognitive Science. – 1988. – Vol. 12, № 2. – P. 257–285.

14 Wing J.M. Computational thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, № 3. – P. 33–35.

15 Турсынбаева А.З., Усенова А.М., Керимбекова А.А. Модель формирования информационной компетентности будущих педагогов на основе интеграции технологий искусственного интеллекта в образовании // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Педагогические науки». – 2026. – Т. 91, № 3. – С. 5–18. – DOI: 10.51889/2959-5762.2026.91.3.001.

16 Prather J., Denny P., Leinonen J. et al. The robots are here: Navigating the generative AI revolution in computing education // Proceedings of the 2023 Working Group Reports on Innovation and Technology in Computer Science Education. – New York: ACM, 2023. – P. 108–159.

17 Denny P., Prather J., Becker B.A. et al. Computing education in the era of generative AI // Communications of the ACM. – 2024. – Vol. 67, № 2. – P. 56–67.

ӘОЖ 37.01:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН БІЛІМ БЕРУ ҮДЕРІСІНЕ ҚАУІПСІЗ ЖӘНЕ ТИІМДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ: ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕР МЕН ТӘУЕКЕЛДЕР

Бекмұратқызы Ж.

Педагогика ғылымдарының магистрі, информатика пәнінің оқытушысы, Талдықорған жоғары политехникалық колледжі, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail:juzi0109@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект құралдарын білім беру үдерісінде қолданудың педагогикалық мүмкіндіктері мен ықтимал тәуекелдері қарастырылады. Жекелендірілген оқыту, оқу материалдарын әзірлеу, кері байланыс беру және білім алушының цифрлық сауаттылығын дамыту бағыттары талданады. Сонымен бірге ақпараттың дәл еместігі, академиялық адалдық, дербес деректердің құпиялылығы және алгоритмдік біржақтылық мәселелері сипатталады. Жасанды интеллектті мұғалімді алмастыратын құрал ретінде емес, педагогикалық мақсатқа бағындырылған көмекші ресурс ретінде пайдалану ұсынылады. Мақалада білім беру ұйымдары мен педагогтерге арналған практикалық қадамдар берілген.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, цифрлық білім беру, педагогикалық технология, академиялық адалдық, цифрлық құзыреттілік, деректер қауіпсіздігі.

Кіріспе

Цифрлық технологиялардың дамуы білім беру мазмұнына, оқыту әдістеріне және педагог пен білім алушының өзара әрекетіне елеулі өзгерістер енгізуде. Соның ішінде генеративті жасанды интеллект (ЖИ) мәтін құрастыру, ақпаратты жүйелеу, мысалдар әзірлеу, тілдік қателерді түсіндіру және оқу тапсырмаларын бейімдеу сияқты жұмыстарды орындауға мүмкіндік береді. Бұл мүмкіндіктер білім алушының жеке қажеттіліктерін ескеруге және педагогтің кейбір қайталанатын міндеттерін жеңілдетуге көмектесуі мүмкін.

Алайда ЖИ құралдарының жауабы әрдайым дұрыс бола бермейді. Кейде жүйе сенімді көрінетін, бірақ қате дерек немесе жоқ дереккөз ұсынуы ықтимал. Сонымен қатар дайын жауапты өзгеріссіз көшіру білім алушының өз бетінше ойлауына кедергі келтіріп, академиялық адалдық қағидаларын бұзуы мүмкін. UNESCO ұсынымдарында генеративті ЖИ-ді білімде қолданғанда адамға бағдарланған тәсілді, деректердің құпиялылығын және педагогикалық мақсатқа сәйкестікті қамтамасыз ету қажеттігі атап көрсетіледі [1].

Мақаланың мақсаты – білім беру үдерісінде ЖИ құралдарын тиімді әрі жауапты пайдаланудың негізгі бағыттарын жүйелеу және педагогтерге қолданбалы ұсыныстар ұсыну. Жұмыстың әдіснамалық негізін тақырып бойынша халықаралық ұсынымдарды талдау, салыстыру және педагогикалық тәжірибеге бейімделген ұсыныстарды жинақтау құрайды.

1. Жасанды интеллекттің білім берудегі педагогикалық мүмкіндіктері

ЖИ құралдарының басты артықшылықтарының бірі – оқу материалын әртүрлі деңгейге бейімдеу мүмкіндігі. Мысалы, педагог бір тақырыпты түсіндіру үшін қысқаша анықтама, кеңейтілген түсіндірме, терминдер сөздігі немесе қосымша жаттығулар дайындауды сұрай алады. Бұл материалдар мұғалімнің тексеруінен кейін әртүрлі дайындық деңгейіндегі білім алушыларға ұсынылуы мүмкін. Мұндай тәсіл оқыту қарқынын икемдеуге және тақырыпты бірнеше жолмен түсіндіруге жағдай жасайды.

Екінші мүмкіндік – жедел кері байланыс пен қалыптастырушы бағалауды қолдау. ЖИ білім алушының жазған мәтініндегі құрылымдық кемшіліктерді көрсетуге, есепті шешу қадамдарын талқылауға немесе өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар ұсынуға көмектеседі. Дегенмен, қорытынды баға қою және оқушының білімін бағалау жауапкершілігі педагогте қалуы керек. Автоматты ұсыныстарды нақты оқу мақсатына және бағалау өлшемдеріне сәйкестендіріп тексеру қажет.

Үшінші мүмкіндік – педагогтің кәсіби жұмысын жоспарлау. ЖИ сабақ жоспарының бастапқы нұсқасын, талқылау сұрақтарын, тапсырмалардың бірнеше нұсқасын немесе оқу мәтінінің жеңілдетілген нұсқасын ұсына алады. Мұғалім бұл материалдарды сыныптың жас ерекшелігіне, тілдік ортасына, пән мазмұнына және оқу бағдарламасына сәйкестендіреді. Демек, ЖИ дайын педагогикалық шешімнің орнына емес, оны әзірлеуге көмектесетін құрал ретінде қарастырылуы тиіс.

UNESCO-ның мұғалімдерге арналған ЖИ құзыреттілігі жөніндегі шеңбері адамға бағдарланған ұстаным, ЖИ этикасы, технологияны түсіну, педагогикалық интеграция және кәсіби даму сияқты бағыттарды бөліп көрсетеді [2]. Бұл ЖИ-ді қолдану тек техникалық дағдымен шектелмей, мұғалімнің сыни бағалау және жауапты шешім қабылдау қабілеттерімен ұштасуы керек екенін көрсетеді.

2. ЖИ қолданудағы негізгі тәуекелдер

Бірінші тәуекел – ақпараттың дәлдігі. Генеративті жүйелер жауапты ықтималдық үлгілеріне сүйеніп құрастырады, сондықтан қате тұжырымдарды да сенімді түрде ұсынуы мүмкін. Оқу материалын әзірлегенде оқулықтармен, ғылыми жарияланымдармен және ресми дереккөздермен салыстырып тексеру қажет. ЖИ ұсынған дереккөздің бар-жоғын, авторын, жарияланған жылын және мазмұнға сәйкестігін бөлек тексеру ұсынылады.

Екінші тәуекел – академиялық адалдық. Егер білім алушы тапсырманы ЖИ-ге толық орындатып, нәтижені өз жұмысы ретінде тапсырса, оның нақты білім деңгейін бағалау қиындайды. Сондықтан тапсырмаларда тек дайын мәтін сұратпай, шешім жолын түсіндіру, дереккөздерді салыстыру, ауызша қорғау, бастапқы нұсқалар мен түзетулерді көрсету сияқты әрекеттерге мән берген жөн. ЖИ пайдалануға рұқсат етілген жағдайда да, оны қандай мақсатта қолданғанын ашық көрсету тәртібін алдын ала түсіндіру қажет.

Үшінші тәуекел – дербес деректер мен құпия ақпараттың таралуы. Білім алушылардың аты-жөні, бағалары, байланыс деректері, жеке құжаттары немесе оқу ұйымының ішкі материалдары ашық ЖИ сервистеріне енгізілмеуі керек. Ұйымдар пайдаланылатын платформалардың құпиялылық шарттарын қарап, жас ерекшелігіне сәйкес талаптарды және ақпараттық қауіпсіздік ережелерін белгілеуі қажет [1].

Төртінші тәуекел – алгоритмдік біржақтылық пен тілдік шектеулер. ЖИ құралдары қазақ тіліндегі терминдерді қате қолдануы, жергілікті контексті толық ескермеуі немесе белгілі бір топтарға қатысты стереотиптерді қайталауы мүмкін. Сондықтан педагог нәтижені мазмұндық, тілдік және мәдени тұрғыдан тексеріп, қажет болса бірнеше дереккөзбен салыстыруы тиіс. Қолжетімділік мәселесін де ескеру маңызды: барлық білім алушының құрылғысы мен интернетке қосылу мүмкіндігі бірдей болмауы мүмкін.

3. ЖИ-ді оқу үдерісіне енгізудің практикалық үлгісі

ЖИ-ді мақсатты қолдану үшін оны сабақтың нақты кезеңімен байланыстыру қажет. Төмендегі үлгі педагогке технологияны бақылаусыз пайдаланудан гөрі, оқу мақсатына сай жоспарлауға көмектеседі.

Оқу кезеңі	ЖИ қолдану үлгісі	Педагогтің бақылауы
Дайындық	Тақырыпқа сай сұрақтар мен тапсырма нұсқаларын ұсыну	Оқу мақсатына сәйкестігін және дұрыстығын тексеру
Оқыту	Күрделі ұғымды қарапайым тілмен түсіндіру, мысалдар жасау	Түсіндірудің ғылыми дәлдігін және жас ерекшелігін бағалау
Бекіту	Өзін-өзі тексеру сұрақтары мен қосымша жаттығулар әзірлеу	Жауап кілтін тексеріп, тапсырманы деңгейге бейімдеу
Бағалау	Кері байланысқа арналған бастапқы ұсыныстар беру	Қорытынды бағаны мұғалімнің өзі қоюы, дәлелдерді тексеру

Мысалы, информатика сабағында «Жеке деректерді қорғау» тақырыбын өткенде педагог ЖИ-ден үш күрделілік деңгейіндегі жағдаяттық тапсырмалар әзірлеуді сұрай алады. Білім алушылар әр тапсырмадағы қауіп-қатерді анықтап, қандай деректерді жариялауға болмайтынын түсіндіреді. Содан кейін олар ЖИ ұсынған жауапты ресми нұсқаулықпен салыстырып, қате немесе толық емес тұстарын белгілейді. Осылайша

технология тек дайын жауап беруші емес, ақпаратты сыни бағалауға арналған талқылау нысанына айналады.

ЖИ қолдануды ұйымдастыру үшін білім беру ұйымына бірнеше қарапайым қағида қажет: 1) қандай тапсырмаларда ЖИ қолдануға болатынын алдын ала көрсету; 2) деректердің құпиялылығын сақтау; 3) ЖИ жасаған мәтін мен деректерді тексеру; 4) қажет болғанда пайдаланылған құралды және қолдану мақсатын көрсету; 5) технологияға қолжетімділігі шектеулі білім алушыларға балама тапсырма ұсыну. Бұл қағидалар технологияны толық тыйым салу немесе бақылаусыз қолдану арасындағы теңгерімді қамтамасыз етеді.

4. Педагогтің цифрлық құзыреттілігі және ұсыныстар

ЖИ дәуірінде педагогтің рөлі ақпаратты жеткізумен ғана шектелмейді. Мұғалім білім алушыға сұрақ қоюды, алынған жауапты дәлелдермен тексеруді, бірнеше көзқарасты салыстыруды және қорытындыны негіздеуді үйретеді. Сондықтан цифрлық құзыреттілікке құралды қолдану дағдысымен қатар, ақпараттық сауаттылық, этикалық пайымдау, қауіпсіздік және оқу нәтижесін бағалау қабілеттері кіреді.

Практикалық тұрғыдан педагогтерге төмендегі ұсыныстар беріледі. Біріншіден, әр тапсырма үшін ЖИ қолданудың мақсатын анықтап, білім алушы нені өз бетінше орындауы керегін белгілеу керек. Екіншіден, ЖИ жауабын тексеруге арналған критерийлерді енгізу қажет: фактілердің дұрыстығы, дереккөздердің сенімділігі, тілдің сапасы және оқу мақсатына сәйкестігі. Үшіншіден, академиялық адалдық ережесін білім алушылармен бірге талқылап, рұқсат етілген және рұқсат етілмеген әрекеттерді нақтылау керек. Төртіншіден, педагогтердің кәсіби даму бағдарламаларына ЖИ этикасы, құпиялылық және сабақ дизайны бойынша практикалық жаттығулар енгізілгені жөн.

Бесіншіден, енгізілген технологияның тиімділігін тек құралдың танымалдығымен өлшеуге болмайды. Оның оқушының түсінуіне, дербес ойлауына, кері байланыстың сапасына және мұғалімнің жұмыс жүктемесіне ықпалын бақылау қажет. Мүмкіндігінше шағын сынақ сабақтарын өткізіп, педагогтер мен білім алушылардан кері байланыс жинаған дұрыс. Бұл тәсіл ЖИ-ді нақты қажеттілікке қарай бейімдеуге көмектеседі.

Қорытынды

Жасанды интеллект білім беру үдерісін жекелендіруге, оқу материалдарын әзірлеуге, кері байланысты ұйымдастыруға және цифрлық құзыреттілікті дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен бірге оның нәтижелерін тексермей қабылдау, академиялық адалдықты бұзу, жеке деректерді жария ету және алгоритмдік біржақтылық сияқты тәуекелдері бар. Сондықтан ЖИ құралдарын қолдану нақты педагогикалық мақсатқа, қауіпсіздік талаптарына және адам жауапкершілігіне негізделуі қажет.

Қорытындылай келе, тиімді модель «педагог – білім алушы – жасанды интеллект» ынтымақтастығына сүйенеді: ЖИ бастапқы көмек пен идея ұсынады, білім алушы ақпаратты талдап, өз түсінігін қалыптастырады, ал педагог оқу мақсатын, дәлдікті және бағалауды қамтамасыз етеді. Осындай адамға бағдарланған тәсіл цифрлық технологиялардың мүмкіндіктерін пайдаланып, білім сапасы мен академиялық адалдықты қатар сақтауға жағдай жасайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 15.10.2026).

2 Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104 (қаралған күні: 15.10.2026).

3 UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. – Paris: UNESCO, 2021. – URL: https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics (қаралған күні: 15.10.2026).

ӘОЖ 37.026.9:51-8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ «ШЕҢБЕР» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ТРЕНАЖЕРІН ӘЗІРЛЕУ

Берік Ж. Е.[1], **Серік М. Ж.**[1], **Шалқар А. Ш.**[1], **Искакова А. Қ.**[2]

[1]математика мамандығының 4 курс студенттері, Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: serikmarzhan05@gmail.com

[2]ғылыми жетекші: физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор, Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: akzholtay.iskakova@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект технологияларын пайдалана отырып, «Шеңбер» тақырыбын меңгеруге арналған цифрлық білім беру тренажерін әзірлеу қарастырылады. Математикадағы жасанды интеллектке арналған зерттеулер мен GeoGebra, Desmos Geometry, Khan Academy/Khanmigo платформалары салыстырмалы талданады. Ұсынылған WOI тренажері интерактивті сызбаларды, теоремалардың қадамдық дәлелдемесін, параметрлі жаттығуларды және қатемен жұмысты біріктіреді. Жасанды интеллект әзірлеу құралы ретінде қолданылады. Тренажердің функционалдық және дидактикалық мүмкіндіктері мен шектеулері бағаланады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, цифрлық тренажер, шеңбер, геометрия.

1. Кіріспе. Жасанды интеллект (ЖИ) математиканы оқытуда индивидуалды оқыту, оқушыларды жедел бағалау және мұғалімнің көмекші құралы ретінде қарастырылады [1-3]. Сонымен қатар, генеративті нейрожелілердің қауіп-қатерлері де атап өтіледі [4], ал ЮНЕСКО оны қауіпсіз, этикалық және педагогикалық нормаға сай қолдануды ұсынады [5]. Сондықтан қазіргі таңның өзекті мәселесі ЖИ-ды қолдану-қолданбауында емес, оны нақты оқу міндетіне қалай кіріктіргенімізде.

Геометрияда көрнекі құралдар, интерактивті тапсырмалар және жылдам кері байланыс ерекше маңызды. «Шеңбер» тақырыбы өзара байланысты көптеген ұғымдарды (радиус, хорда, центрлік және іштей сызылған бұрыш, жанама, қиюшы, доға) және теоремаларды қамтиды. Оқушы формуланы жаттағанымен, шеңбер элементтерінің өзара айырмашылығын түсінбей, сызбамен жұмыс істеу барысында қиындықтар кездесуі мүмкін. GeoGebra, Desmos және Khan Academy сияқты дайын ресурстар әмбебап болғандықтан, нақты бір тақырып бойынша тапсырмалар жүйесін құру, дәлелдемені және қатемен жұмысты қайталап орындау әрі оқу траекториясына біріктіру мұғалімге жүктелетін іс-әрекет болып қалады. Осыдан тақырыпқа бейімделген, мұғалім мен оқушы тікелей байланыста болатын, қазақ тілінде жұмыс істейтін тренажерді әзірлеу қажеттілігі туындайды.

Зерттеудің мақсаты - жасанды интеллект технологияларын және арнайы жинақтарды қолдана отырып, «Шеңбер» тақырыбын меңгеруге арналған цифрлық білім беру тренажерін әзірлеу және оның педагогикалық мүмкіндіктерін сипаттау.

Міндеттері: ЖИ-дың математика біліміндегі қолданылуы туралы әдебиеттерді талдау; цифрлық платформаларды салыстыру; тренажердің құрылымын, мазмұнын және тапсырмалар жүйесін әзірлеу; оның педагогикалық мүмкіндіктері мен шектеулерін бағалау. Тақырыпты өту барысында ЖИ екі рөлде қолданылады: әзірлеу құралы ретінде және оқушыға бағыттаушы сұрақ беретін көмекші ретінде, ал оқушының жауабын ЖИ емес, бағдарламалық код тексереді.

2. Теориялық негіздер және цифрлық платформаларды салыстырмалы талдау

Әдебиеттерді талдау [1-5] арқылы екі маңызды ұстаным аламыз: ЖИ-дың пайдасы білім берудің нақты оқу мақсатына сәйкес болуы тиіс, ал ЖИ ұсынған мазмұн математикалық тұрғыдан логикалы, жүйелі әрі мағыналы болуы қажет. Геометрияда жиі қолданылатын үш платформаны салыстыратын болсақ, үшеуі әртүрлі міндет атқарады. GeoGebra - объектілерді модельдеуге және өзгертуге мүмкіндігі бар динамикалық бағдарлама, оның нұсқаулығында шеңбер мен доға құруға арналған тоғыз құрал бар [6]. Desmos Geometry

нүкте, түзу, шеңбер, бұрыш және көпбұрыш құруға, өлшеуге және түрлендіруге мүмкіндік береді [7]. Khanmigo - оқушыға жауапты бірден бермей, сатылап, шешімді өзі табуға нұсқау беретін ЖИ-тьютор [8], ол платформадағы тапсырмаларда қате жауаптан кейін нұсқау береді [9]. Сондықтан, оларды бәсекелес платформалар емес, әртүрлі қызметтегі құралдар ретінде 1-кестеде салыстырдық.

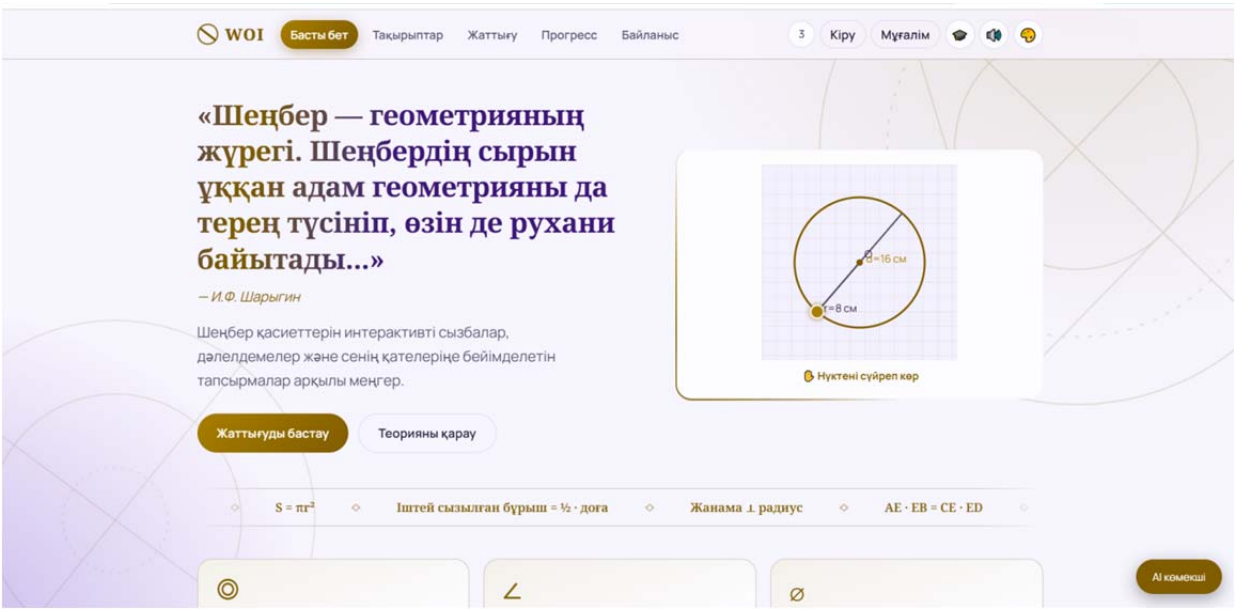
1-кесте – Цифрлық платформаларды салыстыру

Критерий	GeoGebra	Desmos Geometry	Khan Academy / Khanmigo	WOI тренажері
Сызба құру	Иә [6]	Иә [7]	Негізгі қызметі емес [8]	Дайын интерактивті сызбалар; еркін құру құралы жоқ
Тапсырмалар мен жаттығулар	Ресурсқа байланысты	Ресурсқа байланысты	Жаттығулар мен контент кітапханасы бар [8]	7 тақырып бойынша 80-нен астам параметрлі шаблон, 95 есептен тұратын қор
ЖИ рөлі	Негізгі функциясы емес	Негізгі функциясы емес	ЖИ-тьютор [8, 9]	Әзірлеуде және бағыттаушы көмекші ретінде
Автоматты тексеру	Ресурсқа байланысты	Ресурсқа байланысты	Жаттығуларда бар	Код арқылы тексеріледі
Қате жауапқа түсіндірме	Ресурсқа байланысты	Ресурсқа байланысты	Шешуге бағыттайды [9]	Типтік қателерге түсіндірме, ЖИ-көмекші
«Шеңбер» тақырыбына бейімделу	Арнайы емес	Арнайы емес	Арнайы емес	Иә

Ескертпе: «ресурсқа байланысты» - функция құралдың өзінде емес, материалды жасаған автордың шешіміне тәуелді.

GeoGebra мен Desmos еркін модельдеу мен талдауға ыңғайлы, бірақ тапсырмалар жүйесін мұғалім өзі ұйымдастырады. Khanmigo оқушыға бағыт беруші диалогтық тьютор рөлін атқарады, бірақ геометриялық сызбамен жұмысқа арналмаған. WOI платформамыз оларды алмастырмайды: ол «Шеңбер» тақырыбының теориясын, интерактивті сызбаларын, теоремалардың қадамдық дәлелдемесін, жаттығуларын және есептер қорын бір платформаға біріктіреді. Біз қарастырған дереккөздерде теореманы қадамдап құрастыру режимі сипатталмаған. Тренажердің шектеулері: еркін геометриялық құрастыру құралы жоқ, ЖИ-көмекші сыртқы ЖИ сервиске тәуелді. Сондықтан жаңалығы жаңа технологияда емес, бір тақырыпқа арналған тапсырмалар, дәлелдеме және кері байланыс жүйесін ЖИ көмегімен құрылымдауда.

3. Зерттеу әдістері және тренажерді әзірлеу әдістемесі. Жұмыста әдебиеттерді талдау [1-5], платформаларды алты критерий бойынша салыстыру, тренажерді нұсқа-нұсқамен жетілдіре отырып әзірлеу және әзірленген өнімнің функционалдық-дидактикалық талдауы қолданылды. Бағалау критерийлері: оқу мақсатына сәйкестік, математикалық дұрыстық, кері байланыс сапасы, интерфейс ыңғайлылығы және шектеулер. Тренажер оқушылармен әлі сыналмағандықтан, оның оқу нәтижесіне ықпалы өлшенбеді.



1-сурет – WOI тренажер интерфейсі

WOI - бір HTML-файл түрінде жасалған веб-қосымша (HTML, CSS, JavaScript): формулалар KaTeX кітапханасымен көрсетіледі, сызбалар SVG форматында салынады, оқушының прогресі құрылғының жергілікті жадында сақталады. Әзірлеу бес кезеңнен тұрды. Алдымен оқу мақсаттары анықталып, тақырып жеті жаттығу бөліміне және тоғыз теориялық бетке бөлінді; оқу циклі «түсіну - дәлелдеу - жаттығу - кері байланыс» қадамдарынан тұрады. Содан кейін ЖИ көмегімен сайт дизайны, тапсырма шаблондары, шешу қадамдары, кеңестер, типтік қателерге түсіндірмелер және бағдарлама коды дайындалды. Үшінші кезеңде мазмұн бөлімдерге біріктіріліп, тақырып пен деңгей таңдау алгоритмі қосылды. Кейін, математикалық дұрыстық үш деңгейде тексерілді: авторлардың тексеруі; генераторлардағы сан қателерін, қайталанған жауап нұсқаларын және шешу мәтінін тексеретін «Авто-тест»; Соңғы кезең ретінде, ЖИ көмекші мен енгізетін ақпараттарды базаға кірістіру.

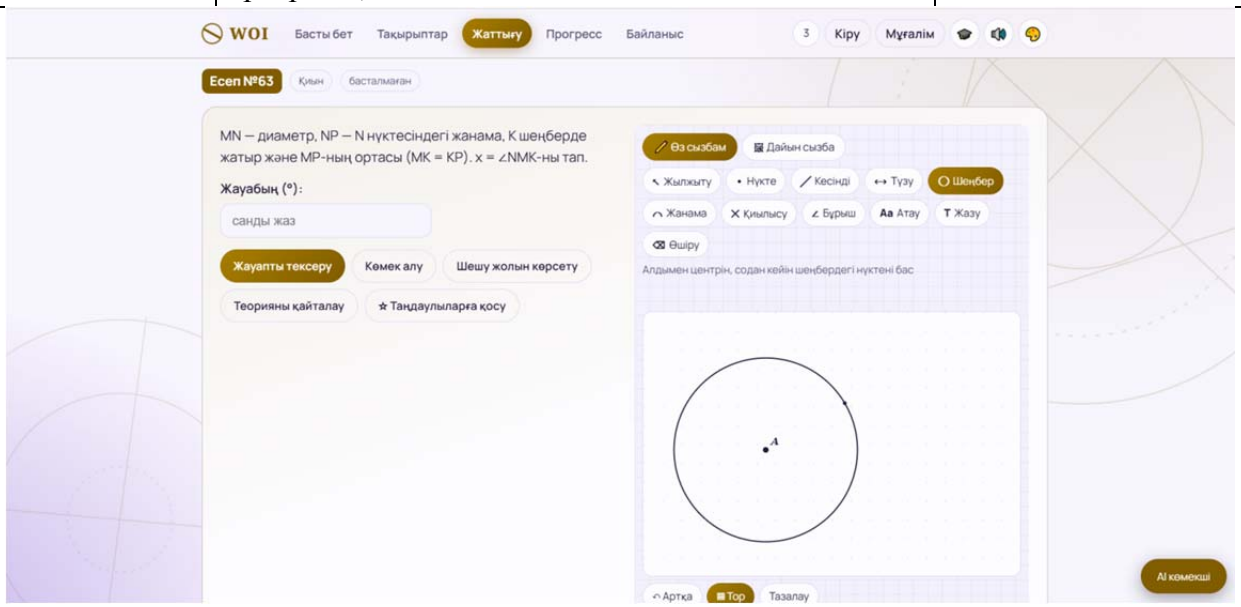
Тренажер үш қағидаға сүйенеді: оқушы дайын жауапты емес, бағытты алады; қате көрінбей қалмай, санатталып, кейін қайталауға ұсынылады; оқушының жауабын ЖИ емес, детерминді код тексереді, бұл ЖИ-дың бағалау қатесінің алдын алады.

4. Әзірленген цифрлық тренажердің сипаттамасы. Тренажердің мәзірі алты бөлімнен тұрады: басты бет, тақырыптар, есептер, тренажер, прогресс және байланыс. Басты бетте оқу циклінің төрт қадамы көрсетілген. Бөлімдердің мазмұны 2-кестеде берілген.

2-кесте – WOI тренажерінің бөлімдері

Бөлім	Мазмұны	Оқу мақсаты
Тақырыптар	9 тақырыптық бет: түсіну, қасиеттер, интерактив, дәлелдеме, мысалдар; 20-дан астам интерактивті сызба; формулалар шпаргалкасы	Ұғымдарды меңгеру
Жаттығу	Тренажер:7 тақырып және аралас сессия; сандық, таңдау, «шын/жалған» тапсырмалар; «Сызбаны оқы», «Теореманы таңда», «Қатені тап», «Қатемен жұмыс» режимдері. Есептер ұоры: 90+ есеп, оқушының сызбаны өзі сызуына мүмкіндік бар.	Білімді бекіту, дағдыларды қолдану

Бөлім	Мазмұны	Оқу мақсаты
Прогресс	Тақырып бойынша дұрыс жауап үлесі, Меңгеру картасы, «Менің қателерім», жетістіктер	Өзіндік бағалау
ЖИ-көмекші	Шеңбер геометриясы бойынша диалог	Өз бетінше шешуге бағыттау
Сабақ режимі	Толық экран, таймер, екі команданың есебі	Сабақта қолдану
Кіру/Мұғалім	Мұғалімді жүйелік әкімші тіркейді. Мұғалім сынып ашып, оқушыларын тіркеп, олардың прогресін, белсенділігін бақылай алады.	Мұғалім мен оқушы арасындағы байланыс



2-сурет – Есеп №63

Оқушы жауабын енгізіп, «Тексеру» түймесін басады; код жауапты (бөлшек, π, түбір түрінде де) тексереді. Қате жауап болжанған типтік қатемен сәйкес келсе, тренажер нақты түсіндірме береді, әйтпесе жалпы бағыт көрсетеді. Мысалы, «AB хордасы 16, центрден хордаға дейінгі қашықтық OH = 6, радиусты тап» есебінде (дұрыс жауап - 10) оқушы 14 деп жауап берсе, тренажер 6 мен 8-ді қосып қойғанын көрсетіп, Пифагор теоремасына бағыттайды, ал 8 деп жауап берсе, бұл хорданың жартысы екенін ескертеді.

Тақырып таңдауда әр тақырыптың бастапқы үлесі 10; кемінде үш жауаптан кейін қате үлесі 60%-дан жоғары болса, салмақ 42-ге, 40%-дан жоғары болса 26-ға өседі, ал қате үлесі 15%-дан төмен және кемінде бес жауап болса 5-ке түседі, қалған жағдайда 13 болады. Деңгей соңғы сегіз жауап бойынша анықталады: дұрыс жауап үлесі кемінде 60% болса - 2-деңгей, кемінде бес жауапта 85% және одан жоғары болса - 3-деңгей. Бұл алгоритмде ЖИ қолданылмайды.

ЖИ-көмекші «AI көмекші» түймесімен ашылып, оқушының сұрағын ЖИ-моделіне жібереді. Нұсқау бойынша ол тек қазақ тілінде және тек шеңбер геометриясы бойынша жауап береді, дайын жауапты бірден бермей, алдымен бағыттаушы сұрақ қояды; дайын жауап оқушы нақты талап еткенде ғана, шешу жолымен беріледі. Математикалық қателерден қорғау үшін, оқушы есептер қорынан есеп ашқанда, нұсқауға есептің мәтіні, дұрыс жауабы және тексерілген шешу жолы қосылады. Сессияда 25 сұрақ қоюға болады, терезеде «AI қателесуі мүмкін» деген ескерту тұрады, ал ЖИ-сервисі қолжетімсіз болса, түйме көрінбейді де, қалған бөлімдер өзгеріссіз жұмыс істейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Almarashdi H. S., Jarrah A. M., Abu Khurma O., Gningue S. M. Unveiling the potential: A systematic review of ChatGPT in transforming mathematics teaching and learning //

Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2024. – Vol. 20, № 12. – em2555. – DOI: 10.29333/ejmste/15739.

2 Opesemowo O. A. G., Adewuyi H. O. A systematic review of artificial intelligence in mathematics education: The emergence of 4IR // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2024. – Vol. 20, № 7. – em2478.

3 Panqueban D., Huincahue J. Artificial intelligence in mathematics education: A systematic review // Uniciencia. – 2024. – Vol. 38, № 1. – P. 1-17. – DOI: 10.15359/ru.38-1.20.

4 Yusuf A., Pervin N., Román-González M., Noor N. Generative AI in education and research: A systematic mapping review // Review of Education. – 2024. – Vol. 12, № 2. – e3489.

5 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023.

6 GeoGebra Manual: Circle and Arc Tools. – URL: https://wiki.geogebra.org/en/Circle_and_arc_tools.

7 Desmos Help Center: Getting Started: Desmos Geometry. – URL: https://help.desmos.com/hc/en-us/articles/15316366009997-Getting-Started-Desmos-Geometry.

8 Khanmigo: For learners. – URL: https://khanmigo.ai/learners.

9 Khan Academy 2023-2024 Annual Report: Khanmigo. – URL: https://2023-2024.annualreport.khanacademy.org/khanmigo.

10 WOI Шеңбер геометриясы. – URL: https://zhanerwoi.github.io/woi-shb/

ӘОЖ 37.018.43:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ПАЙДАЛАНУ: МҮМКІНДІКТЕР МЕН ТӘУЕКЕЛДЕР

Болат А. А.[1], **Нуралиева Р. М.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01506 – Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: bolat.a2@qyzpu.edu.kz, nuraliyeva.r@qyzpu.edu.kz

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebaev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасында жасанды интеллектті қолданудың мүмкіндіктері мен тәуекелдері қарастырылады. Білім беруді цифрлық трансформациялау, педагогтің цифрлық құзыреттілігі, киберқауіпсіздік мәдениеті, электрондық және қашықтан оқыту мәселелері талданады. Жасанды интеллекттің негізгі қолдану бағыттары кесте түрінде салыстырылған. Жасанды интеллект мұғалімді алмастырмайды, тек оның көмекшісі болады деген қорытынды жасалды. Оны тиімді қолдану үшін мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі мен деректерді қорғау мәдениеті қажет.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру, жасанды интеллект, цифрлық құзыреттілік, киберқауіпсіздік, қашықтан оқыту, нейрожелі.

Кіріспе

Бүгінгі таңда білім беру жүйесі өте тез өзгеріп жатыр. Студенттер мен оқушылар смартфонмен, ноутбукпен және интернетпен күнде жұмыс істейді. Сондықтан сабақ беру тәсілдері де өзгеруі керек. Цифрлық технологиялар бұрынғы оқу құралдарын біртіндеп ауыстырып келеді. Менің ойымша, бұл тек техниканың жаңаруы емес, оқыту мәдениетінің де жаңаруы.

Қазақстанда бұл бағытты мемлекет қолдайды. «Білім туралы» Заң білім беру жүйесінде ақпараттық технологияларды қолдануға құқықтық негіз береді [1]. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасында экономика мен білім беруді цифрландыру міндеттері қойылған [2]. 2024 жылы Қазақстанда жасанды интеллектті дамытудың 2024–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы қабылданды [3]. Яғни жасанды интеллект енді мемлекеттік саясаттың бір бөлігіне айналды.

Халықаралық деңгейде де бұл тақырып өзекті. ЮНЕСКО генеративті жасанды интеллектті білім беруде қолдануға арналған нұсқаулық жариялады. Онда адамды бірінші орынға қою, жеке деректерді қорғау және пайдаланушының жасына шектеу қою қажеттігі айтылған [4]. Holmes және әріптестері жасанды интеллект білім беруге мүмкіндік те, қауіп те әкелетінін көрсетті [5]. Zawacki-Richter және әріптестері жоғары білім берудегі жасанды интеллект бойынша мақалаларды талдап, олардың көбін педагогтер емес, техникалық мамандар жазғанын атап өтті [6]. Бұл педагогикалық көзқараспен жасалған зерттеулер аз екенін білдіреді.

Зерттеудің өзектілігі мынада: ChatGPT сияқты құралдар студенттер арасында кең тарады. Мен де оларды оқуда пайдаланамын. Бірақ оларды қалай дұрыс және қауіпсіз қолдану керегін бәрі бірдей білмейді.

Зерттеудің мақсаты – цифрлық білім беру ортасында жасанды интеллекттің мүмкіндіктері мен тәуекелдерін талдау және педагогтің цифрлық құзыреттілігінің рөлін көрсету.

Зерттеу міндеттері – цифрлық трансформацияның мәнін ашу; жасанды интеллекттің қолдану бағыттарын салыстыру; киберқауіпсіздік мәдениетінің маңызын анықтау; электрондық және қашықтан оқытудың ерекшеліктерін қарастыру.

Зерттеу әдістер – ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру және жүйелеу.

Білім беруді цифрлық трансформациялау

Цифрлық трансформация дегеніміз – оқу үрдісін цифрлық технологиялар арқылы жаңаша ұйымдастыру. Ол тек компьютер сатып алу дегенді білдірмейді. Бұған оқу ресурстары, оқыту платформалары және оқу үрдісін басқару жүйелері кіреді. Мысалы, электрондық журнал, Moodle және Google Classroom платформалары, онлайн кітапханалар осыған жатады.

Мұнда басты мақсат – технологияның өзі емес, оқу нәтижесін жақсарту. Mishra мен Koehler ұсынған TPACK моделінде мұғалімге үш нәрсе бірдей қажет делінген: пән мазмұнын білу, педагогикалық әдістерді білу және технологияны білу [7]. Егер мұғалім құралды біледі, бірақ оны сабақтың мақсатына байланыстыра алмаса, технология көмектеспейді. Менің байқауымша, студенттерге де көбіне жаңа қосымшаның өзі емес, оны сабақта қалай қолдану керегін түсіндіру жетіспейді.

Жасанды интеллект және нейрожелілік технологиялар

Нейрожелі – адам миының жұмысына ұқсатып жасалған математикалық модель. Ол көп мөлшердегі деректерден заңдылықтарды өзі үйренеді. Қазіргі чат-боттар мен мәтін, сурет жасайтын жүйелер нейрожелілерге негізделген. Білім беруде олар бірнеше бағытта қолданылады: оқушының деңгейіне қарай тапсырма беру, жұмыстарды автоматты тексеру, сұрақтарға жауап беру, оқу материалын дайындау. Luckin және әріптестері жасанды интеллект оқушының біліміндегі олқылықты анықтап, оған жеке оқу жолын ұсына алатынын жазады [8].

Жасанды интеллекттің негізгі қолдану бағыттары 1-кестеде салыстырылған.

1-кесте – Жасанды интеллекттің білім берудегі негізгі қолдану бағыттары

Бағыт	**Мысал**	**Артықшылығы**	**Тәуекелі**
Бейімделгіш оқыту	Khanmigo (Khan Academy), онлайн тренажерлар	Әр оқушыға өз қарқынымен оқуға мүмкіндік береді	Оқушы туралы көп дерек жиналады
Автоматты тексеру	Moodle, онлайн тест жүйелері	Мұғалімнің уақытын үнемдейді	Шығармашылық жұмысты дұрыс бағаламауы мүмкін
Чат-боттар	ChatGPT, Gemini	Сұраққа бірден жауап береді	Қате жауап беруі, дайын жауапты көшіріп алу
Оқу материалын жасау	Тапсырма, тест, презентация генерациясы	Дайындық уақыты азаяды	Дереккөзі белгісіз, плагиат қаупі
Оқу аналитикасы	LMS есептері, үлгерім графиктері	Үлгермей жатқан студентті ерте байқауға болады	Жеке деректерді қорғау мәселесі

Кестеден көрініп тұрғандай, әр бағыттың пайдасымен қатар қаупі де бар. Мысалы, чат-бот жылдам жауап береді, бірақ жауабы қате болуы мүмкін. Автоматты тексеру уақытты үнемдейді, бірақ эссе сияқты шығармашылық жұмысты мұғалімдей терең бағалай алмайды. Сондықтан жасанды интеллектті «көмекші» ретінде қарау керек, ал соңғы шешімді мұғалім қабылдауы тиіс. ЮНЕСКО нұсқаулығында да білім беруде адамның рөлі сақталуы керек деп көрсетілген [4].

Студент ретінде тағы бір мәселені айтқым келеді. Кейбір студенттер дайын жауапты көшіріп алады да, өзі ойланбайды. Бұл академиялық адалдыққа да, оқу сапасына да зиян. Сондықтан жасанды интеллектті қолдану ережелерін оқу орны алдын ала айқын белгілеп, студенттерге түсіндіруі қажет.

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі және киберқауіпсіздік мәдениеті

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі – технологияны сабақта, бағалауда және кәсіби дамуда саналы әрі қауіпсіз қолдана білу қабілеті. Еуропалық DigCompEdu шеңберінде мұғалімнің 22 құзыреттілігі 6 бағытқа топтастырылған: кәсіби қызмет, цифрлық ресурстар, оқыту мен үйрету, бағалау, оқушыны қолдау және оқушының цифрлық құзыреттілігін дамыту [9]. Бұл шеңбер мұғалімге өз деңгейін өзі бағалап, қай жағын дамыту керегін көруге көмектеседі.

Жасанды интеллект кезеңінде киберқауіпсіздік мәдениеті де маңызды. Оған мына ережелер кіреді: күшті құпия сөз қою және оны ешкімге бермеу; екі сатылы аутентификацияны қосу; күмәнді сілтемелер мен хаттардан (фишингтен) сақ болу; оқушылардың аты-жөнін, бағасын және басқа жеке деректерін жасанды интеллект қызметтеріне жүктемеу. ЮНЕСКО да осы құралдарды қолданғанда деректердің құпиялылығына ерекше назар аудару керегін ескертеді [4]. Мұғалім бұл ережелерді өзі сақтап, оқушыларға да үйретуі тиіс.

Жасанды интеллект қолданылатын платформаларды таңдағанда мұғалім бірнеше сұраққа жауап бергені жөн. Бұл қызмет оқушылардың деректерін қайда сақтайды? Деректер үшінші тұлғаға берілете ме? Қызметті қай жастан бастап қолдануға болады? Жауабы анық емес болса, ондай құралды сабақта қолданбаған дұрыс. Мұндай қарапайым тексеру көп қауіптің алдын алады.

Білім беру ортасындағы жиі кездесетін қауіптерді үш топқа бөлуге болады. Бірінші топ – техникалық қауіптер: вирус, аккаунтты бұзу, құпия сөзді ұрлау. Екінші топ – ақпараттық қауіптер: жалған ақпарат, жасанды интеллект ойдан шығарған мәліметтер, сапасыз дереккөздер. Үшінші топ – әлеуметтік қауіптер: интернеттегі қорлау (кибербуллинг), жеке мәліметтердің таралуы, студенттердің жасанды интеллектке тым тәуелді болуы. Бұл қауіптердің әрқайсысына қарсы мұғалім де, студент те дайын болуы керек.

Тәжірибе барысында: студенттердің көбі құпия сөзді бірнеше сайтта бірдей қояды және күмәнді сілтемеге оңай басады. Сондықтан киберқауіпсіздікті жеке пән ретінде емес, барлық сабақтың ішінде қысқа түрде үнемі еске салып отырған тиімді. Мысалы, оқытушы онлайн тапсырма берген сайын қауіпсіз жұмыс істеудің бір ережесін айтып өтсе, студенттерде бұл әдет біртіндеп қалыптасады.

Сондай-ақ мектеп пен университет арасындағы сабақтастық та маңызды. Мектепте цифрлық сауаттылықты жақсы меңгерген оқушы университетте жасанды интеллект құралдарын жауапкершілікпен қолданады. Сондықтан цифрлық құзыреттілікті бірнеше сатыда: мектепте, университетте және кәсіби қызметте үздіксіз дамытқан жөн.

Электрондық және қашықтан оқыту, цифрлық ресурстарды әзірлеу

Электрондық оқыту – оқу материалдарын цифрлық форматта беру. Қашықтан оқытуда студент пен оқытушы әртүрлі жерде болады. Hodges және әріптестері «шұғыл қашықтан оқыту» мен «жоспарланған онлайн оқытуды» бір-бірінен ажыратады. Пандемия кезінде көп оқу орны сабақты асығыс түрде онлайнға көшірді. Ол уақытша шара болды. Ал сапалы онлайн курс алдын ала жоспарланып, арнайы әзірленеді [10].

Цифрлық білім беру ресурсын жасағанда мынаны ескерген жөн: оқу мақсаты нақты болуы керек; видео қысқа әрі түсінікті болуы керек; интерактивті тапсырмалар мен тестер қосылуы керек; студент жұмысына кері байланыс берілуі керек. Бұл үшін Moodle, Google Classroom, H5P, Kahoot, Canva сияқты құралдарды пайдалануға болады. Сонымен бірге басқа адамның материалын қолданғанда авторлық құқықты сақтау қажет.

Қашықтан оқытудың қиындықтары да бар. Кейбір аймақтарда интернет баяу, ал кейбір студенттерде жеке ноутбук жоқ. Сондай-ақ мұғалімнің жұмыс жүктемесі артады, себебі цифрлық материалды дайындау көп уақыт алады. Сондықтан цифрлық теңсіздікті азайту және мұғалімдерді жүйелі түрде оқыту маңызды.

Жасанды интеллектті сабақта қолдану бойынша ұсыныстар

Әдебиеттерді талдап, өз оқу тәжірибемді салыстырғанда, жасанды интеллектті сабақта қолдану үшін мынадай ұсыныстар беруге болады. Біріншіден, оқытушы тапсырма беру кезінде жасанды интеллектті қолдануға бола ма, болмайды ма, оны алдын ала айтуы керек. Егер рұқсат берілсе, студент қандай құралды қолданғанын жұмыс соңында көрсетуі тиіс. Бұл академиялық адалдықты сақтауға көмектеседі.

Екіншіден, тапсырмаларды жасанды интеллект дайын жауап бере алмайтындай етіп құрастырған дұрыс. Мысалы, студенттен өз өмірінен мысал келтіруді, жауабын ауызша қорғауды немесе өз шешімін түсіндіруді сұрауға болады. Сонда студент мәтінді көшірмей, өзі ойлануға мәжбүр болады.

Үшіншіден, жасанды интеллекттің жауабын тексеруді үйрену керек. Чат-бот кейде жоқ дереккөздер мен жалған деректерді ойдан шығарып жібереді. Сондықтан кез келген жауапты ресми дереккөзбен салыстырып көру маңызды. Төртіншіден, оқу орындары мұғалімдерге арналған біліктілік арттыру курстарын жүйелі өткізіп, цифрлық құзыреттілікті үнемі дамытып отыруы тиіс. Бесіншіден, оқушылардың жеке деректері сыртқы қызметтерге берілмейтіндей ішкі ережелер енгізілуі қажет.

Алтыншыдан, жасанды интеллектті пәндік сабақтарға біртіндеп енгізген жөн. Алдымен шағын тапсырмада сынап көріп, нәтижесін талдау керек. Мысалы, оқытушы тест сұрақтарының нұсқасын жасатып, оны өзі тексеріп, түзетіп пайдалана алады. Студент те жасанды интеллектті мәтінді түсінбей қалған кезде түсіндірме алу үшін, ал дайын жауап алу үшін емес, қолданса, пайдасы көбірек болады. Жетінші ұсыныс – оқу нәтижесін үнемі бақылау. Егер жасанды интеллектті қолданудан кейін студенттердің білімі жақсармаса, оны қолдану тәсілін өзгерту керек.

Бұл ұсыныстар жасанды интеллектті қауіпсіз әрі пайдалы қолдануға жағдай жасайды және оқытушы мен студент арасындағы сенімді сақтайды. Менің ойымша, ең бастысы – технологияны тыйым салудан гөрі дұрыс қолдануға үйрету.

Қорытынды

Жүргізілген талдау бойынша мынадай қорытынды жасауға болады. Біріншіден, білім беруді цифрлық трансформациялаудың мақсаты – технология енгізу емес, оқу нәтижесін жақсарту. Екіншіден, жасанды интеллект мұғалімге уақыт үнемдеуге және оқушыға жеке қарқынмен оқуға көмектеседі. Алайда оның қате жауап беру, плагиат және деректердің құпиялылығы сияқты қауіптері бар. Үшіншіден, жасанды интеллектті тиімді қолдану үшін педагогтің цифрлық құзыреттілігі мен киберқауіпсіздік мәдениеті қажет. Төртіншіден, электрондық және қашықтан оқыту алдын ала жоспарланып, сапалы цифрлық ресурстармен қамтамасыз етілуі тиіс.

Жұмыстың практикалық маңызы мынада: мақаладағы ұсыныстарды оқытушылар сабақ жоспарлауда, ал студенттер өздігінен оқуда пайдалана алады. Болашақта бұл тақырыпты тереңдету үшін жасанды интеллектті қолданудың студенттердің үлгеріміне әсерін сауалнама және эксперимент арқылы зерттеуге болады.

Менің ойымша, болашақта жасанды интеллект мұғалімнің орнын баспайды, бірақ жасанды интеллектті қолдана алатын мұғалім қолданбайтын мұғалімнен артықшылыққа ие болады. Сондықтан оқу орындары мұғалімдер мен студенттерді жасанды интеллектті саналы және қауіпсіз қолдануға үйретуі керек.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz (қаралған күні: 19.10.2026).

2 «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы: ҚР Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы. – URL: https://adilet.zan.kz (қаралған күні: 19.10.2026).

3 Қазақстан Республикасында жасанды интеллектті дамытудың 2024–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы: ҚР Үкіметінің 2024 жылғы 24 шілдедегі № 592 қаулысы. – URL: https://adilet.zan.kz (қаралған күні: 19.10.2026).

4 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org (қаралған күні: 19.10.2026).

5 Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 228 p.

6 Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Article 39.

7 Mishra P., Koehler M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Vol. 108, № 6. – P. 1017–1054.

8 Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L.B. Intelligence Unleashed: An argument for AI in education. – London: Pearson, 2016. – 60 p.

9 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 p.

10 Hodges C., Moore S., Lockee B., Trust T., Bond A. The difference between emergency remote teaching and online learning // EDUCAUSE Review. – 2020. – 27 March.

ӘОЖ 004.8:37.01

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ НЕЙРОЖЕЛІЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ БІЛІМ БЕРУДЕГІ РӨЛІ

Болат К.[1], **Игілікқызы А.**[1], **Мекебаева Н. О.**[2]

[1]Филология факультеті білім беру бағдарламасының 3-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, mail: igilikakbope12@gmail.com kamillabolat6@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, mail: mekebayev, n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл мақалада жасанды интеллект пен нейрожелі туралы қарапайым тілмен түсіндіріледі. Қазір бұл технологиялар оқу кезінде де, күнделікті өмірде де жиі қолданылады. Мақалада олардың қалай жұмыс ішетіні, қандай пайдасы бар екені және қандай жағдайда абай болу керектігі қарастырылады. Сонымен қатар білім беру саласында қолдану жолдары мен ақпаратты тексерудің маңызы айтылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, нейрожелі, машиналық оқыту, цифрлық технология, білім беру, ақпараттық қауіпсіздік.

Қазір технология күн сайын дамып келеді. Бұрын компьютерді көбіне ақпарат іздеу немесе мәтін теру үшін қолдансақ, қазір ол мәтін жазуға, сурет жасауға, аударма жасауға және сұрақтарға жауап беруге көмектеседі. Осындай мүмкіндіктердің бірі – жасанды интеллект. Ол адамдардың жұмысын жеңілдетіп, кейбір тапсырмаларды жылдам орындауға мүмкіндік береді. Жасанды интеллектпен бірге нейрожелі деген ұғым да жиі айтылады. Бұл екеуі бір-бірімен байланысты болғанымен, мағынасы бірдей емес. Сондықтан олардың не екенін, қалай жұмыс ісетінін және қандай пайдасы мен шектеулері бар екенін түсіну маңызды.

Қазіргі кезеңде цифрлық технологиялар қоғамның көптеген саласына еніп, адамның ақпаратпен жұмыс істеу тәсілін өзгертуде. Соның ішінде жасанды интеллект (ЖИ) ерекше маңызға ие. Ол үлкен көлемдегі ақпаратты талдауға, мәтін құрастыруға, суретті тануға, аударма жасауға және белгілі бір жағдай бойынша болжам ұсынуға мүмкіндік береді. Жасанды интеллекттің дамуы ғылым мен техниканың жетістіктеріне ғана емес, деректердің қолжетімділіге және есептеу қуатының артуына да байланысты.

Жасанды интеллект туралы сөз болғанда нейрожелі ұғымы жиі қолданылады. Нейрожелі – деректер арасындағы байланыстарды үйренуге арналған, өзара байланысқан есептеу түйіндерінен тұратын модель. Ол адам миының жұмысын толық қайталамайды, бірақ ақпараттан үлгі табу тәсілінің кейбір жалпы қағидаларын қолданады. Осы екі ұғымның ерекшелігін түсіну технологияны дұрыс бағалауға және оны оқу мен кәсіби қызметте орынды пайдалануға көмектеседі.

Жасанды интеллект – компьютерлік жүйелердің әдетте адамның зияткерлік қабілеті қажет болатын міндеттерді орындауына мүмкіндік беретін әдістер мен технологиялар жиынтығы. Мұндай міндеттерге тіл түсіну, нысандарды тану, жоспарлау, шешім қабылдауға көмектесу және тәжірибеден үйрену жатады. ЖИ бір ғана бағдарлама емес; оның құрамына әртүрлі алгоритмдер, модельдер мен деректерді өңдеу тәсілдері кіреді.

Жасанды интеллекттің негізгі бағыттарының бірі – машиналық оқыту. Бұл тәсілде жүйеге барлық ереже алдын ала жеке-жеке жазылмайды, керісінше ол мысалдар мен деректер негізінде белгілі бір заңдылықтарды анықтайды. Терең оқыту машиналық оқытудың нейрондық желілерге сүйенетін бағыты болып саналады. Ал генеративті жасанды интеллект үйренген үлгілерін пайдаланып жаңа мәтін, сурет, дыбыс немесе басқа мазмұн жасай алады. ЖИ жүйелерінің сапасы қолданылатын деректерге, модельдің құрылымына және оны бағалау әдісіне тәуелді. Егер деректер толық болмаса немесе біржақты болса, жүйенің нәтижесі де қате не әділетсіз болуы мүмкін. Сондықтан

алгоритмді әзірлеу ғана емес, оның нәтижесін тексеру мен жауапкершілікпен қолдану да маңызды.

Нейрожелі – кіріс деректерін өңдеп, олардың арасындағы күрделі байланыстарды анықтайтын математикалық модель. Оның негізгі бөліктері кіріс қабаты, бір немесе бірнеше жасырын қабат және шығыс қабаты болып табылады. Кіріс қабаты ақпаратты қабылдайды, жасырын қабаттар оны өңдейді, ал шығыс қабаты есептің түріне сәйкес нәтиже береді. Үйрету барысында модельдің ішкі параметрлері өзгертіліп, қателік мөлшерін азайтуға тырысады. Нейрожелілер мәтінді өңдеу, сөйлеуді тану, бейнені талдау, медициналық кескіндерді зерттеу, ұсыныс жүйелері және автоматты аударма сияқты міндеттерде қолданылады. Үлкен тілдік модельдер де нейрожелілік әдістерге негізделеді. Олар мәтіндегі сөздер мен сөйлемдердің байланысын үйреніп, сұрақтарға жауап беруі немесе мәтін құрастыруы мүмкін.





1-**сурет**- Жасанды интеллект жүйесінің жұмыс істеуінің қарапайым сызбасы

Жасанды интеллект – кең мағынадағы ұғым, ал нейрожелі – оның ішінде қолданылатын тәсілдердің бірі. Яғни нейрожелі жасанды интеллект саласына жатады, бірақ жасанды интеллекттің барлық түрі нейрожелі арқылы жұмыс істемейді. Кейбір жүйелер басқа алгоритмдер мен ережелерге сүйенеді. Нейрожелі жауап бергенде, ол үйренген ақпарат пен үлгілерге сүйенеді. Ол адам сияқты ойланады деп айту дұрыс емес. Сол себепті маңызды ақпаратты тексеріп, қажет болған жағдайда кітаптардан, ғылыми еңбектерден немесе ресми дереккөздерден қарау керек.

Білім беру саласында ЖИ оқу материалын түсіндіруге, мәтінді қысқаша мазмұндауға, тіл үйренуге арналған жаттығулар құрастыруға, идеяларды жүйелеуге және оқушының жеке оқу қарқынына бейімделуге көмектесе алады. Мысалы, студент күрделі ұғымды қарапайым тілмен түсіндіруді сұрай алады немесе өз жауабындағы грамматикалық қателерді анықтата алады. Оқытушы оны тапсырма үлгісін әзірлеу мен оқу материалдарын жоспарлау үшін пайдалана алады. Сонымен бірге жасанды интеллект мұғалімнің орнын толық баспауы керек. Ол оқытушының кәсіби шешімін, білім алушының өз бетінше ойлауын және дереккөзбен жұмыс істеу дағдысын алмастырмайды. ЖИ жасаған мәтінді сол күйінде көшіріп тапсыру білімнің терең меңгерілуіне кедергі келтіруі мүмкін. Сондықтан технологияны дайын жауап алудың ғана емес, түсіну, талдау және тексеру құралы ретінде қолданған жөн. ЮНЕСКО ұсынымдарында білім беруде генеративті ЖИ қолданған кезде адам мүддесін, деректер құпиялығын, әділдікті және педагогикалық мақсатқа сәйкестікті қорғау қажеттігі көрсетіледі [1]. Бұл қағидалар оқушының жеке ақпаратын жарияламау, жасалған жауапты тексеру және тапсырма орындауда академиялық адалдықты сақтау үшін маңызды.

Жасанды интеллекттің басты артықшылықтарына ақпаратты жылдам өңдеу, қайталанатын жұмысты автоматтандыру, үлкен деректерден заңдылық табу және әртүрлі қызметтерді жекелендіру жатады. Нейрожелілер мәтін, дыбыс, сурет секілді әртүрлі

форматтағы ақпаратты өңдеуге мүмкіндік береді. Бұл мүмкіндіктер уақытты үнемдеп, адамның күрделі міндеттерге көбірек көңіл бөлуіне жағдай жасайды.

Алайда бірқатар шектеулер бар. Біріншіден, жүйе сенімді көрінетін, бірақ қате ақпарат беруі мүмкін. Екіншіден, оқыту деректеріндегі біржақтылық нәтиженің әділетсіз болуына ықпал етуі ықтимал. Үшіншіден, жеке мәліметтерді енгізу құпиялыққа қауіп төндіреді. Төртіншіден, авторлық құқық пен ақпараттың қайдан алынғанын көрсету мәселелері сақталады. Бұған қоса, кейбір модельдердің шешімін түсіндіру қиын болуы мүмкін. Осы себептерге байланысты ЖИ нәтижесін адам тексеріп, маңызды шешімдерде маманның пікіріне сүйенуі қажет. Жеке құжаттар, құпия деректер немесе басқа адамның рұқсатсыз алынған мәліметтері ашық жүйелерге енгізілмеуі тиіс. Оқу жұмысында ЖИ көмегі қолданылса, оқу орнының талабына сай оны көрсету және пайдаланылған дереккөздерді рәсімдеу маңызды.

Қорыта айтқанда, жасанды интеллект пен нейрожелілік технологиялар ақпаратты өңдеу, жаңа мазмұн жасау және түрлі міндеттерді орындау тәсілдерін кеңейтуде. Жасанды интеллект – кең ауқымды технологиялық сала, ал нейрожелі – оның маңызды әдістерінің бірі. Бұл технологиялар білім беруде, ғылымда және күнделікті өмірде пайдалы мүмкіндіктер ұсынады, бірақ олардың нәтижесі әрдайым мінсіз емес. ЖИ-ді дұрыс пайдалану үшін оның жұмыс істеу қағидаларын түсіну, ақпаратты тексеру, жеке деректерді қорғау және академиялық адалдықты сақтау қажет. Ең тиімді тәсіл – жасанды интеллектті адамның орнына шешім қабылдайтын құрал емес, ойлануға, үйренуге және жұмыс сапасын жақсартуға көмектесетін көмекші ретінде қарастыру.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Данияров А.Б., Серікбаев М.С. Білім беру жүйесін цифрландыру және жасанды интеллект алгоритмдері. – Алматы: Ғылым, 2025. – 180 б.

2 Ибрагимова Г.К. Жоғары мектепте нейрожелілік технологияларды қолданудың педагогикалық негіздері // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Педагогическая». – 2025. – №3 (81). – С. 45-52.

3 Қазақстан Республикасында жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы. ҚР Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 Қаулысы. – URL: zan.kz (қаралған күні: 20.10.2026).

4 Ng, A., Jordan, M. Machine Learning and Neural Networks in Education. – 2nd ed. – Boston: Academic Press, 2023. – URL: academicpress.com (қаралған күні: 20.10.2026).

5 Suleimenov, B.T., Alibekov, A.N. Deep Learning models for student performance prediction // International Journal of Information Technology. – 2024. – №1 (12). – P. 102-115.

УДК 37.015.3:004.8

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Бостанов Б. Г., **Онгарбаева А. Д.**, **Абдисаметова А. А.**

И. о. ассоциированного профессора, кандидат наук, Международный инженерно-технологический университет, Алматы, Казахстан; e-mail:, bostanov.bektas@gmail.com, Кандидат педагогических наук, ст.преподаватель кафедры информатики, Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан; e-mail:, aliaod_80@mail.ru; Магистрант, Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан; e-mail:aru.abdisametova@gmail.com

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния искусственного интеллекта на формирование алгоритмического мышления учащихся. В исследовании приняли участие 60 учащихся, разделённых на контрольную и экспериментальную группы. Применялись количественные и качественные методы: педагогический эксперимент, тестирование, анкетирование по шкале Лайкерта и тематический анализ интервью. Результаты показали статистически значимое улучшение алгоритмического мышления в экспериментальной группе. Анализ анкет выявил положительные изменения в навыках декомпозиции и критического мышления. Интервью показали, что учащиеся стали чаще проверять ответы ИИ и осознанно подходить к решению задач. Полученные данные подтверждают эффективность педагогически организованного применения ИИ в обучении.

Ключевые слова: алгоритмическое мышление, искусственный интеллект, учащиеся, смешанное исследование, вычислительное мышление, тематический анализ.

Введение

Для уточнения научных взглядов количественно-качественные методы стали незаменимыми инструментами исследования, позволяющими глубоко понять сложные явления и получить содержательные знания. Статья направлена на развеивание широко распространённых заблуждений относительно процесса качественного исследования и предлагает всесторонний обзор его многогранных аспектов, а также практические стратегии работы с ними.

Если количественные исследования основываются на числовых данных и статистическом анализе, то качественные исследования раскрывают богатое содержание и перспективы человеческого опыта, включая контекст и смысловые оттенки, которые часто остаются незамеченными при количественных измерениях. Обращение к качественному исследованию – это не просто методологический выбор, а особая позиция, направленная на изучение глубинных пластов социальных явлений, которая позволяет исследователю глубже понять субъективный опыт участников исследования.

Цель исследования носит двойственный характер. Во-первых, проведение этически и научно строгих качественных исследований при изучении сложных явлений. Во-вторых, внесение вклада в научный дискурс путём устранения сложившихся ошибочных представлений об объекте исследования и расширения понимания в данной области с помощью качественных методов.

В экспертной и практической деятельности значимость качественных данных постоянно растёт, предоставляя научному сообществу чёткие ориентиры. Особенно в современных условиях, когда тонкие грани человеческого и социального опыта невозможно полностью описать лишь с помощью количественных показателей, ценность качественных исследований приобретает особое значение.

Поэтому сбор, обработка, сортировка и анализ количественных и качественных данных позволяют глубоко изучить необходимость использования обучения на основе

искусственного интеллекта для формирования у школьников навыков алгоритмического мышления.

Современный этап развития образования характеризуется активным внедрением технологий искусственного интеллекта в учебный процесс. Исследователи отмечают, что ИИ превращается из простого инструмента поиска информации в полноценного участника образовательного взаимодействия, способного трансформировать традиционные методы обучения [1]. Сегодняшние школьники активно используют нейросети и другие ИИ-сервисы для выполнения учебных заданий, однако в большинстве случаев такое использование носит стихийный характер и направлено преимущественно на получение готовых решений [2].

Актуальность данного исследования определяется противоречием между широкими возможностями технологий искусственного интеллекта в развитии когнитивных способностей учащихся и отсутствием научно обоснованных методик их применения в педагогической практике. Эта проблема особенно значима в контексте формирования алгоритмического мышления школьников, поскольку алгоритмическое мышление является не только основой успешного освоения программирования, но и фундаментом развития универсальных учебных действий, необходимых для решения любых логически сложных задач [3].

В современной психолого-педагогической литературе алгоритмическое мышление рассматривается как способность выстраивать последовательность действий, анализировать условия задачи, выделять существенные операции и рефлексировать собственные мыслительные процессы [4]. Его формирование у учащихся традиционно осуществляется через предметы информатики и математики, однако использование ИИ делает этот процесс более эффективным, поскольку инструменты искусственного интеллекта способствуют развитию метакогнитивных навыков (рефлексия, планирование, самоконтроль), глубокому пониманию алгоритмических структур и повышению способности решать проблемы [5].

В связи с этим целью статьи является представление результатов комплексного исследования, направленного на количественный и качественный анализ процесса формирования навыков алгоритмического мышления у школьников при использовании технологий искусственного интеллекта в учебной деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: 1) провести библиометрический анализ современных исследований по теме с использованием метода PRISMA и описать методологию смешанного исследования; 2) представить результаты количественного анализа экспериментальных данных, включая данные опроса по шкале Лайкерта; 3) описать качественные изменения в стратегиях мышления учащихся на основе тематического анализа интервью; 4) обобщить полученные количественные и качественные результаты исследования и определить перспективы дальнейших исследований.

Теоретической основой работы послужили зарубежные исследования в области педагогики и психологии мышления [6–7], современные работы по формированию вычислительного мышления [8], а также публикации, посвящённые использованию искусственного интеллекта в образовании [9]. Методологической основой стал дизайн смешанного исследования, предполагающий сочетание количественных методов (анкетирование в педагогическом эксперименте) и качественных методов (интервью) [10].

Методология исследования

Теоретические методы. Для определения современного состояния исследовательского поля был проведен систематический обзор литературы в соответствии с методикой PRISMA [11]. Поиск осуществлялся в базах данных Scopus и Web of Science по следующим ключевым словам: *algorithmic thinking, computational thinking, artificial intelligence, AI, secondary education, high school students*. Анализ отобранных публикаций (n

= 47) включал построение карты кластеризации терминов с использованием программного инструмента VOSviewer.

Участники исследования и дизайн. В исследовании приняли участие 60 учащихся 10–11 классов общеобразовательной школы города Алматы, которые были распределены на контрольную и экспериментальную группы с учетом показателей успеваемости и исходного уровня алгоритмического мышления. В течение одного учебного полугодия учащиеся экспериментальной группы выполняли учебные задания по информатике с использованием инструментов искусственного интеллекта (нейросетей для генерации кода и объяснения алгоритмов). Контрольная группа обучалась по традиционной методике без использования ИИ.

Количественные методы. Для диагностики уровня алгоритмического мышления использовалась адаптированная версия теста *Computational Thinking Test (CTt)*, применяемая до и после эксперимента [12]. Для оценки субъективного отношения к использованию ИИ и самооценки учащимися собственных навыков была разработана авторская анкета, содержащая утверждения, оцениваемые по 5-балльной шкале Лайкерта. Статистическая обработка данных включала проверку нормальности распределения, расчет описательной статистики (мода, медиана) и применение t-критерия Стьюдента для независимых выборок.

Качественные методы. Для более глубокого изучения процессов и стратегий взаимодействия с ИИ после завершения эксперимента были проведены полуструктурированные интервью с 15 учащимися экспериментальной группы. Вопросы касались их опыта работы с ИИ, стратегий правильной формулировки промптов, способов проверки ответов ИИ и собственной рефлексии относительно произошедших изменений. Транскрипты интервью были обработаны методом тематического анализа [13]. Он включал кодирование, поиск и выявление тем и подтем. Дополнительно был проведен анализ продуктов деятельности, в частности истории запросов к нейросетям.

Результаты исследования

1. Библиометрический анализ современных исследований

На первом этапе исследования был проведен систематический обзор литературы в соответствии с методикой PRISMA, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Этапы отбора источников по методике PRISMA

Этап	**Количество источников**	**Описание**
Идентификация	n = 345	Найдены в базах данных Scopus и Web of Science
Скрининг	n = 210	Исключены дубликаты и публикации, не соответствующие теме по названию
Оценка соответствия	n = 98	После анализа аннотаций исключены публикации, не соответствующие теме или возрастной группе
Включение в анализ	n = 47	После анализа полного текста исключены публикации, не содержащие эмпирических данных

Анализ 47 отобранных публикаций позволил выявить основные тенденции. На рисунке 1 представлена динамика публикационной активности в базах данных Scopus и Web of Science за период 2006–2026 гг.

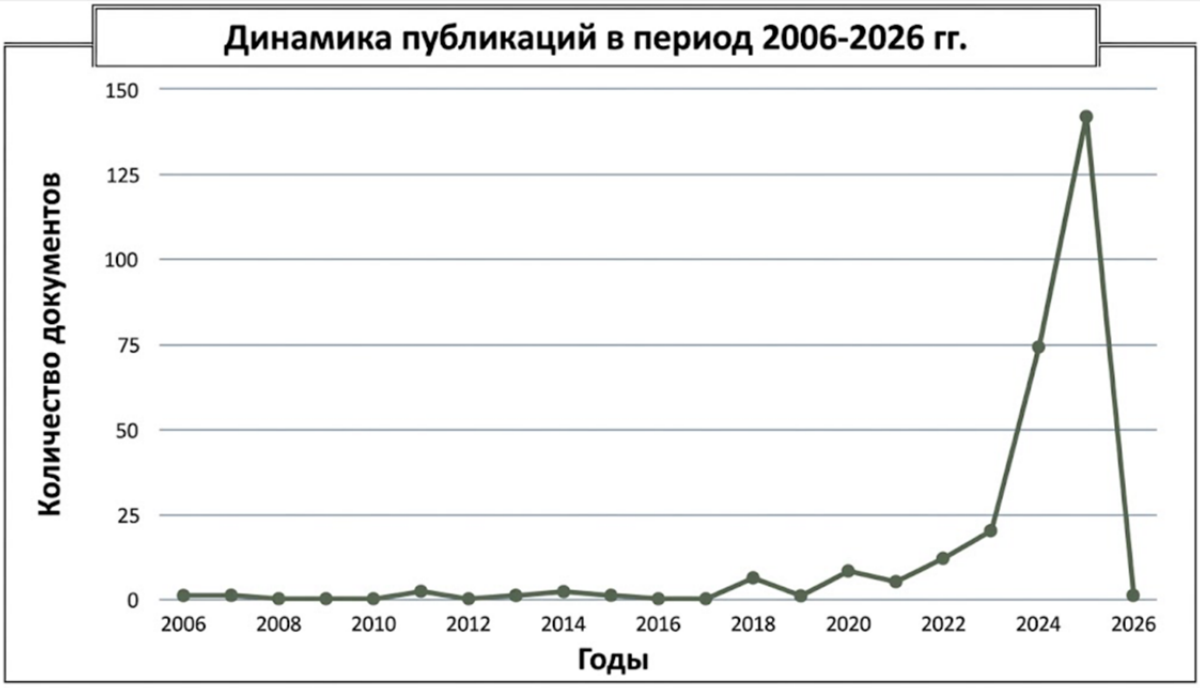


Рисунок 1 – Динамика публикаций по теме исследования

Динамика публикаций показывает, что начиная с 2006 года публикации по данной теме стали появляться регулярно. Однако заметный рост наблюдается после 2020 года, а в 2024–2025 годах отмечается экспоненциальный рост: в 2024 году было опубликовано 75 документов, а в 2025 году – 140 документов. Это можно объяснить глобальной доступностью инструментов генеративного искусственного интеллекта и резким повышением интереса к их потенциалу в сфере образования.

Географический анализ (рисунок 2) позволил определить страны, внесшие наибольший вклад в исследование данной темы. В таблице ниже и на соответствующей диаграмме представлено распределение публикаций по странам.

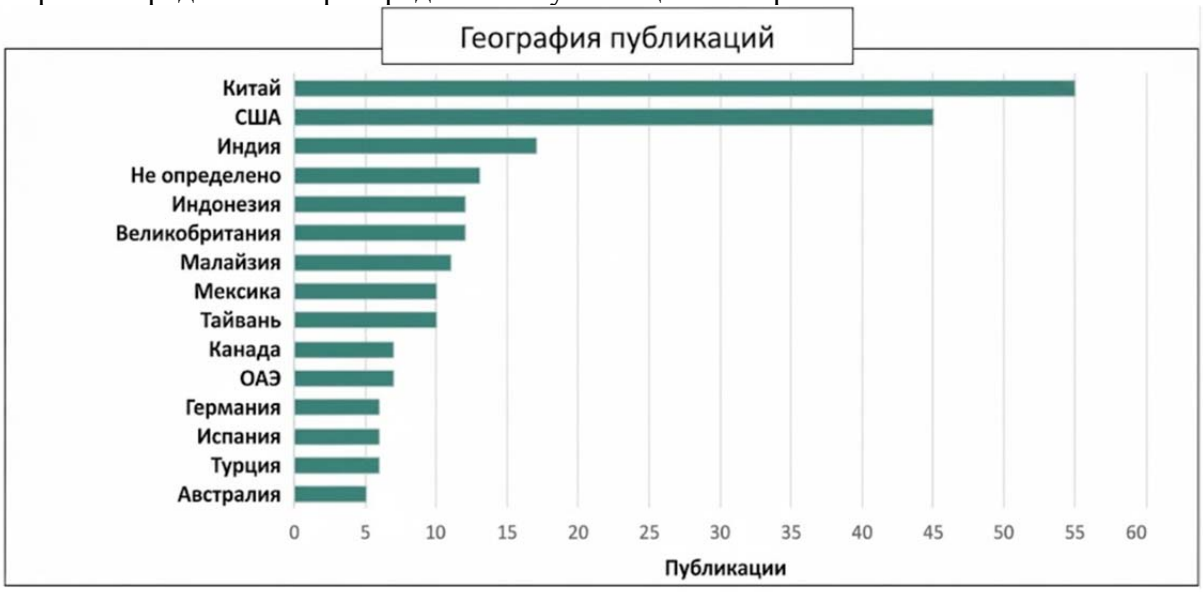


Рисунок 2 – Географическое распределение публикаций

Результаты географического анализа показывают, что абсолютным лидером по количеству публикаций по теме исследования является Китай (56 документов), за ним следуют США (48 документов). Третье место занимает Индия (15 документов). Среди европейских стран выделяются Великобритания (10 документов) и Германия (4 документа). Кроме того, следует отметить активный интерес к данной области со стороны

развивающихся стран, таких как Индонезия (11 документов), Малайзия (9 документов) и Мексика (8 документов). Это свидетельствует о том, что вопросы алгоритмического мышления и применения искусственного интеллекта в образовании приобретают глобальный характер и активно исследуются в различных регионах мира.

Для визуализации основных приоритетных направлений научных исследований в программном инструменте VOSviewer была построена карта кластеризации терминов (рисунок 3). Анализ позволил выявить три основных кластера, что подтверждает междисциплинарный характер проводимых исследований.

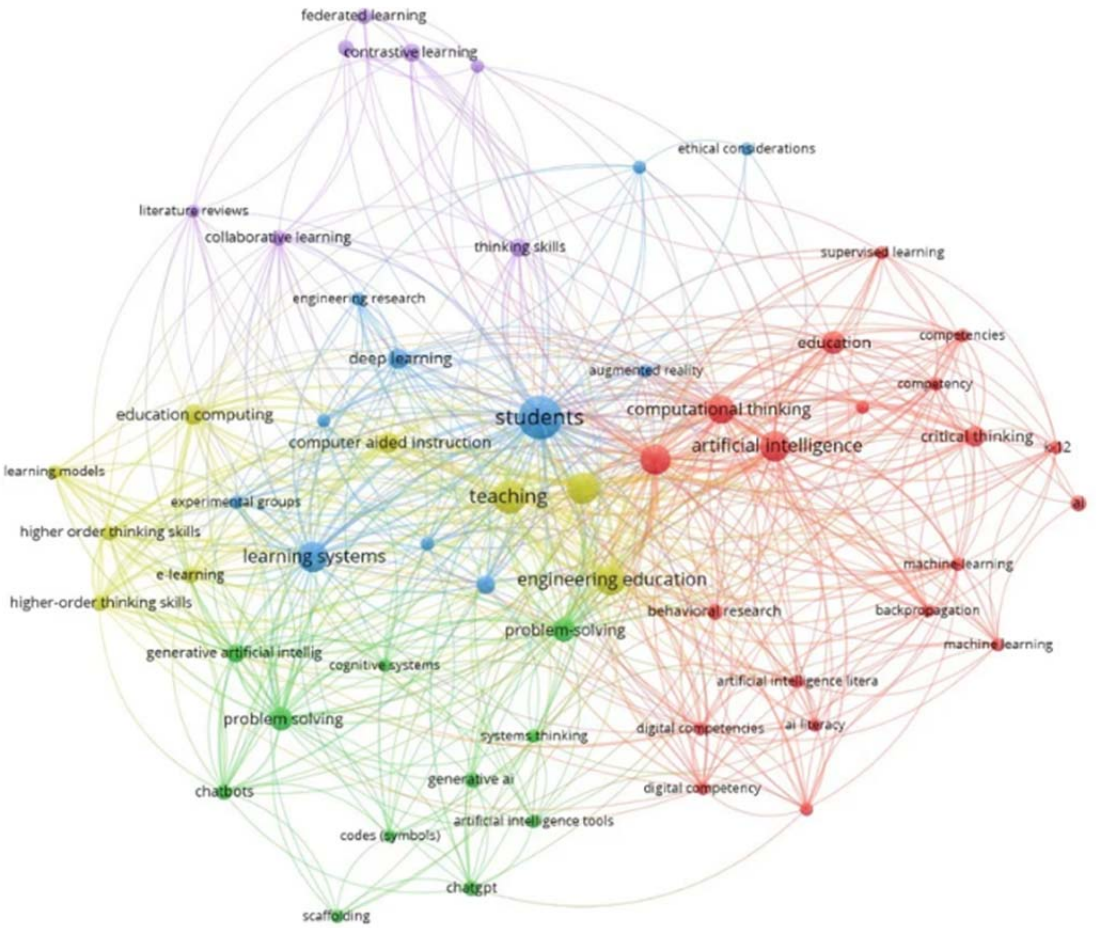


Рисунок 3 – Карта кластеризации терминов в программном инструменте VOSviewer

2. Результаты количественного анализа

2.1 Динамика уровня алгоритмического мышления

Результаты педагогического эксперимента показали статистически значимое увеличение среднего балла по тесту CTt в экспериментальной группе (с 52,3 до 68,7, $p < 0,01$, t-критерий). В контрольной группе изменения были незначительными (с 53,1 до 55,4, $p > 0,05$). Это свидетельствует об эффективности использования ИИ в качестве инструмента развития алгоритмического мышления.

2.2 Результаты анкетирования по шкале Лайкерта

Для оценки изменений в восприятии учащимися ИИ и стратегиях его использования в экспериментальной группе было проведено анкетирование. В таблице 2 представлены результаты описательной статистики (мода и медиана) по основным вопросам.

Таблица 2 – Результаты анкетирования учащихся экспериментальной группы по шкале Лайкерта

Утверждение	**Эксперимент до**		**Эксперимент после**	
	Мода	Медиана	Мода	Медиана
Я понимаю, как работают алгоритмы	3	3,2	5	4,5
ИИ помогает мне разбивать сложные задачи на части	2	2,4	5	4,3
Я критически отношусь к ответам, полученным от ИИ	2	2,1	4	4,1
Я могу объяснить логику решения, предложенного ИИ	2	2,3	4	4,0
Использование ИИ делает процесс обучения более интересным	4	4,1	5	4,7

Как видно из таблицы, по всем утверждениям, связанным с пониманием алгоритмов и рефлексией, мода и медиана сместились в сторону более высоких значений. Это свидетельствует о положительной динамике в формировании компонентов алгоритмического мышления. Наибольший сдвиг наблюдается по утверждению «ИИ помогает мне разбивать сложные задачи на части», что подтверждает развитие навыка декомпозиции.

3. Результаты качественного анализа (тематический анализ интервью)

Для более глубокого понимания механизмов, лежащих в основе количественных изменений, был проведен тематический анализ транскриптов 15 интервью. В таблице 3 представлена структура выявленных тем и подтем с иллюстративными фрагментами.

Таблица 3 – Результаты тематического анализа интервью

Тема	**Подтема**	**Фрагмент**
Эволюция стратегий взаимодействия с ИИ	От простого запроса к диалогу	«Вначале я просто писал: “напиши код”, а потом, когда он [ИИ] выдавал что-то бессмысленное, я начал понимать, что нужно уточнять, какие переменные и какие библиотеки следует использовать» (Участник 5).
	Проверка результатов	«Теперь я всегда проверяю его код. Запускаю его на своем компьютере и смотрю, работает ли он. Если нет, стараюсь понять, почему он ошибся» (Участник 9).
Развитие метакогнитивных навыков	Осознание собственного непонимания	«Самое полезное – когда он [ИИ] объясняет непонятные моменты. Ты вдруг понимаешь, что именно в теме тебе было непонятно» (Участник 3).
	Планирование решения	«Сначала я создаю структуру программы на бумаге и только потом прошу ИИ помочь мне реализовать сложные части» (Участник 12).
Эмоциональное восприятие	ИИ как помощник	«Страх ошибиться уменьшился. Если что-то не получается, я могу спросить совета у ИИ и понять, в каком направлении нужно думать» (Участник 7).
	Разочарование в ИИ	«Иногда он меня раздражает. Даешь ему конкретное задание, а он делает какую-то бессмыслицу. Тогда приходится самому разбираться» (Участник 14).

Качественный анализ позволил выявить важные процессы, которые не определяются с помощью методов тестирования. Учащиеся не только стали лучше решать задачи, но и изменили свое отношение к процессу их решения. Они начали с планирования, научились вести диалог с ИИ, а также проверять и критически оценивать

его решения. Данные интервью подтверждают и дополняют результаты анкетирования, демонстрируя согласованность количественных и качественных данных.

Дискуссия

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости использования ИИ в образовательном процессе для развития алгоритмического мышления. Статистически значимый рост, наблюдавшийся в экспериментальной группе, показывает, что ИИ может выступать не только в качестве информационного инструмента, но и как катализатор когнитивного развития. Отсутствие существенных изменений в контрольной группе указывает на то, что использование ИИ должно осуществляться не спонтанно, а в специально структурированной форме.

Особый интерес представляет соответствие количественных и качественных данных. В интервью учащиеся сообщали о разработке таких стратегий, как ведение диалога с ИИ, проверка его ответов и выявление собственного непонимания. Это полностью соответствует улучшению навыков декомпозиции и критического мышления, выявленному в ходе анкетирования. Полученные результаты показывают, что педагогически целесообразное взаимодействие с ИИ качественно изменяет стратегии мышления учащихся, делая их более осознанными и структурированными.

Заключение

Проведенное смешанное исследование позволило получить целостное представление о формировании алгоритмического мышления учащихся при использовании ИИ и подтвердило выдвинутую гипотезу.

1. **Библиометрический анализ по методике PRISMA** подтвердил высокую актуальность темы и выявил экспоненциальный рост интереса к ней начиная с 2020 года. Карта кластеризации терминов в программном инструменте VOSviewer показала, что проблема находится на пересечении педагогики, технологий и когнитивной психологии, что обосновывает необходимость применения смешанного подхода.

2. **Количественный анализ** зафиксировал статистически значимое повышение уровня алгоритмического мышления в экспериментальной группе по сравнению с контрольной. Данные анкетирования по шкале Лайкерта (сдвиг моды и медианы) конкретизировали данный рост и показали развитие у учащихся навыков декомпозиции, критического мышления и рефлексии.

3. **Качественный анализ интервью** позволил раскрыть внутренние механизмы этих изменений. Тематический анализ выявил эволюцию стратегий взаимодействия с ИИ (от простых запросов к диалогу и проверке), развитие метакогнитивных навыков (осознание пробелов, планирование) и важную роль эмоционального фактора. Учащиеся начали воспринимать ИИ не как источник готовых ответов, а как «когнитивного партнера».

4. **Интеграция методов** (конвергенция данных тестирования, анкетирования и интервью) позволила не только установить повышение уровня мышления, но и объяснить, *как* и *почему* произошли эти изменения, что является главным преимуществом смешанного дизайна.

Практическая значимость работы заключается в том, что выявленные стратегии (диалог, проверка, планирование) могут стать основой для методических рекомендаций учителям по организации работы с ИИ на уроках информатики. Таким образом, исследование выявляет необходимость использования искусственного интеллекта в формировании у учащихся навыков алгоритмического мышления. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой дифференцированных заданий с учетом индивидуальных когнитивных стилей учащихся и изучением долгосрочного воздействия использования ИИ.

Список литературы:

1 Crompton H., Burke D. Artificial intelligence in higher education: The state of the field // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2023. – Vol. 20, № 1. – P. 1–22. – DOI: 10.1186/s41239-023-00392-8

2 Treve M. Integrating artificial intelligence in education: Impacts on student learning and innovation // International Journal of Vocational Education and Training Research. – 2024. – Vol. 10, № 2. – P. 56–63. – DOI: 10.11648/j.ijvetr.20241002.14

3 Chiu T. K. F., Xia Q., Zhou X., Chai C. S., Cheng M. Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2024. – Vol. 4. – P. 100–118. – DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100118

4 Long D., Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations. – In Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1–16). ACM, 2020. – DOI: 10.1145/3313831.3376727

5 Zhai Y., Nezakatgoo B. Evaluating AI-Powered Applications for Enhancing Undergraduate Students' Metacognitive Strategies, Self-Determined Motivation, and Social Learning in English Language Education // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – P. 35199. – DOI: 10.1038/s41598-025-19118-z

6 Vygotsky L. S. Mind in society: The development of higher psychological processes. – Harvard University Press, 1978.

7 Piaget J. The psychology of intelligence. – Littlefield Adams, 1972.

8 Wing J. M. Computational thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, № 3. – P. 33–35. – DOI: 10.1145/1118178.1118215

9 Luckin R. Towards artificial intelligence-based assessment systems. – Nature Human Behaviour, 2017. – DOI: 10.1038/s41562-016-0028

10 Creswell J. W., Plano Clark V. L. Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.). SAGE Publications. – 2018.

11 Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D. G., The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement // PLoS Medicine. – 2009. – Vol. 6, № 7. – P. e1000097. – DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097

12 Roman-Gonzalez M., Moreno-Leon J., Robles G. Combining assessment tools for a comprehensive evaluation of computational thinking interventions. – In S. C. Kong & H. Abelson (Eds.), Computational Thinking Education (pp. 79–98). Springer, 2019. – DOI: 10.1007/978-981-13-6528-7_6

13 Braun V., Clarke V. Using thematic analysis in psychology // Qualitative Research in Psychology. – 2006. – Vol. 3, № 2. – P. 77–101. – DOI: 10.1191/1478088706qp063oa

УДК 61:378.1:004.8

ЦИФРОВАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГА: ОТ БАЗОВЫХ НАВЫКОВ К ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННУЮ ПРАКТИКУ

Букатаева А. Б.

Магистр естественных наук, НАО Медицинский университет Семей, г.Семей, Республика Казахстан, E-mail: alma_bukataeva@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу цифровой компетентности педагога в условиях глобальной трансформации образования и интеграции искусственного интеллекта. Рассматриваются эволюция структуры цифровых навыков учителя, дидактика применения электронных ресурсов, а также новые роли педагога как наставника и фасилитатора. Особое внимание уделено педагогическому промпт-инжинирингу, культуре кибербезопасности, защите данных и этике использования нейросетевых технологий. Обозначены барьеры цифровизации и эффективные модели непрерывного профессионального развития преподавателей.

Ключевые слова: цифровая компетентность педагога, искусственный интеллект, цифровая образовательная среда, кибербезопасность, промпт-инжиниринг, электронное обучение

Цифровая трансформация образования перестала быть перспективным трендом - сегодня это определяющий вектор развития международной и национальной образовательных систем [1]. Внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), смешанного, электронного и дистанционного обучения кардинально меняет архитектонику учебного процесса [2]. Однако технологическая оснащенность учебных заведений сама по себе не гарантирует роста качества образования. Ключевым звеном, обеспечивающим эффективную работу цифровой образовательной среды (ЦОС), остается педагог [3].

Цифровая компетентность современного учителя - это не просто умение пользоваться компьютером, интерактивной доской или текстовым редактором [4]. Это комплексное, динамично развивающееся новообразование личности, охватывающее методологию безопасного, критического и творческого применения цифровых ресурсов, искусственного интеллекта (ИИ) и нейросетевых технологий в профессиональной деятельности [5].

1. Структура и эволюция цифровой компетентности педагога

Эволюция понятия «цифровая компетентность» прошла путь от элементарной компьютерной грамотности до многомерной системы профессиональных навыков [6, с. 35]. Согласно международным и национальным рамкам компетенций (включая *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers* и *DigCompEdu*), профессиональный профиль современного учителя строится на пяти фундаментальных инвариантах [1; 2].

Информационная и дата-грамотность: способность осуществлять поиск, валидацию, критический анализ и систематизацию учебного контента в сети Интернет. Учитель должен уметь отделять достоверную научную информацию от непроверенных сведений и алгоритмических галлюцинаций [3].

Цифровая коммуникация и сотрудничество: владение инструментами синхронной и асинхронной коммуникации, организация эффективного взаимодействия с обучающимися, родителями и коллегами в виртуальных образовательных средах (LMS, учебные мессенджеры, цифровые платформы) [4].

Создание и адаптация цифровых образовательных ресурсов (ЦОР): конструирование интерактивного учебного материала (презентации, электронные рабочие листы, виртуальные лаборатории, обучающие тренажеры) с учетом дидактических целей и возрастно-психологических особенностей учащихся [7].

Культура кибербезопасности и защита данных: обеспечение цифровой гигиены, защита персональных данных участников образовательного процесса, понимание юридических и этических аспектов использования контента [8].

Непрерывное саморазвитие: готовность осваивать новые цифровые инструменты, адаптироваться к обновлениям программного обеспечения и трансформировать свою педагогическую модель [6].

На рисунке 1 представлена концептуальная структура цифровой компетентности педагога.



Рисунок 1 – Концептуальная структура цифровой компетентности педагога

2. Искусственный интеллект и нейросети в педагогической практике

Качественный сдвиг в структуре цифровой компетентности произошел с массовым распространением генеративного искусственного интеллекта (LLM-моделей, нейросетей для генерации мультимедиа и адаптивных обучающих систем) [5]. ИИ превратился из объекта изучения в активный субъект педагогической практики.

Интеграция ИИ позволяет автоматизировать рутинные педагогические операции и высвободить время для творческой и воспитательной работы:

Проектирование учебных материалов: генерация разноуровневых проверочных заданий, кейсов, сценариев уроков и проектных задач под конкретные образовательные результаты [5, с. 42].

Персонализация обучения: использование адаптивных платформ, которые на основе анализа учебных действий ученика формируют индивидуальные траектории, фиксируют «пробелы» в знаниях и предлагают компенсирующий материал [3].

Анализ образовательных результатов: автоматизированная проверка работ, анализ текстовых ответов и оценивание динамики усвоения дисциплины с помощью моделей машинного обучения [7].

Эффективное взаимодействие с нейросетевыми технологиями требует от педагога владения гибким инструментом - **промпт-инжинирингом** (грамотным конструированием запросов). Учитель будущего должен уметь ставить перед нейросетью четкие педагогические задачи, задавать ролевую модель ИИ, ограничивать контекст и критически верифицировать полученный результат перед использованием на уроке [5].

3. Культура кибербезопасности и этика в цифровой среде

С расширением границ ЦОС возрастает уровень рисков, связанных с информационной безопасностью всех участников образовательного процесса [8]. Формирование культуры кибербезопасности становится обязательным компонентом цифровой компетентности учителя. В таблице 1 систематизированы ключевые аспекты кибербезопасности и зоны ответственности современного преподавателя.

Таблица 1 – Аспекты кибербезопасности в профессиональной деятельности педагога

Аспект кибербезопасности	Задача и зона ответственности педагога
Защита данных	Соблюдение законодательства о персональных данных; безопасное хранение оценок и личной информации учащихся
Цифровая гигиена	Использование надежных паролей, двухфакторной аутентификации; защита от фишинга и вредоносного ПО
Противодействие угрозам	Выявление и профилактика кибербуллинга, груминга и негативного информационного воздействия на детей в сети
Академическая честность	Разработка регламентов использования нейросетей учениками; умение выявлять плагиат и фальсификацию работ

Особое место занимает этика применения искусственного интеллекта. Педагог обязан транслировать ученикам принципы ответственного использования нейросетей: ИИ должен служить инструментом усиления собственного интеллекта и исследования, а не средством обхода академических требований [5].

4. Электронное и дистанционное обучение: дидактика и инструменты

Переход от традиционной классово-урочной системы к дистанционному и смешанному обучению (модели *Blended Learning*, *Flipped Classroom* - «перевернутый класс») требует изменения дидактических подходов [4]. Цифровые образовательные ресурсы не должны дублировать бумажные учебники в формате PDF. Эффективный ЦОР включает в себя:

Интерактивность: возможность активного взаимодействия ученика с контентом (симуляторы, драг-энд-дроп упражнения, выборочные ветвящиеся сценарии) [7].

Мультимедийность: сочетание текста, аудио, видео, 3D-моделей и анимации для включения различных каналов восприятия [7].

Геймификацию: применение игровых механик (рейтинги, бейджи, прогресс-бары) для поддержания высокой учебной мотивации в онлайн-среде [4].

Успешность электронного обучения зависит от способности педагога выстроить удерживающий внимание баланс между синхронными онлайн-встречами и самостоятельной асинхронной работой учащихся в LMS-системах [4; 7].

5. Стратегии и барьеры развития цифровой компетентности

Несмотря на очевидные преимущества цифровизации, процесс непрерывного повышения цифровой компетентности сталкивается с рядом системных барьеров:

Психологическое сопротивление и цифровой барьер: страх перед усложнением работы, неуверенность при работе с новыми ИТ-сервисами и нейросетями [3].

Методический дефицит: недостаток качественных курсов повышения квалификации, направленных не просто на изучение ИТ-инструментов, а на дидактику их применения [4].

Техноцентрический перекос: смещение фокуса с педагогических целей на само использование технологии («цифровизация ради цифровизации») [1].

Для преодоления этих вызовов необходим переход от эпизодических курсов повышения квалификации к созданию внутришкольных цифровых экосистем.

Эффективными формами развития выступают горизонтальное обучение (*peer-to-peer*), сетевые педагогические сообщества, каскадные тренинги и постоянная поддержка со стороны ИТ-методистов [3].

Заключение

Цифровая компетентность педагога — это не статичная совокупность умений, а непрерывный процесс адаптации педагогического мастерства к технологическим реалиям. В эпоху развитого искусственного интеллекта и цифровых образовательных сред ценность учителя не снижается, а напротив - возрастает.

Технологии берут на себя рутину, обработку больших данных и стандартную проверку знаний, освобождая человеку главное: развитие критического мышления, эмоционального интеллекта, творческих способностей и нравственных ориентиров у обучающихся. Педагог, обладающий высокой цифровой компетентностью, становится не просто транслятором знаний, а архитектором современных образовательных траекторий, фасилитатором и наставником в цифровом мире.

Список литературы:

1 Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая [и др.] ; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 344 с. – ISBN 978-5-7598-2012-3.

2 Структура ИКТ-компетентности учителей: рекомендации ЮНЕСКО / Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (UNESCO). – 3-е изд. – Париж: ЮНЕСКО, 2018. – 60 с. – ISBN 978-92-3-100285-4.

3 Бурмистрова, М. Н. Цифровая компетентность педагога как показатель трансформации образовательной среды / М. Н. Бурмистрова, М. П. Зиновьева, Т. Г. Фирсова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. -2022. -Т. 11, вып. 4 (44). – С. 367–383. – DOI 10.18500/2304-9790-2022-11-4-367-383.

4 Вайндорф-Сысоева, М. Е. Многоуровневая подготовка кадров к педагогической деятельности в условиях цифрового обучения / М. Е. Вайндорф-Сысоева, М. Л. Субочева // Наука и школа. – 2021. – № 1. – С. 117-127.

5 Перепелкина, Н. А. Искусственный интеллект и нейросетевые технологии в современном образовании: учебно-методическое пособие / Н. А. Перепелкина. -Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 144 с.

6 Блинов, В. И. Педагогическая концепция цифрового профессионального образования и обучения: монография / В. И. Блинов, И. С. Сергеев, Е. Ю. Есенина; под науч. ред. В. И. Блинова. – Москва: Издательство «Перо», 2020. – 112 с. – ISBN 978-5-00171-345-6.

7 Колыхматов, В. И. Компетенции педагога для эффективной работы в цифровой образовательной среде / В. И. Колыхматов // Современное образование: содержание, технологии, качество. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2019. – Т. 1. -С. 56-58.

8 Строков, А. А. Цифровизация образования: проблемы дидактики и кибербезопасности / А. А. Строков // Вестник Мининского университета. – 2020. – Т. 8, № 2 (31). -С. 15.

9 European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / C. Redecker; ed. Y. Punie. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 p. – URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en (дата обращения: 15.10.2026).

ӘОЖ 004.056:373

МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ЦИФРЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МАҢЫЗЫ

Галымова А. Е.

І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, agalymova04@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада мектеп оқушыларының киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудағы цифрлық сауаттылықтың педагогикалық маңызы қарастырылады. Ғылыми әдебиеттер мен халықаралық ұсынымдарды теориялық талдау негізінде цифрлық сауаттылықтың ақпаратты сыни бағалау, жеке деректерді қорғау, цифрлық ортадағы жауапты мінез-құлық және қауіп-қатерді тану сияқты құрамдас бөліктері сипатталды. Киберқауіпсіздік ережелерін жаттатудан гөрі оқушылардың күнделікті өмірлік жағдаяттарда саналы шешім қабылдауына жағдай жасау қажеттігі негізделеді. Мұғалімнің бағыттаушы рөлі, пәндер арасындағы байланыс, практикалық тапсырмалар және оқушы жасына сай профилактикалық жұмыстың ерекшеліктері талданады.

Кілт сөздер: цифрлық сауаттылық, киберқауіпсіздік мәдениеті, мектеп оқушысы, цифрлық азаматтық, ақпараттық қауіпсіздік, сыни ойлау.

Кіріспе

Цифрлық технологиялар мектеп оқушысының білім алуына, қарым-қатынас жасауына және бос уақытын ұйымдастыруына кең мүмкіндік береді. Электрондық күнделік, білім беру платформалары, мессенджерлер мен әлеуметтік желілер күнделікті өмірдің бір бөлігіне айналған жағдайда ақпаратты таба білу жеткіліксіз. Оқушы ақпараттың сенімділігін анықтап, жеке мәліметтерін қорғап, интернеттегі әрекетінің салдарын түсінуі қажет. Осы тұрғыдан цифрлық сауаттылық техникалық дағдылар жиынтығы емес, қауіпсіз әрі жауапты цифрлық әрекеттің педагогикалық негізі ретінде қарастырылады.

Киберқауіпсіздік мәселесін мектепте тек пароль құру немесе күмәнді сілтемені ашпау ережелерімен шектеу оның тәрбиелік мазмұнын тарылтады. Қауіпсіз мінез-құлық оқушының білімінен бөлек, оның құндылықтарына, әдеттеріне, өз әрекетін бағалау қабілетіне және қиын жағдайда көмек сұрау дайындығына байланысты. Сондықтан мақала мақсаты – цифрлық сауаттылық пен киберқауіпсіздік мәдениетінің байланысын педагогикалық тұрғыдан негіздеу және оларды жалпы білім беру үдерісінде дамыту жолдарын сипаттау.

Цифрлық сауаттылық пен киберқауіпсіздік мәдениетінің теориялық негіздері

Еуропалық комиссияның DigComp 2.2 құзыреттілік шеңберінде цифрлық құзыреттілік ақпараттық және деректік сауаттылықты, коммуникация мен ынтымақтастықты, цифрлық контент жасауды, қауіпсіздікті және мәселелерді шешуді қамтиды [1]. Мұндағы қауіпсіздік жеке деректерді, құрылғыларды, денсаулық пен әл-ауқатты қорғаумен байланысты. Бұл көзқарас мектептегі киберқауіпсіздікті жеке тақырып емес, цифрлық құзыреттіліктің өзара байланысқан бөлігі ретінде оқытуға мүмкіндік береді.

ЮНЕСКО-ның медиа және ақпараттық сауаттылыққа арналған еңбектерінде ақпаратты іздеу, бағалау, жауапты пайдалану және цифрлық ортаға сыни қатынас жасау маңызды орын алады [2]. Ақпараттық қауіпсіздік тұрғысынан мұндай дағдылар жалған хабарламаны, алдамшы жарнаманы және әлеуметтік инженерияға тән сендіру тәсілдерін байқауға көмектеседі. Демек, цифрлық сауатты оқушы тек құралды қолданатын емес, оның сенімділігі мен ықтимал салдарын саралайтын субъект болуы тиіс.

Киберқауіпсіздік мәдениеті деп цифрлық ортада қауіпсіз әрекет жасауға бағытталған білім, құндылық, жауапкершілік және тұрақты мінез-құлық дағдыларының бірлігін түсінуге болады. Бұл анықтама мәдениетті бір реттік нұсқаулықпен қалыптастыру

мүмкін еместігін көрсетеді. Оқушы қауіптің түрін білсе де, асығыс шешім қабылдауы немесе құрдастарының ықпалына еруі мүмкін. Сондықтан қауіпсіз әрекетті үйрету үшін жағдаяттарды талдау, таңдау себептерін түсіндіру және шешімнің салдарын болжау қажет.

Оқушыларға тән цифрлық қауіптер және олардың білім берудегі көрінісі

Мектеп жасындағы оқушылар үшін өзекті тәуекелдердің бірі – фишинг және әлеуметтік инженерия. Мұндай жағдайда шабуыл жасаушы техникалық осалдықтан бұрын адамның сенгіштігін, қызығушылығын немесе қорқынышын пайдаланады. Мысалы, «аккаунтыңыз бұғатталады» деген хабарлама, тегін сыйлық туралы ұсыныс немесе таныс адамның атынан келген сілтеме оқушыны жеке мәлімет енгізуге итермелеуі мүмкін. Сабақта осындай мысалдарды талдау хабарламадағы асықтыру, белгісіз жіберуші және күмәнді мекенжай сияқты белгілерді тануға бағытталуы тиіс.

Екінші маңызды мәселе – дербес деректер мен цифрлық із. Оқушы жариялаған фотосурет, орналасқан жері, мектеп туралы мәлімет немесе аккаунтқа қатысты ақпарат кейін қайта таратылуы ықтимал. Сондықтан құпиялық баптауларын білу ғана емес, қандай ақпаратты не үшін жариялауға болатынын пайымдау маңызды. Бұл тақырыпты оқытуда қорқыту тәсілінен гөрі нақты жағдайларды салыстыру тиімді: бір ақпаратты достармен бөлісу мен ашық парақшаға орналастырудың айырмашылығы талқыланады.

Үшінші бағыт – кибербуллинг пен цифрлық қарым-қатынас әдебі. Интернеттегі кемсіту, мазақтау немесе рұқсатсыз материал тарату тек технологиялық емес, әлеуметтік-педагогикалық мәселе. Оқушы өзгенің құқығын құрметтеуді, қысымға жауап берудің қауіпсіз жолдарын және сенімді ересекке хабарласу қажеттігін түсінуі керек. UNICEF балалардың интернеттегі қауіпсіздігін қамтамасыз етуде қолдау көрсететін орта мен балалардың құқықтарын ескерудің маңызын атап өтеді [3].

Жасанды интеллект дамуы жағдайындағы цифрлық сауаттылықтың өзектілігі

Қазіргі таңда жасанды интеллект технологияларының қарқынды дамуы цифрлық сауаттылықты үздіксіз жетілдіру қажеттілігін күшейтуде. Бұрын арнайы техникалық дағдыларды талап еткен бейне, аудио және мәтін құрастыру әрекеттерін бүгінде қолжетімді генеративті жүйелер арқылы орындауға болады. Бұл мүмкіндіктер білім беру мен шығармашылыққа пайдалы болғанымен, жалған ақпарат тарату, алдау және жеке адамның құқығын бұзу сияқты жаңа қауіптерді де туындатады. Сондықтан цифрлық сауаттылық тек құрылғыларды қолдану қабілеті емес, цифрлық мазмұнның сенімділігін сыни бағалау және өз қауіпсіздігін қорғау құзыреті ретінде қарастырылуы тиіс.

Осындай қауіптердің бірі – дипфейк (deepfake). Бұл жасанды интеллект көмегімен адамның бет-бейнесін, қимылын немесе дауысын шынайы көрінетіндей етіп жасанды түрде бейнелеу не өзгерту технологиясы. Дипфейк арқылы адам айтпаған сөзді айтқандай көрсетуге, жалған бейнеүндеу таратуға немесе өзге адамның атынан әрекет еткендей әсер қалдыруға болады. Мұндай материалдар беделге нұқсан келтіру, кибербуллинг, бопсалау және қоғамды жаңылыстыру мақсатында қолданылуы ықтимал.

Адам дауысын ұқсату технологиялары да алаяқтықтың жаңа тәсілдерін қалыптастыруда. Мәселен, қаскүнем таныс адамның дауысына ұқсас аудиохабарлама жасап, шұғыл ақша аударуды немесе құпия мәлімет беруді сұрауы мүмкін. Сонымен қатар жасанды интеллект көмегімен сенімді көрінетін жалған хаттар, әлеуметтік желідегі жазбалар және фишингтік хабарламалар құрастырылады. Сондықтан хабарламаның сауатты жазылуы, бейненің анық болуы немесе дауыстың таныс естілуі оның шынайылығына дәлел бола алмайды.

Бұл қауіптер мектеп оқушылары үшін ерекше өзекті. Балалар мен жасөспірімдер әлеуметтік желілерде жеке фотосуреттерін, бейнелерін және дауыс жазбаларын жариялауы мүмкін; мұндай материалдар олардың келісімінсіз өзгертіліп, жалған аккаунттарда пайдаланылуы ықтимал. Жасанды мазмұнның таралуы оқушының

психологиялық жай-күйіне, цифрлық беделіне және өзара қарым-қатынасына кері әсер етуі мүмкін. Сол себепті оқушыларға жеке деректерді жариялаудың салдарын, күмәнді сұраныстарға жауап бермеуді және онлайн қысым жағдайында сенімді ересек адамнан көмек сұрауды түсіндіру қажет.

Жалпы білім беру үдерісінде мұғалім оқушыларға ақпараттың бастапқы дереккөзін анықтау, бірнеше тәуелсіз дерекпен салыстыру және күмәнді хабарды басқа сенімді байланыс арнасы арқылы нақтылау дағдыларын үйретуі тиіс. Дипфейкті тек бет қимылындағы немесе дыбыстағы сәйкессіздік арқылы тануға сенуге болмайды, өйткені қазіргі жасанды материалдар өте шынайы болуы мүмкін. Демек, жасанды интеллект дамыған жағдайда цифрлық сауаттылықты жетілдірудің басты мақсаты – оқушыны технологиядан қорқыту емес, оның мүмкіндіктері мен қауіптерін түсініп, цифрлық ортада саналы әрі қауіпсіз шешім қабылдауға тәрбиелеу.

Киберқауіпсіздік дағдыларын қалыптастырудың педагогикалық шарттары

Бірінші шарт – оқу мазмұнын оқушының жас ерекшелігімен және өмірлік тәжірибесімен байланыстыру. Бастауыш сыныпта жеке мәліметтің мәнін, бейтаныс адаммен байланысудағы сақтықты және көмек сұрауды қарапайым оқиғалар арқылы түсіндіруге болады. Орта буында фишинг белгілері, пароль қауіпсіздігі, ақпарат көздерін салыстыру және онлайн қарым-қатынас әдебі қарастырылады. Жоғары сыныпта цифрлық бедел, деректерді өңдеу, алаяқтық схемалар және құқықтық жауапкершілік туралы талқылаулар күрделене түседі.

Екінші шарт – белсенді оқыту әдістерін қолдану. Оқушыға дайын ережені беру оның нақты жағдайда дұрыс әрекет ететініне кепілдік бермейді. Мысалы, мұғалім бірнеше ойдан құрастырылған хабарламаны ұсынып, қайсысында қауіп белгілері бар екенін дәлелдеуді сұрай алады. Басқа тапсырмада оқушылар әлеуметтік желіге жариялауға болатын және болмайтын ақпаратты салыстырып, шешімінің себебін түсіндіреді. Бұл әрекеттер ережені механикалық қайталаудан гөрі талдау мен пайымдауды дамытады.

Үшінші шарт – қауіпсіздік мәселесін әртүрлі пән мазмұнымен байланыстыру. Информатикада аккаунтты қорғау мен деректер қауіпсіздігі қарастырылса, қазақ тілі мен әдебиетінде хабарлама мәтінінің сендіру тәсілдері талдануы мүмкін. Қоғамдық-гуманитарлық пәндерде цифрлық құқықтар, жауапкершілік және ақпараттың қоғамдық ықпалы талқыланады. Мұндай байланыс киберқауіпсіздік дағдыларының бір пән шеңберінде қалып қоймай, күнделікті тәжірибеге ауысуына ықпал етеді.

Төртінші шарт – мұғалім мен ата-ананың өзара әрекеті. Оқушы мектепте үйренген қауіпсіздік қағидаларын үйде де қолдануы үшін талаптар түсінікті және бірізді болғаны жөн. Сонымен қатар бақылау тек тыйым салуға құрылмауы тиіс: бала күмәнді хабарлама алғанын немесе жағымсыз жағдайға тап болғанын жазалаудан қорықпай айта алатын орта қажет. Бұл жерде мұғалімнің міндеті – қауіп туралы ақпарат берумен қатар сенім мен жауапкершілік мәдениетін қалыптастыру.

Оқу тапсырмалары мен бағалауды ұйымдастыру

Киберқауіпсіздік мәдениетін дамытуда тапсырмалар оқушының нақты шешім қабылдауын көрсетуі тиіс. Мысалы, «Саған сыныптасыңның атынан ойынға тегін тіркелу сілтемесі келді» деген жағдаятта оқушы бірден сілтемені ашпай, жіберушіні басқа байланыс арнасымен тексеруді, сайт мекенжайына назар аударуды және күмән туған жағдайда ересекке хабарлауды ұсына алады. Мұндай тапсырмада дұрыс жауаптан бөлек, шешімнің дәлелділігі бағаланады.

Бағалау өлшемдері ретінде қауіп белгілерін анықтау, жеке деректерді қорғау жолын ұсыну, ақпарат көзінің сенімділігін негіздеу және қауіпсіз балама әрекетті таңдау алынуы мүмкін. Оқушыны нақты зиянды сілтемелерге кіргізу немесе өз құпиясөзін көрсету талап етілмеуі керек. Практикалық тапсырмалар тек ойдан құрастырылған хабарламалармен, үлгі аккаунттармен және қауіпсіз оқу материалдарымен жүргізілгені дұрыс.

Рефлексия да маңызды: сабақ соңында оқушы «Қай белгі маған күмән тудырды?», «Қандай әрекет қауіпсіз болды?», «Осындай жағдай қайталанса не істеймін?» деген сұрақтарға жауап бере алады. Бұл тәсіл өзінің цифрлық мінез-құлқын саналы бағалауға мүмкіндік береді. Мұғалім үшін мұндай жауаптар оқушылардың қай тұста қиналатынын байқауға және келесі сабақтың мазмұнын нақтылауға көмектеседі.

Шектеулер және жауапты іске асыру мәселелері

Цифрлық сауаттылықты дамыту киберқауіптердің толық жойылуын білдірмейді. Оқушының әрекетіне платформалардың дизайны, құрдастар ортасы, отбасы тәжірибесі және техникалық қорғаныс құралдарының қолжетімділігі әсер етеді. Сондықтан білім беру жұмысы мектептің қауіпсіз цифрлық ортасын ұйымдастырумен, құпиялық ережелерімен және қажет жағдайда психологиялық қолдау көрсетумен толықтырылуы тиіс.

Мұғалім қауіпсіздік тақырыбын түсіндіргенде оқушыны кінәлаудан, қорқыныш туғызатын мысалдарды шамадан тыс пайдаланудан және жеке тәжірибесін көпшілік алдында жариялатудан сақтануы қажет. Әсіресе кибербуллингке қатысты жағдайларда құпиялықты сақтау мен мектептің тиісті қолдау тәртібіне сүйену маңызды. Сонымен бірге сабақтағы қауіпсіз мінез-құлықты көрсету оқушының интернетте әрдайым дәл солай әрекет ететінін дәлелдемейді; ұзақ мерзімді нәтиже үшін қайталау және жүйелі бақылау қажет.

Қорытынды

Цифрлық сауаттылық мектеп оқушыларының киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың маңызды педагогикалық негізі болып табылады. Оның мазмұны құрылғыларды пайдалануды меңгерумен шектелмей, ақпаратты сыни бағалауды, жеке деректерге жауапкершілікпен қарауды, цифрлық қарым-қатынас әдебін және қауіп-қатер жағдайында саналы шешім қабылдауды қамтиды. Киберқауіпсіздік ережелері оқушының өмірлік тәжірибесімен байланыстырылғанда және жағдаяттық тапсырмалар арқылы бекітілгенде олардың тәрбиелік мәні артады.

Мектеп тәжірибесінде нәтижелі жұмыс жас ерекшелігіне сай мазмұнға, пәндер арасындағы сабақтастыққа, мұғалімнің педагогикалық басшылығына және отбасы мен мектептің ынтымақтастығына сүйенуі тиіс. Осылайша киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру бір реттік ақпараттық шара емес, жалпы білім беру үдерісінде үздіксіз дамытылатын жауапты цифрлық азаматтықтың құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. – DOI: 10.2760/115376.

2 UNESCO. Media and Information Literate Citizens: Think Critically, Click Wisely! – Paris: UNESCO, 2021.

3 UNICEF. Policy Guidance on AI for Children. – New York: UNICEF, 2021.

4 Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. Методические рекомендации по формированию навыков кибербезопасности в школе. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2025. – 73 с.

ӘОЖ 37.015.3:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ОҚУ ТАПСЫРМАЛАРЫН ДАРАЛАУ ЖӘНЕ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫН АРТТЫРУ

Галымова А. Е.[1], **Смагулов Е. Ж.**[2]

[1]Магистрант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан, agalymova04@gmail.com

[2]п.ғ.д профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан, Smagulovezh@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада мектептегі оқу тапсырмаларын жасанды интеллект негізінде даралау және осы үдерістің оқушылардың оқу мотивациясына ықпалы қарастырылады. Ғылыми әдебиеттерді талдау және салыстыру арқылы жасанды интеллектті оқу үдерісінде тиімді қолдану жолдары айқындалды. Мұғалім оқу мақсатын, бағалау өлшемдерін және қауіпсіздік шектерін анықтайтын негізгі субъект ретінде сақталады. Жасанды интеллект тапсырманың деңгейін, түсіндіру формасын және кері байланыс мазмұнын бейімдейтін көмекші құрал ретінде сипатталады. Оны пән ерекшелігіне қарай қолдану шарттары, академиялық адалдық, дербес деректерді қорғау және нәтижені мұғалімнің тексеруі мәселелері талданды.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, даралап оқыту, оқу мотивациясы, кері байланыс, мектеп, цифрлық сауаттылық.

Кіріспе

Жасанды интеллекттің білім беру саласына енуі мектептегі оқыту мазмұнына ғана емес, мұғалім мен оқушы арасындағы өзара әрекетке де өзгеріс енгізуде. Генеративті жүйелер мәтін құрастырады, есептің шешу жолын түсіндіреді, сұрақтар дайындайды және оқушы жауабына жедел пікір бере алады. Алайда технологияны тек дайын жауап алу құралы ретінде пайдалану танымдық белсенділікті төмендетіп, академиялық адалдыққа қауіп төндіреді. Сондықтан мектеп жағдайында басты мәселе жасанды интеллекттің мүмкіндігін көрсету емес, оны оқу мақсатына бағындыратын педагогикалық тетікті анықтау болып табылады.

ЮНЕСКО генеративті жасанды интеллектті білім беруге енгізуде адамға бағдарланған ұстанымды, жас ерекшелігіне сәйкестікті, дербес деректер қауіпсіздігін және педагогикалық тұрғыдан тексеруді негізгі шарттар ретінде көрсетеді [1]. Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының цифрлық білім беру жөніндегі шолуында технология нәтижелі болуы үшін инфрақұрылыммен қатар басқару, педагогтердің құзыреті және деректерді жауапты пайдалану жүйесі қажет екені атап өтіледі. Бұл тұжырымдар мектепте жасанды интеллектті жеке сервистер жиынтығы емес, мұғалім басқаратын оқу ортасының құрамдас бөлігі ретінде қарастыруға негіз болады.

Жасанды интеллект негізіндегі даралаудың педагогикалық негізі

Білім берудегі жасанды интеллект зерттеулерінде жүйе интеллектуалды оқытушы, кеңесші, бағалау көмекшісі және оқу серіктесі қызметтерін атқара алатыны көрсетіледі. Даралаудың мәні әр оқушыға бөлек тақырып ұсынуда емес, ортақ оқу мақсатына жету жолындағы қолдау көлемін өзгертуге негізделеді. Мысалы, бір оқушыға ұғымды күнделікті өмірден алынған мысалмен түсіндіру қажет болса, екіншісіне күрделірек қолданбалы тапсырма, үшіншісіне қателерді табуға бағытталған сұрақтар берілуі мүмкін.

Жүйелі шолулар мектептегі жасанды интеллектті қолдану бейімделетін оқыту, автоматтандырылған бағалау және оқушыны қолдау бағыттарында шоғырланғанын көрсетеді. Генеративті жүйелер бұл мүмкіндіктерді табиғи тілдегі диалогпен толықтырады, бірақ диалог педагогикалық мақсатпен шектелмесе, дайын жауапқа тәуелділік қалыптасуы ықтимал.

Оқу мотивациясын қолдау тетіктері

Оқу мотивациясы технологияның өзінен автоматты түрде туындамайды. Оның тұрақтылығы тапсырманың түсініктілігіне, қолжетімді күрделілігіне, оқушының таңдау

мүмкіндігіне және өз ілгерілеуін сезінуіне байланысты. Өзін-өзі айқындау теориясы бойынша ішкі мотивацияны қолдайтын негізгі психологиялық қажеттіліктерге дербестік, құзыреттілік және әлеуметтік байланыс жатады. Жасанды интеллект осы қажеттіліктерді тек дұрыс ұйымдастырылған жағдайда қолдай алады: оқушыға тапсырма деңгейін таңдауға мүмкіндік беру дербестікті; шағын қадамдар мен түсінікті кері байланыс құзыреттілік сезімін; мұғаліммен және сыныптастарымен талқылау әлеуметтік байланысты күшейтеді.

Дараланған тапсырма тым жеңіл болса, танымдық күш салу азаяды; шамадан тыс қиын болса, сәтсіздік сезімі күшейеді. Сондықтан тапсырманың күрделілігі оқушының жақын даму аймағына сәйкес келуі керек. Жасанды интеллект бастапқы жауаптарды талдап, қателердің ықтимал түрін анықтауға көмектеседі, алайда қорытындыны мұғалім шығарады. Оқушыға бірден дайын шешім ұсынудың орнына бағыттаушы сұрақ, ұқсас мысал немесе қысқа нұсқаулық беру оқу әрекетін сақтап қалады.

Жедел кері байланыс мотивацияның тағы бір маңызды шарты болып саналады. Ол «дұрыс/қате» белгісімен шектелмей, орындалған әрекетті, қатенің себебін және келесі қадамды көрсетуі тиіс. Үлкен тілдік модельдердің білім берудегі әлеуетін талдаған зерттеушілер олардың жекелендірілген түсіндіру мен кері байланыс ұсыну мүмкіндігін атап көрсете отырып, жалған немесе сенімсіз жауап, алгоритмдік бұрмалану және шамадан тыс тәуелділік тәуекелдерін де көрсетеді. Демек, кері байланыстың сапасы мазмұнның дұрыстығымен қатар оқушыны ойлануға жетелеуі арқылы бағаланады.

Жасанды интеллектті оқу пәндерінде қолдану жолдары

Жасанды интеллектті қолдану информатикамен шектелмейді: математикада есептің күрделілігі мен бағыттаушы сұрақтар, тіл сабақтарында мәтін құрылымына берілетін пікір, жаратылыстануда түсіндіру деңгейі, тарихта дереккөздерді салыстыру тапсырмалары бейімделеді. Барлық жағдайда оқу мақсаты өзгермейді, тек оған жетуге қажетті қолдау түрі мен көлемі дараланады.

Мысалы, 7-сыныптағы «Ақпаратты өлшеу» тақырыбында мұғалім алдымен үш қысқа диагностикалық сұрақ береді. Жауаптарға сүйене отырып, жасанды интеллект үш қолдау нұсқасын дайындайды: негізгі ұғымдарды қайталауға арналған визуалды түсіндірме; байт пен килобайтты түрлендірудің сатылы есептері; файл өлшемін салыстыруға арналған практикалық жағдаят. Оқушы өзіне ұсынылған тапсырманы орындағаннан кейін жүйе шешімді бірден көрсетпей, қатенің орнына байланысты сұрақ қояды. Соңында оқушы «қай қадам қиын болды, қандай көмек пайдалы болды, келесіде нені өзім орындаймын?» деген үш сұраққа жауап береді. Мұғалім осы рефлексияны келесі сабақтың тапсырмасын жоспарлауда қолданады.

Мұғалімнің жұмыс алгоритмі

Бірінші қадамда мұғалім жасанды интеллект қолданудың оқу мақсатын анықтайды. «Қызықты болсын» деген жалпы талаптың орнына «оқушы қателерін түсіндіріп, келесі әрекетін жоспарласын» немесе «бір ұғымды үш түрлі мысал арқылы түсінсін» деген өлшенетін нәтиже белгіленеді. Екінші қадамда бағалау критерийлері, рұқсат етілетін деректер және оқушыға көрсетілмейтін ақпарат анықталады. Үшінші қадамда мұғалім нұсқауды құрастырып, жасалған тапсырмаларды пәндік дұрыстық, тіл, жас ерекшелігі және күрделілік тұрғысынан тексереді.

Қауіптер және оларды азайту шарттары

Бірінші қауіп – мазмұндық қате немесе ойдан құрастырылған ақпарат. Оны азайту үшін мұғалім тексерілген оқу материалын негіз ретінде беріп, тапсырманы алдын ала қарап шығады, ал оқушыға дереккөзді тексеру алгоритмін үйретеді. Екінші қауіп – когнитивтік тәуелділік. Егер жүйе дайын жауапты үнемі ұсынса, оқушы мәселені өз бетімен талдауға аз күш жұмсайды.

Жасанды интеллект жүйелерін қолдануда құпиялық, ашықтық, әділеттілік және адамның бақылауы негізгі қағидалар болуы тиіс. Мектеп деңгейіндегі ішкі ереже қандай

тапсырмада құралды қолдануға болатынын, қолдануды қалай көрсету керектігін және қандай деректерді енгізуге тыйым салынатынын түсінікті тілмен бекіткені жөн. Жасанды интеллект сауаттылығы тек дұрыс сұрақ құрастыру дағдысымен шектелмейді; оған жауапты тексеру, бұрмалануды тану, авторлық үлесті көрсету және құралдан саналы түрде бас тарта білу де кіреді.

Жасанды интеллект негізіндегі даралауды тапсырма генерациясымен теңестіруге болмайды. Оқушының бастапқы білімін ескермей берілген тапсырма оның қажеттілігіне сәйкес келмеуі, ал нақты критерийсіз кері байланыс дайын шешімге айналуы мүмкін. Сондықтан жасанды интеллект ұсынған материал әрдайым оқу мақсатына сәйкестендіріліп, мұғалім тарапынан тексерілуі тиіс.

Жасанды интеллект мұғалімнің уақытын үнемдеуге қабілетті болғанымен, оның жұмысы жеңілдейді деген біржақты қорытынды жасауға болмайды. Бастапқы кезеңде мұғалімге сапалы нұсқау құрастыру, жасалған мазмұнды тексеру, қауіпсіздік талаптарын түсіндіру және жаңа бағалау тәсілдерін енгізу үшін қосымша уақыт қажет. Тиімділік педагогтің цифрлық және пәндік-әдістемелік құзыретіне, мектептің инфрақұрылымына және ортақ ережелердің болуына тәуелді.

Қорытынды

Жасанды интеллект негізіндегі даралау мектеп оқушысына өз деңгейіне сәйкес тапсырма, түсінікті түсіндіру және жедел кері байланыс ұсынуға мүмкіндік береді. Алайда оның оқу мотивациясына оң әсері технологияның қолжетімділігімен емес, педагогикалық ұйымдастыру сапасымен анықталады. Тапсырма оқушы үшін мағыналы, шамасына сай әрі таңдау мүмкіндігін беретін болғанда; кері байланыс қатені түсінуге және келесі қадамды белгілеуге көмектескенде; мұғалім нәтижені тексеріп, оқушымен әлеуметтік байланысты сақтағанда мотивациялық мүмкіндік іске асады.

Жасанды интеллектті әртүрлі мектеп пәндерінде қолдануда мұғалімнің жетекші рөлі, академиялық адалдық, дербес деректерді қорғау, тең қолжетімділік және жүйе ұсынған жауапты сыни тексеру міндетті шарттар болып табылады. Технология оқушыға дайын жауап берудің орнына түсіндіру, бағыттаушы сұрақтар мен жедел кері байланыс ұсынғанда ғана білім сапасы мен оқу мотивациясын арттыруға көмектеседі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

2 Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. Жасанды интеллектті оқу процесіне енгізу бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, 2025. – 65 б.

3 Кожуховская Ю. Н., Бекузарова Н. В. Искусственный интеллект как средство повышения мотивации и вовлечённости учащихся // Вестник науки. – 2025. – Т. 1, № 5 (86). – С. 381–391

ӘОЖ 004:378

ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ҚАЛЫПТЫ ҮЛЕСТІРІМДІ ОҚЫТУ: PYTHON БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛІНІҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

Гатаулина Б. А.[1], **Смагулов Е. Ж.**[2], **Самбаева С. С.**[3]

[1]Докторант, Х. Досмұхамедұлы атындағы Атырау университеті, Атырау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: bagiya1982a@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, Педагогика ғылымдарының докторы, профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: smagulovezh@mail.ru

[3]Қолданбалы математика және информатика магистрі, Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан медицина университеті, Ақтөбе қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: ssanimkz@gmail.com

Аңдатпа. Жоғары білім беруді цифрландыру заманауи ақпараттық технологияларды қолдана отырып, математикалық пәндерді оқытуды жақсарту үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұл мақалада медицина студенттеріне арналған биостатистика курсында қалыпты үлестірімдерді зерттеу үшін Python бағдарламалау тілінің мүмкіндіктері қарастырылады. Систолалық қан қысымының үлестірілуін визуализациялау және зертханалық мәннің берілген аралыққа түсу ықтималдығын есептеу мысалдары NumPy, SciPy және Matplotlib кітапханаларын пайдаланып келтірілген. Ұсынылған тәсіл білім беру процесіне цифрлық құралдарды біріктіруге, аналитикалық ойлауды дамытуға және медициналық деректермен жұмыс істеудегі тәжірибелік дағдыларды дамытуға бағытталған. Талқыланған мысалдар медициналық білім берудегі теориялық білімді тәжірибелік тапсырмалармен байланыстыру үшін бағдарламалауды пайдалану мүмкіндігін көрсетеді.

Кілт сөздер: білім беруді цифрландыру, қалыпты үлестірім, Python, биостатистика, медициналық білім беру, деректерді талдау.

Кіріспе.

Жоғары білім беруді цифрландыру жағдайында математикалық пәндерді оқытуға заманауи ақпараттық технологияларды интеграциялау ерекше өзекті болып табылады. Сандық құралдарды, компьютерлік модельдеуді және бағдарламалауды пайдалану математикалық принциптерді зерттеу мүмкіндіктерін кеңейтеді, оқу материалын көрнекі түрде ұсынуды жеңілдетеді және теориялық білімді тәжірибелік есептерді шешуге қолдануға мүмкіндік береді. Сондықтан математикалық статистиканы оқытудың сандық тәсілдерін іздеу қазіргі заманғы математикалық білім беру үшін үлкен қызығушылық тудырады. Атап айтқанда, қалыпты үлестірімнің қасиеттерін түсіндіру кезінде оның графикалық көрінісін, параметрлерін және өзара байланысты ықтималдық сипаттамаларын ескеру қажет. Бұл саладағы ғылыми зерттеулер компьютерлік модельдеу арқылы қалыпты үлестіруді, цифрлық ресурстарды пайдалануды және математикалық заңдылықтарды зерттеуді үйренудің визуалды әдістеріне баса назар аударады.

Салинас-Эррера мен Салинас-Эрнандес (2022) қалыпты үлестірімді зерттеу үшін цифрлық ресурсты пайдалануды зерттеді. Қайталанатын іріктеуді және компьютерлік модельдеуді пайдалану теориялық ұғымдарды есептеу эксперименттерінің нәтижелерімен байланыстыруға мүмкіндік берді [1]. Чжан және т.б. (2025) динамикалық визуализацияның қалыпты үлестірімді түсінуге әсерін зерттеп, білім беру процесінде математикалық ұғымдарды визуалды түрде көрсетудің маңыздылығын көрсетті [2]. Равив пен Барб (2020) қалыпты үлестірімдерді зерттеудің көрнекі және практикалық әдістерін, соның ішінде Гальтон тақтасын пайдалануды, тиын лақтыруды және адам бойының үлестірімінің мысалдарын талдауды қарастырды [3]. Бұл зерттеулер математикалық заңдылықтарды тиімдірек түсіну үшін сандық және көрнекі әдістерді қолдану мүмкіндігін көрсетеді.

Қалыпты үлестірімді оқытуда көрнекі әдістермен қатар, бағдарламалау мен компьютерлік модельдеу қолдану да маңызды. Бұл тәсілдер математикалық заңдылықтарды теориялық тұрғыдан түсінумен шектелмей, оларды есептеу эксперименттері арқылы зерттеуге мүмкіндік береді.

Математикалық білім берудегі цифрлық трансформацияның маңызды саласы - бағдарламалау мен компьютерлік модельдеуді оқу процесіне интеграциялау. Seebut және т.б. (2022) кездейсоқ оқиғалардың ықтималдық мінез-құлқын модельдеу үшін Python тілін пайдалануды зерттеп, ықтималдық теориясын зерттеудегі есептеу эксперименттерінің әлеуетін көрсетті [4]. Батанеро мен Альварес-Арройо (2024) модельдеуге, визуализацияға және ықтималдық ұғымдарын түсіну қиындықтарына назар аудара отырып, ықтималдықты оқыту мен үйренудің заманауи тәсілдерін қарастырды [5]. Сайфиддинова, Тлеулесова және Сейсен (2023) ықтималдық теориясы мен математикалық статистиканы дамытуда информатика мен математика арасындағы пәнаралық байланыстарды зерттеп, есептеу құралдарын математикалық оқытуға интеграциялаудың маңыздылығын атап өтті [6].

Ықтималдық есептерді шешудегі Python тілінің әлеуеті Лыкованың (2025) зерттеуінде зерттелген, онда кездейсоқ айнымалыларды модельдеу, ықтималдықтарды есептеу және үлестірімдерді зерттеу үшін NumPy және SciPy кітапханаларын пайдалану қарастырылған [7]. Бруннер мен Ким (2016) деректерді талдау, визуализация және статистикалық әдістерді оқытуда бағдарламалауды қолдануды қарастырды, теориялық білім мен деректермен практикалық жұмыс арасындағы байланысқа назар аударды [8]. Бұл зерттеулердің нәтижелері Python тілін есептеулерді орындау, модель параметрлерін өзгерту және статистикалық заңдылықтарды визуалды түрде зерттеу үшін сандық оқу құралы ретінде пайдаланудың орындылығын дәлелдейді.

Осылайша, ғылыми әдебиеттерді талдау сандық технологиялар мен бағдарламалау математикалық пәндерді оқытудың әдіснамалық мүмкіндіктерін кеңейтетінін көрсетеді. Конференция тақырыбы аясында математикалық білім беруді, сандық құралдарды және деректерді талдауды біріктіретін тәжірибеге бағытталған тәсілдерді әзірлеу ерекше өзекті болып табылады. Медицина студенттеріне арналған биостатистика курсы үшін шартты медициналық көрсеткіштердің мысалдарын қолдана отырып, қалыпты үлестірімдерді зерттеуде Python тілін пайдалану келешегі зор тәсіл болып табылады. Графиктерді салу, орташа және стандартты ауытқудың әсерін зерттеу және ықтималдықтарды есептеу бізге математикалық теорияны медициналық деректерді талдаудың тәжіриюелік міндеттерімен байланыстыруға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл студенттердің сандық және аналитикалық құзыреттіліктерін дамытуға ықпал ете алады.

Материалдар мен әдістер

Бұл зерттеу медицина студенттеріне арналған биостатистика курсында қалыпты үлестірімдерді зерттеуге тәжірибеге бағытталған тәсілді қолданады. Әдістемелік негізге қалыпты үлестірімдердің қасиеттерін теориялық талдау, есептеу модельдеуі, ықтималдық есептеулері және статистикалық үлгілердің графикалық визуализациясы кіреді.

Есептеу эксперименттерін жүзеге асыру үшін Python бағдарламалау тілі және NumPy, SciPy және Matplotlib кітапханалары пайдаланылды. Қалыпты үлестірім тығыздығының функциясы мен ықтималдықтары SciPy кітапханасының функцияларын пайдаланып есептелді, ал нәтижелердің графикалық көрінісі Matplotlib көмегімен жасалды. NumPy графиктерді салу үшін қолданылатын мәндер диапазонын жасау үшін пайдаланылды.

Есептеу эксперименттері сандық медициналық көрсеткіштерді модельдеудің модельденген сандық деректеріне негізделген. Нәтижелер қалыпты үлестірімнің қасиеттері және оның параметрлерінің графикалық көрінісі мен ықтималдық сипаттамаларына әсері тұрғысынан талданды.

Нәтижелер

Қалыпты үлестірімді зерттеуді медициналық деректерді талдауда оның қасиеттерін тәжірибеде қолдануға бағыттаған жөн. Биостатистикада қалыпты үлестірім сандық көрсеткіштердің өзгергіштігін сипаттау, жиынтықтың сипаттамаларын зерттеу және статистикалық талдау әдістерін меңгеру үшін қолданылады. Python бағдарламалау тілін пайдалану үлестірімдердің теориялық зерттеуін есептеулермен, деректерді графикалық түрде көрсетумен және клиникалық есептерді шешумен біріктіруге мүмкіндік береді.

NumPy, SciPy және Matplotlib Python кітапханалары кездейсоқ айнымалыларды қалыптастыру, статистикалық сипаттамаларды есептеу, графиктерді салу және ықтималдықтарды есептеу мүмкіндіктерін ұсынады. Медицина студенттеріне сабақ берген кезде бұл құралдарды қан қысымының көрсеткіштерін, зертханалық нәтижелерді және зерттеуге қатысушылардың басқа да сандық сипаттамаларын талдау үшін пайдалануға болады.

Биостатистикада қалыпты үлестірімдерді зерттеу үшін Python тілін қолданудың маңызды аспектілеріне мыналар жатады:

• медициналық параметрлердің үлестірімін визуализациялау, үлестірім формасын зерттеуге және эмпирикалық деректерді теориялық модельмен салыстыруға мүмкіндік береді;

• сандық деректерді сипаттау үшін орташа және стандартты ауытқуды қоса алғанда, статистикалық сипаттамаларды есептеу;

• қалыпты модельдің қолданылуын ескере отырып, берілген аралықта мәннің түсу ықтималдығын анықтауға мүмкіндік беретін ықтималдықтарды есептеу;

• зерттеу тобының сипаттамаларын және медициналық мәнмәтінді ескере отырып, статистикалық параметрлерді талдауды қамтитын нәтижелерді клиникалық түсіндіру.

Қалыпты үлестірімдерді зерттеу үшін Python тілін қолданудың үш клиникалық мысалын қарастырайық. Мысалдағы барлық параметрлер гипотетикалық оқыту деректері болып табылады және клиникалық ұсыныстарды немесе нақты зерттеу нәтижелерін білдірмейді.

1-мысал. Зерттеуге қатысушылардың систолалық қан қысымының үлестірімін талдау

Оқыту зерттеуі ересек адамдардың систолалық қан қысымын зерттейді делік. Қалыпты үлестірімді көрсету үшін біз орташа мәнді 120 мм сын. бағ., ал стандартты ауытқуды 10 мм сын. бағ. деп орнатамыз. Таралу графигін құру және орташа мәннің басқа мәндерге қатысты орнын ескеру қажет. Қалыпты үлестірімінің ықтималдық тығыздығы келесі функция арқылы анықталады:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Мұндағы x - қан қысымының мәні, μ - математикалық күту, ал σ - стандартты ауытқу. Графикті салу үшін NumPy, SciPy және Matplotlib кітапханалары қолданылады.

```
</> Python
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.stats import norm
mu, sigma = 120, 10
x = np.linspace(80, 160, 1000)
y = norm.pdf(x, loc=mu, scale=sigma)
plt.figure(figsize=(8, 5))
plt.plot(x, y, label="Қалыпты үлестірім")
plt.axvline(mu, linestyle="--",
        label="Орташа мән: 120 мм сын. бағ.")
plt.xlabel("Систолалық қан қысымы, мм сын. бағ.")
```

```
plt.ylabel("Ықтималдық тығыздығы")
plt.title("Систолалық қан қысымының үлестірім моделі")
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.tight_layout()
plt.show()
```

Бағдарлама 120 мм сын. бағ. орташа мәніне негізделген қоңырау тәрізді қисық сызықты жасайды. 10 мм сын. бағ. стандартты ауытқу орташа мәнге жақын мәндердің таралуын сипаттайды. Стандартты ауытқу артқан сайын қисық жатық болады, ал стандартты ауытқу азайған сайын сүйірленеді.

Бұл мысал медицина студенттеріне қалыпты үлестірімнің қасиеттерін көрнекі түрде зерттеуге және оның параметрлерінің сандық медициналық көрсеткіштерді сипаттаудағы рөлін түсінуге мүмкіндік береді. Құрылған қисық теориялық модельді білдіреді. Қалыпты үлестірімді нақты зерттелушінің деректеріне қолдану үшін нақты үлестірімді зерттеу және таңдалған модельдің жарамдылығын бағалау қажет.

2-мысал. Берілген аралықтағы зертханалық талдау нәтижелерінің ықтималдығын есептеу

Зертханалық көрсеткішті талдауға арналған шартты клиникалық жағдайды қарастырайық. Оқыту моделінде таңдаманың үлестірімі қалыпты, таңдама ортасы 100 кездейсоқ бірлік және стандартты ауытқуы 15 кездейсоқ бірлікке тең деп есептейік. Біз кездейсоқ таңдалған бақылаудың 85-тен 115-ке дейінгі шартты бірлік диапазонына түсу ықтималдығын есептеуіміз керек.

Есептеу үшін SciPy кітапханасынан алынған norm.cdf() функциясы қолданылады. Кездейсоқ айнымалының аралыққа түсу ықтималдығы үлестірім функциясының мәндерінің айырмашылығымен анықталады:

$$P(a \leq X \leq b) = F(b) - F(a),$$

мұндағы *F(x)* - қалыпты кездейсоқ айнымалының үлестірім функциясы, (a) және (b) аралықтың төменгі және жоғарғы шекаралары.

Есептің бағдарламалық жүзеге асырылуы төменде көрсетілген.

```
</> Python
from scipy.stats import norm
# Зертханалық көрсеткіштің шартты параметрлері
mu = 100
sigma = 15
# Аралықтың шекаралары
a = 85
b = 115
# Ықтималдықты есептеу
probability = (
   norm.cdf(b, loc=mu, scale=sigma)
   - norm.cdf(a, loc=mu, scale=sigma)
)
print(f"Ықтималдық: {probability:.4f}")
print(f"Ықтималдық пайызбен: {probability * 100:.2f}%")
```

Есептеу нәтижесі:

• ықтималдық – шамамен 0,6827;

• пайыздық ықтималдық – шамамен 68,27%.

Осылайша, қалыпты модельдің параметрлерін ескере отырып, 85-тен 115-ке дейінгі шартты бірлік диапазонына түсетін мәннің ықтималдығы шамамен 68,27% құрайды. Бұл нәтиже орташа мәннен бір стандартты ауытқу шегіндегі аралыққа сәйкес келеді.

Клиникалық тұрғыдан алғанда, бұл есептеу сандық көрсеткіштерді талдау үшін қалыпты үлестірімді пайдалануды көрсетеді. Дегенмен, алынған ықтималдықты аурудың, сауығудың немесе клиникалық нормаға сәйкестіктің ықтималдығы ретінде тікелей түсіндіруге болмайды. Клиникалық түсіндіру өлшенетін нақты көрсеткішті, зерттелетін популяцияны және қолданылатын медициналық критерийлерді білуді талап етеді.

3-мысал. Орташа мәннің қалыпты үлестірімнің пішініне әсерін зерттеу

Қалыпты үлестірімді зерттеген кезде, оның параметрлерін өзгерту үлестірім қисығының орналасуы мен пішініне қалай әсер ететінін түсіну маңызды. Оқу мақсатында құрастырылған жағдаяттық есепті қарастырайық. Есепте гемоглобин деңгейінің орташа мәндері 110, 120 және 130 г/л болатын үш шартты жағдай беріледі. Барлық жағдайларда стандартты ауытқу 10 г/л-ге тең. Есептің мақсаты – орташа мәннің өзгеруі қалыпты үлестірім қисығының орналасуына қалай әсер ететінін зерттеу.

Есептеу экспериментін орындау үшін Python бағдарламалау тілінде SciPy кітапханасын, сондай-ақ нәтижелерді визуализациялау үшін Matplotlib бағдарламасын қолданамыз.

Бағдарламалық жасақтаманы енгізу:

```
</> Python
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.stats import norm
means = [110, 120, 130]
sigma = 10
x = np.linspace(70, 170, 1000)
plt.figure(figsize=(8, 5))
for mu in means:
    y = norm.pdf(x, loc=mu, scale=sigma)
    plt.plot(x, y, label=f'Орташа мән = {mu}')
    plt.axvline(mu, linestyle='--', alpha=0.5)
plt.xlabel('Медициналық көрсеткіштің мәні')
plt.ylabel('Ықтималдық тығыздығы')
plt.title('Орташа мәннің қалыпты үлестірімге әсері')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.tight_layout()
plt.show()
```

Есептеу экспериментінің нәтижелері

Бағдарлама үш қоңырау тәрізді қалыпты үлестірім қисығын шығарады. Әрбір қисық әртүрлі орташа мәнге сәйкес келеді. Орташа мән өскен сайын қисық оңға қарай, ал кеміген сайын солға қарай ығысады. Стандартты ауытқу барлық жағдайларда 10-ға тең болғандықтан, сәйкес орташа мән айналасындағы мәндердің дисперсия дәрежесі өзгеріссіз қалады. Қисықтардың биіктігі мен ені бірдей болып қалады; тек олардың мән осіндегі орны өзгереді.

Осылайша, есептеу эксперименті орташа мән қалыпты үлестірімнің ортасын анықтайтынын, ал стандартты ауытқу осы орта мәннің айналасындағы мәндердің дисперсиясын сипаттайтынын көрсетеді.

Тәжірибелік мәні

Бұл мысалды медицина студенттеріне қалыпты үлестірім параметрлері мен сандық медициналық көрсеткіштердің сипаттамалары арасындағы байланысты түсінуді дамыту үшін оқытуда пайдалануға болады. Python тілін қолдана отырып, студенттер модель параметрлерін өз бетінше өзгерте алады, сәйкес графикалық өзгерістерді бақылай алады және алынған нәтижелерді түсіндіре алады.

Талқыланған мәндер алдын ала болып табылатынын және тек білім беру мақсаттарында қолданылатынын атап өткен жөн. Алынған нәтижелер теориялық математикалық модельдің қасиеттерін сипаттайды және нақты деректерді талдамай, нақты клиникалық көрсеткіштің заңдылықтарын көрсетпейді.

Нәтижелерді талқылау

Есептеу модельдеу мен визуализацияны бірлесіп қолдану бізге қалыпты үлестірімнің қасиеттерін әртүрлі тұрғыдан зерттеуге және математикалық ұғымдарды сандық медициналық көрсеткіштерді талдау міндеттерімен байланыстыруға мүмкіндік береді (9).

Ұсынылған тәсілдің әдіснамалық құндылығы статистикалық заңдылықтарды түсінуді дамыту үшін есептеу эксперименттерін пайдалану мүмкіндігінде жатыр. Модельдермен өз бетінше жұмыс істеу медицина студенттерінде деректерді талдау дағдыларын дамытуға ықпал ете алады. Дегенмен, бұл тәсілдің оқу нәтижелері тұрғысынан тиімділігі осы зерттеуде эксперименталды түрде бағаланбаған.

Ұсынылған тәсілдің оқу нәтижелері мен студенттердің оқуына әсері бөлек эмпирикалық бағалауды қажет етеді (10).

Қорытынды

Бұл мақалада медицина студенттеріне арналған биостатистика курсында қалыпты үлестірімдерді зерттеу үшін Python тілін қолдануды көрсететін үш есептеу мысалы қарастырылады. Бұл мысалдар статистикалық модельдерді визуализациялау, ықтималдықтарды есептеу және үлестірім параметрлерінің олардың сипаттамаларына әсерін зерттеу мүмкіндігін көрсетеді.

Бұл мақаланың тәжірибелік маңыздылығы биостатистика бойынша оқу материалдарын және тәжірибелік тапсырмаларды әзірлеуде әзірленген мысалдарды пайдалану мүмкіндігінде жатыр. Оларды пайдалану математикалық статистиканың теориялық принциптерін дәстүрлі медициналық көрсеткіштерге негізделген есептеу тапсырмаларымен біріктіруге мүмкіндік береді.

Әрі қарайғы жұмыс ұсынылған материалдарды оқу процесінде сынақтан өткізуді және олардың студенттердің оқу нәтижелеріне әсерін бағалауды қамтиды. Бұл бізге эмпирикалық деректерге негізделген қалыпты үлестірімдерді зерттеу үшін Python тілін қолданудың тиімділігін анықтауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Salinas-Herrera J., Salinas-Hernández U. Teaching and Learning the Notion of Normal Distribution Using a Digital Resource // Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education. – 2022. – Vol. 22. – P. 576–590. – DOI: 10.1007/s42330-022-00226-1

2 Zhang I. Y., Guo X. H., Son J. Y., Blank I. A., Stigler J. W. Watching Videos of a Drawing Hand Improves Students' Understanding of the Normal Probability Distribution // Memory & Cognition. – 2025. – Vol. 53, № 1. – P. 262–281. – DOI: 10.3758/s13421-024-01526-7

3 Raviv D., Barb D. R. A Visual and Engaging Approach to Teaching and Learning the Normal Distribution. – Работа представлена на конференции ASEE Annual Conference, 2020. – URL: https://peer.asee.org/a-visual-and-engaging-approach-to-teaching-and-learning-the-normal-distribution

4 Seebut S., Wongsason P., Kim D., Putjuso T., Boonpok C. Python-Based Simulations of the Probabilistic Behavior of Random Events for Secondary School Students // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. – 2022. – Vol. 18, № 9. – P. em2149. – DOI: 10.29333/ejmste/12309

5 Batanero C., Álvarez-Arroyo R. Teaching and Learning of Probability // ZDM – Mathematics Education. – 2024. – Vol. 56. – P. 5–17. – DOI: 10.1007/s11858-023-01511-5

6 Saifetdinova S., Tleulesova A., Seisen U. Interdisciplinary Connections of Computer Science and Mathematics in the Study of Probability Theory and Mathematical Statistics //

Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. – 2023. – Vol. 82, № 2. – P. 147–158. – DOI: 10.51889/2959-5894.2023.82.2.016

7 Lykova K. G. Possibilities of Python Application for Modelling Probabilistic Problems. – Continuum: Mathematics, Informatics, Education, (1), 66–77, 2025. – DOI: 10.24888/2500-1957-2025-1-66-77

8 Brunner R. J., Kim E. J. Teaching Data Science // Procedia Computer Science. – 2016. – Vol. 80. – P. 1947–1956. – DOI: 10.1016/j.procs.2016.05.513

9 Zou, Qingrong, Sun, Yan. Research on Teaching Methods of Probability Theory and Mathematical Statistics Based on Modeling Ideas. – Education Reform and Development. 6. 75-81. 10.26689/erd.v6i9.8288, 2024.

10 Kabir, Mohammad Anowarul, Ahmed, Faysal, Islam, Md Mujahidul, Ahmed Md.Rasel. Python For Data Analytics: A Systematic Literature Review Of Tools, Techniques, And Applications. – ACADEMIC JOURNAL ON SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING & MATHEMATICS EDUCATION. 4. 134-154. 10.69593/ajsteme.v4i04.146, 2024.

ӘОЖ 37.018.43:004.9

ЭЛЕКТРОНДЫҚ ЖӘНЕ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ

Дәуренова Г. Д.[1], **Курманджанова С. А.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01506 – Информатика мамандығының 1 курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: gulnaz006d@icloud.com, E-mail: idamovas@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада электрондық және қашықтықтан оқытудың білім беру жүйесіндегі ерекшеліктері, мүмкіндіктері мен негізгі мәселелері қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – аталған оқыту түрлерінің мазмұнын талдап, оларды тиімді ұйымдастыру бағыттарын анықтау. Ғылыми әдебиеттерді талдау және салыстыру әдістері қолданылды. Электрондық ресурстар оқу материалдарына қолжетімділікті кеңейтіп, оқу үдерісін икемді ұйымдастыруға мүмкіндік беретіні көрсетіледі. Сонымен қатар техникалық теңсіздік, өзіндік жұмысты ұйымдастыру және цифрлық құзыреттілік мәселелері талданады. Оқыту тиімділігі технологияның өзінен ғана емес, оның педагогикалық мақсатқа сәйкестігі мен кері байланыстың сапасына байланысты деген қорытынды жасалады.

Кілт сөздер: электрондық оқыту, қашықтықтан оқыту, цифрлық білім беру, онлайн оқыту, цифрлық құзыреттілік, білім сапасы.

Кіріспе

Цифрлық технологиялардың дамуы білім беру мазмұны мен оқу үдерісін ұйымдастыруға жаңа мүмкіндіктер енгізуде. Электрондық ресурстар, білім беру платформалары және бейнеконференция құралдары оқу материалдарын таратуға, білім алушылармен байланыс орнатуға және оқу нәтижелерін бақылауға жағдай жасайды. Осыған байланысты электрондық және қашықтықтан оқыту білім беру жүйесінің маңызды бағыттарына айналды. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы білім беру саласындағы құқықтық негіздердің бірі болып табылады [3].

UNESCO-ның білім берудегі технологияларға арналған жаһандық мониторинг есебінде технологияны қолдану оқу мақсатына, қолжетімділікке және нақты білім алушының қажеттілігіне сай болуы керектігі атап көрсетіледі [1]. Демек, цифрлық құралдарды енгізу өздігінен сапалы білімге кепілдік бермейді; олар педагогикалық тұрғыдан негізделіп, оқыту әдістерімен үйлесуі қажет.

Зерттеудің мақсаты – электрондық және қашықтықтан оқытудың ерекшеліктерін салыстыру, олардың артықшылықтары мен шектеулерін сипаттау және тиімді ұйымдастыру жолдарын ұсыну. Зерттеу әдістері ретінде ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру және жинақтау қолданылды.

Электрондық және қашықтықтан оқытудың ерекшеліктері

Электрондық оқыту – оқу материалдарын әзірлеу, ұсыну, меңгеру және білім нәтижелерін бағалау кезінде цифрлық технологиялар мен электрондық ресурстарды пайдалануға негізделген оқыту үдерісі. Оның құралдарына электрондық оқулықтар, бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар, онлайн тесттер, виртуалды зертханалар және оқу үдерісін басқару платформалары жатады.

Қашықтықтан оқыту оқытушы мен білім алушы бір жерде болмаған жағдайда оқу үдерісін ұйымдастыруды білдіреді. Мұнда оқу материалдары интернет арқылы немесе басқа байланыс құралдарымен жеткізіліп, тапсырмалар мен кері байланыс цифрлық ортада орындалады. UNESCO ұсынымдары қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру кезінде интернет сапасын, құрылғылардың қолжетімділігін және педагогтер мен білім алушылардың цифрлық дағдыларын ескерудің маңызын көрсетеді [2].

Бұл ұғымдар өзара байланысты болғанымен, мағынасы бірдей емес. Электрондық оқыту цифрлық технологиялардың оқу үдерісінде қолданылуына басымдық береді және аудиториялық сабақта да жүзеге аса алады. Ал қашықтықтан оқыту кеңістіктік алшақтық жағдайында білім беру үдерісін ұйымдастыруға бағытталады. Қашықтықтан сабақ синхронды форматта (оқытушы мен білім алушы бір уақытта байланысады) немесе асинхронды форматта (материалдар әр уақытта меңгеріледі) өткізілуі мүмкін.

1-кесте – Электрондық және қашықтықтан оқытудың салыстырмалы сипаттамасы

Салыстыру өлшемі	**Электрондық оқыту**	**Қашықтықтан оқыту**
Негізгі ерекшелігі	Цифрлық технологияларды қолдану	Кеңістікте бөлек орналасып оқу
Өткізу формасы	Аудиториялық немесе онлайн	Қашықтан
Қолданылатын құралдар	Электрондық оқулық, онлайн тест, оқу платформасы	Бейнеконференция, онлайн платформа, электрондық материалдар
Артықшылығы	Материалдарға қолжетімділік	Орынға тәуелсіз оқу мүмкіндігі
Қиындығы	Технологияны дұрыс қолдану қажеттілігі	Интернет пен құрылғыға тәуелділік

Оқыту мүмкіндіктері және білім беру тәжірибесіндегі қолданылуы

Электрондық және қашықтықтан оқытудың басты мүмкіндіктерінің бірі – оқу материалдарына қолжетімділікті кеңейту. Білім алушы бейнесабақты қайта көріп, электрондық мәтінді пайдаланып, тапсырманы өз қарқынымен орындай алады. Бұл әсіресе күрделі тақырыптарды қайталау мен өзіндік білім алу дағдыларын дамытуда пайдалы.

Екінші мүмкіндік – оқу үдерісінің икемділігі. Асинхронды материалдар уақытты жоспарлауға көмектессе, синхронды сабақтар оқытушымен тікелей сұхбаттасуға, сұрақ қоюға және топтық талқылауға жағдай жасайды. Сонымен бірге электрондық платформалар тапсырмаларды таратуға, орындалу мерзімдерін бақылауға және білім алушыға кері байланыс беруге мүмкіндік береді. Цифрлық құралдар мен онлайн ынтымақтастық оқу үдерісін икемді ұйымдастыруға мүмкіндік береді [4].

Цифрлық құралдар пән ерекшелігіне қарай әртүрлі пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, информатика сабақтарында онлайн код редакторлары, виртуалды зертханалар және бірлескен құжаттар практикалық тапсырмаларды орындауға көмектеседі. Математикада интерактивті графиктер мен динамикалық модельдер абстрактілі ұғымдарды көрнекі көрсетуге мүмкіндік береді. Алайда құралды таңдау оның жаңалығына емес, нақты оқу мақсатына сәйкестігіне негізделуі керек [1].

Негізгі мәселелер және оларды шешу жолдары

Бірінші мәселе – цифрлық теңсіздік. Интернетке тұрақты қосылмау, компьютердің немесе қажетті бағдарламалардың болмауы білім алушының сабаққа қатысуына кедергі келтіреді. Мұндай жағдайда оқу материалдарының төмен жылдамдықта ашылатын нұсқаларын, жүктеп алуға болатын файлдарды және балама байланыс тәсілдерін ұсыну маңызды.

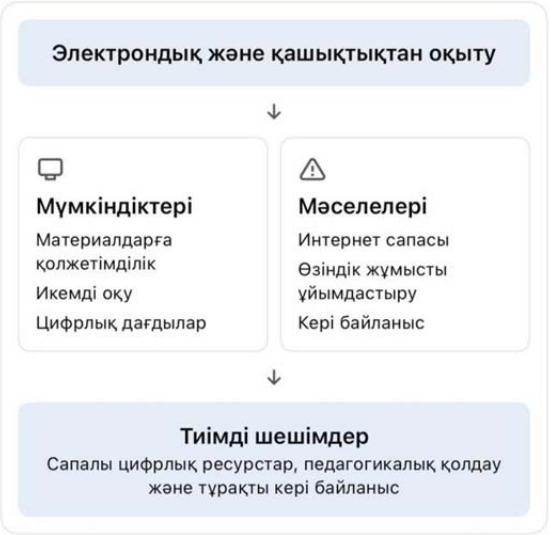
Екінші мәселе – өзіндік жұмысты ұйымдастыру. Қашықтықтан оқыту білім алушыдан уақытты жоспарлауды, тапсырмаларды белгіленген мерзімде орындауды және оқу барысын өздігінен бақылауды талап етеді. Оқытушы тапсырмалардың мақсатын, орындау тәртібін, бағалау өлшемдерін және мерзімін нақты көрсетуі қажет. Үлкен тапсырмаларды шағын кезеңдерге бөлу де оқу әрекетін жоспарлауды жеңілдетеді. Қашықтан оқыту жағдайында оқу үдерісін тиімді ұйымдастыру тәсілдерін жетілдірудің маңызы зерттеулерде де қарастырылады [5].

Үшінші мәселе – қарым-қатынас пен кері байланыстың жеткіліксіздігі. Онлайн ортада білім алушы өзін топтан оқшау сезінуі мүмкін, ал оқытушы оның қиындықтарын

бірден байқай бермейді. Сондықтан тұрақты консультациялар, пікірталастар, шағын топтық жұмыстар және жедел кері байланыс ұйымдастыру қажет.

Төртінші мәселе – педагогтің цифрлық құзыреттілігі. Оқытушы платформаны техникалық тұрғыдан пайдаланумен қатар, оқу материалын құрылымдап, интерактивті тапсырма әзірлеп, білімді әділ бағалай білуі тиіс. Бұл үшін кәсіби даму курстары, әдістемелік қолдау және әріптестер арасында тәжірибе алмасу маңызды.

Осы мәселелерді азайту үшін білім беру ұйымдары техникалық қолжетімділікті қамтамасыз етуі, педагогтерге цифрлық әдістеме бойынша қолдау көрсетуі және оқу курстарының сапасын жүйелі бағалауы қажет. Сонымен бірге синхронды және асинхронды тәсілдерді ұштастыру оқытудың икемділігін сақтап, тікелей қарым-қатынас мүмкіндігін арттыра алады.



1-сурет – Электрондық және қашықтықтан оқытудың мүмкіндіктері, мәселелері және оларды шешу жолдары

Қорытынды

Электрондық және қашықтықтан оқыту білім беру ресурстарына қолжетімділікті кеңейтіп, оқу үдерісін икемді ұйымдастыруға және цифрлық дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді. Электрондық оқыту цифрлық құралдарды пайдалануға негізделсе, қашықтықтан оқыту оқытушы мен білім алушының кеңістікте бөлек орналасуы жағдайындағы оқу әрекетін ұйымдастырумен сипатталады.

Талдау нәтижесінде бұл оқыту түрлерінің тиімділігі технологияның болуына ғана емес, педагогикалық мақсаттың нақтылығына, білім алушыға қолдау көрсетуге, кері байланыстың жүйелілігіне және техникалық қолжетімділікке тәуелді екені тұжырымдалды. Сондықтан цифрлық ресурстарды оқу мазмұнымен үйлестіру, педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру және білім алушылар үшін тең мүмкіндіктер қалыптастыру қажет. Бұл шаралар электрондық және қашықтықтан оқытудың білім беру сапасын қолдаудағы әлеуетін тиімді пайдалануға негіз болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Global Education Monitoring Report Team. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms? – Paris: UNESCO, 2023. – 526 p. – URL: https://gem-report-2023.unesco.org/ (қаралған күні: 20.10.2026).

2 Miao F., Huang R., Liu D., Zhuang R. Ensuring Effective Distance Learning During COVID-19 Disruption: Guidance for Teachers. – Paris: UNESCO, 2020. – URL: https://neqmap.bangkok.unesco.org/resource/ensuring-effective-distance-learning-during-covid-19-disruption-guidance-for-teachers/ (қаралған күні: 20.10.2026).

3 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 20.10.2026).

4 OECD. Education Responses to COVID-19: Embracing Digital Learning and Online Collaboration // OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19). – 2020. – 3 p. – URL: https://doi.org/10.1787/d75eb0e8-en (қаралған күні: 20.10.2026).

5 Gouëdard P., Pont B., Viennet R. Education Responses to COVID-19: Implementing a Way Forward // OECD Education Working Papers. – 2020. – № 224. – 44 p. – URL: https://doi.org/10.1787/8e95f977-en (қаралған күні: 20.10.2026).

УДК 37.02:004.9

ИГРОВОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 5-9 КЛАССОВ: ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Долангаранов А. А.

Магистрант 2 курса ОП «Информатика» (7М01510), Жетысуский университет имени И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: noneslitherin@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена теоретическому обоснованию применения игрового обучения (Game-Based Learning) для формирования вычислительного мышления (ВМ) учащихся 5-9 классов. Раскрывается взаимосвязь вычислительного мышления с математической компетенцией. Рассматриваются теории Game-Based Learning (Паперт, Мэлоун, Чиксентмихайи, Джи) и данные международных мета-анализов и обзоров о влиянии игровых сред на результаты обучения. Предложено распределение игровых сред по содержанию программы предмета «Информатика» в основной средней школе. Указаны ограничения: Мета-анализы посвящены играм в целом, а не ВМ.

Ключевые слова: вычислительное мышление, Game-Based Learning(GBL), математическая компетенция, Python, PyGame.

Введение:

Что такое «Вычислительное мышление»? Вычислительное мышление (далее ВМ; на английском computational thinking, CT) в данной статье понимается как способность формулировать задачи в форме, которая допускает компьютерную обработку, т.е. мыслить алгоритмами, разбивать сложные проблемы на подзадачи и обобщать найденные решения. Джаннетт Уинг (2006), чья статья популяризировала это понятие, считает, что ВМ дополняет и объединяет математическое и инженерное мышление [1, с. 35] и предлагает добавить его к чтению, письму и арифметике в аналитических способностях каждого ребёнка [1, с. 33]. Содержание предмета «Информатика» с 5 по 9 класс определяет ГОСО [2] и типовая учебная программа (приказ МП РК № 399 от 16.09.2022) [3]: в 5 классе изучается робототехника, с 6 класса - программирование на Python (линейные алгоритмы, затем ветвления и циклы), в 9 классе - создание 2D-игры на PyGame. Вместе с тем традиционные методы объяснения по учебнику и сдача упражнений «по образцу» могут слабо вовлекать учащихся этого возраста. Целью статьи является теоретическое обоснование (без эмпирической проверки) применения игрового обучения (GBL - Game-Based Learning) как инструмента формирования ВМ в основной школе (5-9 класс). Для достижения цели решаются следующие задачи: описать связь ВМ с математической компетенцией; рассмотреть теоретические основания игрового обучения; обобщить данные мета-анализов и обзоров об эффективности игровых сред; сопоставить игровые среды с содержанием программы по информатике для 5-9 классов.

1. Вычислительное мышление: математическая природа концепции

Понятие вычислительного мышления получило широкое распространение после статьи Дж. Уинг (2006) [1]. В ВМ принято выделять 4 ключевых компонента: декомпозиция (разделение задач на части), распознавание образцов (выявление закономерности), абстракция (выделение существенного) и алгоритмизация (составление пошагового решения задачи). Эти компоненты можно сопоставить с математическими операциями (авторская интерпретация): Декомпозиция -> анализ, распознавание образцов -> индукция, абстракция -> обобщение, алгоритмизация -> конструктивное доказательство.

Бреннан и Резник (2012) уточнили структуру ВМ применительно к школьному обучению, выделив три измерения [4]: концепции (последовательности, циклы, условия, операторы, данные, события, параллелизм), практики (инкрементальность и итеративность, тестирование и отладка, повторное использование и ремикс,

абстрагирование и модуляризация) и перспективы (выражение, связывание, вопрошание). Самым примечательным можно выделить сходство концепций первого измерения с соответствующими математическими объектами. Цикл можно сопоставить с рекуррентным соотношением, условие - с логическим высказыванием, переменную - математической переменной. Эти концепции встречаются в содержании школьной программы по информатике, что рассматривается в разделе 5.

2. Теоретические основания игрового обучения

Применение игрового обучения для формирования ВМ опирается на несколько взаимодополняющих теорий. Например, Сеймур Паперт (1980) в концепции конструкционизма утверждал, что знания лучше всего строятся, когда учащийся создаёт значимый продукт, доступный другим [5]. То есть, разрабатывая собственную игру, ученик не заучивает определение цикла, он проектирует логику повторения, или же по сути выполняет подлинно математическую деятельность. Созданный Папертом язык Logo был изначально задуман как инструмент обучения математике через программирование «черепахи» и ориентирован на детей, что позволяет применять конструкционистский подход и в основной школе [5].

Перейдём к Томасу Мэлоуну (1981), он выделил 3 компонента внутренней мотивации, делающих обучение продуктивным: вызов, фантазия и любопытство [6]. В контексте ВМ вызов создаётся алгоритмической задачей, к примеру «Запрограммируй робота пройти из точки А в точку Б», которая по структуре сходится с логическими задачами, но подаётся через игровой нарратив. Михай Чиксентмихайи (1990) описал состояние «потока» (на английском Flow) как оптимальное переживание, возникающее при балансе сложности задачи и навыка [7]. Адаптивная сложность «Уровней» в игровых средах может помогать поддерживать баланс на протяжении всего периода обучения. Джеймс Пол Джи (2003), анализируя принципы обучения в продуктивных видеоиграх, выделяет, в частности, возможность рисковать и ошибаться с малыми последствиями и хорошо упорядоченные, постепенно усложняющиеся задачи [8]. Эти условия несколько сложнее обеспечить при традиционном объяснении алгоритмов по учебнику.

3. Данные международных мета-анализов и обзоров

Прямых мета-анализов по формированию ВМ игровыми средствами немного, поэтому опираемся на общие данные об эффективности игр в обучении. Кларк, Таннер-Смит и Киллингсворт (2016) обобщили 69 исследований: в сравнении игровых и неигровых условий ($k = 57$) средний эффект составил $g = 0{,}33$, а его величина зависела от игровых механик, визуального и нарративного оформления и качества исследований [9]. По данным Воутерса и соавторов (2013), серьёзные игры превосходят традиционные методы обучения по результатам обучения ($d = 0{,}29$) и удержанию знаний ($d = 0{,}36$), однако преимущества по мотивации не было выявлено [10]. Обзор Хамари, Койвисто и Сарса (2014) охватил 24 эмпирических исследования геймификации и показал преимущественно положительные результаты, сильно зависящие от контекста и пользователей [11].

4. Игровые среды для развития ВМ в 5-9 классах

Платформы отобраны по соответствию содержанию программы [3] и компонентам ВМ. Эта таблица является авторской классификацией, а не результатом эксперимента.

Таблица 1 – Соответствие игровых платформ программе и компонентам ВМ

Платформа	Класс	Тема программы	Компоненты ВМ	Математическая связь
Соревнования роботов	5	Робототехника	Последовательность действий, алгоритмизация	Порядок операций

CodeCombat (Python)	6	Синтаксис, типы данных, линейные алгоритмы	Последовательность, данные	Арифметика, типы величин
CodeCombat (Python)	7	Условные конструкции	Условия	Логическое высказывание
CodeCombat (Python)	8	Циклы while/for	Циклы, отладка	Повторение (можно сопоставить с рекуррентным соотношением)
Создание 2D-игры на PyGame	9	Итоговый проект	Условия, проектирование, события	Подсчёт результатов

В 5 классе программа предусматривает робототехнику, поэтому игровым форматом может выступить соревнование роботов (робо-сумо). С 6 по 8 класс программа переходит на Python, и логично использовать CodeCombat, где код пишется внутри игрового сюжета. В 9 классе предлагается сделать итоговый проект - 2D-игру на PyGame, что соответствует идее конструкционизма Паперта [5] где ученик не только играет но и создаёт игру. Критерии выбора платформ: соответствие теме программы, возможность писать код внутри игрового сюжета, доступность для школы.

5. Казахстанский контекст

Типовая учебная программа по информатике для 5-9 классов [3] задаёт последовательность: 5 класс - робототехника; 6 класс - Python (синтаксис, типы данных, ввод/вывод, линейные алгоритмы); 7 класс - условные конструкции; 8 класс - циклы While/For; 9 класс - 2D-игра на PyGame. Программа построена от простого к более сложному, и этому порядку соответствует предлагаемая последовательность игровых сред (таблица 1). ГОСО [2] предусматривает формативное и суммативное оценивание. Игровые механики (баллы, уровни) могут дополнять формативное оценивание обратной связью, однако это предположение требует проверки. Сами по себе игровые платформы могут позволить ученикам продвигаться по задачам в своём темпе.

Заключение:

Проведённый теоретический анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. ВМ имеет выраженную математическую основу: его компоненты (декомпозиция, распознавание образцов, абстракция, алгоритмизация) и концепции по Бреннану и Резнику (циклы, условия, данные) сопоставимы с математическими понятиями, что делает информатику естественной площадкой для развития математической компетенции.

2. Теории Паперта, Мэлоуна, Чиксентмихайи и Джи объясняют, за счёт чего игровая среда может поддерживать ВМ: создание собственного продукта, мотивация (вызов, фантазия, любопытство), баланс сложности и навыка, безопасная возможность ошибаться.

3. Данные мета-анализов и обзоров показывают небольшой положительный эффект игровых сред на результаты обучения ($g = 0{,}33$; $d = 0{,}29$-$0{,}36$), зависящий от условий. Преимущества по мотивации в мета-анализе Воутерса и соавторов не выявлено.

4. Предложена последовательность игровых сред для 5-9 классов (Робототехника – Python - PyGame), соответствующая действующей программе по информатике.

Ограничения – использованные мета-анализы посвящены играм в целом, а не формированию ВМ, а для 5-6 классов специальные исследования в работе не рассматривались, поэтому выводы носят предварительный характер. Перспектива –

педагогический эксперимент по оценке влияния предложенной последовательности на уровень ВМ.

Список литературы:

1 Wing J. M. Computational thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, № 3. – P. 33–35.

2 Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования: приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 (зарегистрирован в Министерстве юстиции РК 5 августа 2022 года № 29031) // ИПС «Әділет». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031 (дата обращения: 24.10.2026).

3 Об утверждении типовых учебных программ по общеобразовательным предметам и курсам по выбору уровней начального, основного среднего и общего среднего образования (приложение – Типовая учебная программа по учебному предмету «Информатика» для 5–9 классов уровня основного среднего образования): приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 16 сентября 2022 года № 399 (зарегистрирован в Министерстве юстиции РК 23 сентября 2022 года № 29767) // ИПС «Әділет». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029767#z24024 (дата обращения: 24.10.2026).

4 Brennan K., Resnick M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking // Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA). – Vancouver, Canada, 2012.

5 Papert S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. – New York: Basic Books, 1980. – 230 p.

6 Malone T. W. Toward a theory of intrinsically motivating instruction // Cognitive Science. – 1981. – Vol. 5, № 4. – P. 333–369.

7 Csikszentmihalyi M. Flow: The Psychology of Optimal Experience. – New York: Harper & Row, 1990. – 303 p.

8 Gee J. P. What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy. – New York: Palgrave Macmillan, 2003. – 225 p.

9 Clark D. B., Tanner-Smith E. E., Killingsworth S. S. Digital games, design, and learning: a systematic review and meta-analysis // Review of Educational Research. – 2016. – Vol. 86, № 1. – P. 79–122.

10 Wouters P., van Nimwegen C., van Oostendorp H., van der Spek E. D. A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games // Journal of Educational Psychology. – 2013. – Vol. 105, № 2. – P. 249–265.

11 Hamari J., Koivisto J., Sarsa H. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification // Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences. – 2014. – P. 3025–3034.

ӘОЖ 004:37.091.3

ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ

Ділдабекова Ж. Д.

Студент, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: d.zhuldyz235@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада 10–11-сыныптарда информатиканы оқыту барысында жасанды интеллект құралдарын пайдаланудың мүмкіндіктері мен педагогикалық шарттары қарастырылады. ЖИ-ді бағдарламалау тапсырмаларын түсіндіру, кодтағы қатені талдау, алгоритм құру және жедел кері байланыс ұйымдастыру үшін қолдану жолдары ұсынылады. Сонымен қатар жауаптардың дұрыстығын тексеру, оқушының дербес ойлауын сақтау, академиялық адалдық пен деректер қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері талданады. Жасанды интеллектті мұғалімді алмастыратын құрал емес, оқытуға көмектесетін ресурс ретінде пайдаланудың әдістемелік тәсілдері жинақталады.

Кілт сөздер: информатика, жасанды интеллект, бағдарламалау, цифрлық құзыреттілік, алгоритмдік ойлау, академиялық адалдық.

Кіріспе

Цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру үдерісіне жаңа құралдар мен әдістерді енгізуде. Солардың бірі – жасанды интеллект (ЖИ). Оның құралдары ақпаратты түсіндіруге, мысалдар ұсынуға, мәтін құрастыруға және бағдарламалық кодты талдауға көмектеседі. Информатика пәнінде бұл мүмкіндіктердің маңызы ерекше, өйткені оқушылар алгоритм құру, бағдарламалау тілінің синтаксисін меңгеру және қателерді анықтау кезінде қосымша қолдауды қажет етуі мүмкін.

10–11-сыныптарда оқушылар күрделі алгоритмдермен, бағдарламалау есептерімен және цифрлық жобалармен жұмыс істейді. ЖИ-ді мақсатқа сай қолдану тапсырманы кезеңдерге бөліп түсіндіруге, бірнеше шешімді салыстыруға және оқушының өз жұмысын тексеруіне мүмкіндік береді. Дегенмен ЖИ ұсынған жауапты дайын күйінде қабылдау білім алушының дербес ізденісін әлсіретуі ықтимал. Сондықтан технологияны қолдануда оқушының ойлау әрекеті мен оқу мақсаты басты назарда болуы керек.

ЮНЕСКО генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеуде адамға бағдарланған, қауіпсіз әрі жауапты түрде қолдануды ұсынады [1]. Ұйымның оқушылар мен педагогтерге арналған құзыреттілік шеңберлері де ЖИ-ді саналы, сыни және жауапкершілікпен қолданудың маңызын көрсетеді [2; 3]. Осы ұстанымдарға сүйене отырып, мақалада жоғары сыныптардағы информатика сабақтарында ЖИ қолданудың әдістемелік мүмкіндіктері мен шектеулері қарастырылады.

Мақаланың мақсаты мен әдістері

Мақаланың мақсаты – 10–11-сыныптарда информатиканы оқыту кезінде жасанды интеллект құралдарын қолданудың тиімді тәсілдерін жүйелеу және оларды пайдалануға қажетті педагогикалық шарттарды сипаттау. Зерттеу әдістері ретінде ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау, салыстыру және жинақтау қолданылды. Жұмыс әдістемелік сипатта орындалғандықтан, онда сандық эксперимент нәтижелері немесе оқушылар үлгерімінің статистикалық көрсеткіштері берілмейді.

Информатика сабағында ЖИ қолданудың мүмкіндіктері

Бірінші бағыт – бағдарламалау тапсырмаларын түсіндіру. Оқушы есептің шартын түсінбеген жағдайда, ЖИ-ден оны шағын қадамдарға бөліп түсіндіруді немесе алгоритмнің жалпы құрылымын сипаттауды сұрай алады. Мысалы, тізімдегі ең үлкен элементті табу үшін алдымен бастапқы мәнді таңдау, содан кейін тізім элементтерін бір-бірімен салыстыру логикасын талқылауға болады. Бұл тәсіл дайын кодты бірден алуға емес, алгоритмнің жұмыс істеу қағидасын түсінуге бағытталады.

Екінші бағыт – кодтағы қатені талдау. ЖИ синтаксистік немесе логикалық қатенің ықтимал себебін түсіндіруге көмектеседі. Мұғалім оқушыға кодты, қате туралы хабарламаны және күтілетін нәтижені өзара салыстыруды ұсына алады. Дегенмен ЖИ

ұсынған түзету бағдарламаны іске қосу, тестілік деректермен тексеру және нәтижені талдау арқылы міндетті түрде расталуы керек. Себебі құрал кейде орындалмайтын немесе есеп шартына толық сәйкес келмейтін код ұсынуы мүмкін.

Үшінші бағыт – алгоритмдік ойлауды дамыту. ЖИ-ден бір есепті шешудің бірнеше тәсілін салыстыруды, олардың артықшылықтары мен шектеулерін түсіндіруді сұрауға болады. Оқушы шешімдердің тиімділігін, түсініктілігін және есеп шартына сәйкестігін талдайды. Осылайша ЖИ дайын жауап беретін құрал ғана емес, салыстыруға, дәлелдеуге және сыни ойлауға жетелейтін көмекші ресурс ретінде қолданылады.

Төртінші бағыт – сараланған тапсырмалар әзірлеу және кері байланыс ұйымдастыру. Мұғалім бір оқу мақсатына арналған бастапқы, орта және күрделі деңгейдегі тапсырмаларды дайындау кезінде ЖИ көмегін пайдалана алады. Мысалы, шартты операторлар тақырыбында бастапқы деңгейде қарапайым шартты тексеру, орта деңгейде бірнеше шартты біріктіру, ал күрделі деңгейде шағын есептің алгоритмін құрастыру ұсынылады. ЖИ дайындаған материалды сынып деңгейіне, оқу бағдарламасына және қауіпсіздік талаптарына сәйкестендіру мұғалімнің жауапкершілігінде қалады.

10–11-сыныптарға арналған практикалық әдістемелік үлгі

«Python тілінде тізім элементтерін өңдеу» тақырыбында ЖИ-ді үш кезеңмен қолдануға болады. Бірінші кезеңде оқушы есептің шартын оқып, алгоритмді өз бетінше жоспарлайды. Екінші кезеңде ЖИ-ден толық кодты сұрамай, алгоритмнің нақты бір қадамын түсіндіруді немесе шешіміндегі ықтимал қатені көрсетуін өтінеді. Үшінші кезеңде бағдарламаны орындап, бірнеше тест арқылы тексереді және ЖИ ұсынған түсіндірменің дұрыстығын негіздейді.

Тапсырма соңында мұғалім оқушыға мына сұрақтарды қоя алады: алгоритм қалай жұмыс істейді? Ол қандай тестілер арқылы тексерілді? ЖИ ұсынған жауаптың қай бөлігін қабылдадың немесе өзгерттің, не себепті? Мұндай рефлексия оқушының технологияны саналы қолдануына, өз шешімін түсіндіруіне және цифрлық сауаттылығын дамытуына ықпал етеді.

Тағы бір әдіс – «ЖИ жауабын тексер» тапсырмасы. Мұғалім ЖИ ұсынған кодтан немесе түсіндірмеден әдейі қате не толық емес тұсты таңдап, оқушыларға оны анықтауды тапсырады. Оқушылар қатені тауып, түзету жолын ұсынады және оны тестілеу арқылы дәлелдейді. Бұл тапсырма ЖИ жауабын сыни тұрғыдан бағалау дағдысын қалыптастыруға бағытталған. Әдістің нәтижесін сипаттау үшін мақалаға нақты сабақта орындалған тапсырмалар мен бақылауларды ғана енгізу қажет.

Педагогикалық шарттар және тәуекелдер

ЖИ құралдарын тиімді пайдалану үшін бірнеше педагогикалық шартты сақтау маңызды. Біріншіден, әр тапсырмада технологияны қолданудың мақсаты нақты белгіленуі керек. Егер оқу мақсаты алгоритмді өз бетінше құру болса, оқушыға дайын бағдарламаны көшіріп алуға бағытталған нұсқау берілмеуі тиіс. Оның орнына бағыттаушы сұрақтар, кезеңдік түсіндірмелер және қатені табуға көмектесетін кеңестер қолданылғаны жөн.

Екіншіден, ЖИ жауабының дұрыстығы тексерілуі қажет. Бағдарламалау кезінде кодты орындау, шеткі жағдайларды сынау және алынған нәтижені есеп шартымен салыстыру маңызды. Үшіншіден, академиялық адалдық сақталуы керек: оқушы ЖИ көмегін пайдаланғанын көрсетуі, алынған шешімді түсіндіре алуы және өзінің қосқан үлесін нақтылауы тиіс.

Төртіншіден, ақпараттық қауіпсіздік талаптары ескерілуі керек. Оқушының аты-жөні, бағалары, жеке хаттары және өзге де құпия мәліметтері ашық ЖИ жүйелеріне енгізілмеуі тиіс. Құралды пайдалану кезінде мектептің цифрлық қауіпсіздік ережелері мен оқушылардың жас ерекшеліктеріне қатысты талаптар сақталуы қажет. Бесіншіден, мұғалім ЖИ қолданбай орындауға болатын балама тапсырмаларды да қарастырғаны жөн, өйткені барлық оқушының құрылғы мен интернетке қолжетімділігі бірдей емес.

Демек, ЖИ-ді сабаққа енгізу мұғалімнің рөлін төмендетпейді. Керісінше, мұғалім оқу мақсатын белгілейді, дұрыс сұрақ қоюға бағыттайды, алынған ақпаратты тексертеді және оқушының түсіну деңгейін бағалайды. Технологияның педагогикалық құндылығы оның жаңалығымен емес, оқушының оқу әрекетіне қосатын нақты үлесімен өлшенуі керек.

Қорытынды

Жасанды интеллект 10–11-сыныптардағы информатика сабақтарында бағдарламалау тапсырмаларын түсіндіру, кодтағы қателерді талдау, алгоритмдерді салыстыру, сараланған тапсырмалар әзірлеу және кері байланыс ұйымдастыру үшін пайдалы көмекші құрал бола алады. Оның тиімділігі оқушының дайын жауап алуымен емес, алгоритмді түсінуімен, шешімді тексеруімен және өз ойын дәлелдей алуымен анықталады.

ЖИ-ді жауапты қолдану үшін бағдарламалық шешімдердің дұрыстығын тексеру, академиялық адалдықты сақтау, дербес деректерді қорғау және мұғалімнің педагогикалық бақылауын қамтамасыз ету қажет. Болашақта ұсынылған тәсілдерді нақты сабақтарда жүйелі түрде қолданып, олардың оқушылардың алгоритмдік ойлауына, кодты түсіндіруіне және дербес жұмыс дағдыларына ықпалын жүйелі бақылау негізінде бағалау орынды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 14.10.2026).

2 UNESCO. AI competency framework for students. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students (қаралған күні: 14.10.2026).

3 UNESCO. AI competency framework for teachers. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (қаралған күні: 14.10.2026).

УДК 373.3.016:51:004.8

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Евдокина А. В.*[1], **Чункурова З. К.**[2]

[1]студент, Казахстанско-Американский свободный университет, г. Усть-Каменогорск, Казахстан, E-mail: nastaevdokina@bk.ru

[2]магистр, старший преподаватель-исследователь, Казахстанско-Американский свободный университет, г. Усть-Каменогорск, Казахстан, E-mail: Shonova_zarina@mail.ru

Аннотация. в статье рассматриваются возможности использования искусственного интеллекта в процессе обучения математике младших школьников. Раскрываются направления использования ИИ для разработки дифференцированных заданий, визуального материала и объяснения математических понятий. Особое внимание уделяется роли педагога при использовании цифровых технологий, преимуществам и ограничениям искусственного интеллекта в начальном образовании. Предлагаются варианты применения ИИ при изучении арифметических действий, решении текстовых задач и освоении геометрического материала. Подчёркивается, что искусственный интеллект может являться дополнительным инструментом обучения, помогая адаптировать задания к уровню подготовки учащихся, стимулировать познавательный интерес и мотивацию, при условии сохранения самостоятельной мыслительной деятельности учеников и контроля со стороны педагога.

Ключевые слова: искусственный интеллект, начальная школа, математика, школьник, цифровые технологии, индивидуализация обучения.

Современные образование развивается под влияние цифровых технологий, которые стали неотъемлемой частью учебного процесса. Одним из перспективных направлений цифровизации является применении искусственного интеллекта (ИИ). Он используется для создания учебных материалов, обработки информации, формирования заданий и предоставления пояснения. В образовательном среде такие возможности открывают дополнительные способы организации обучения, в том числе при изучении математики в начальной школе.

В Казахстане вопросы применения искусственного интеллекта также приобретают особую актуальность. В стране утверждены концептуальные основы внедрения ИИ в систему образования на 2025–2029 годы, предусматривающие развитие цифровых компетенций педагогов и обучающихся [1]. Это подчёркивает необходимость изучения возможностей новых технологий и определения их грамотного использования в условиях образовательной среды.

Математика занимает важное место в начальном образовании, поскольку способствует развитию логического, аналитического и критического мышления. При этом младшие школьники отличаются темпом усвоения материала, уровнем подготовки и особенности восприятия информации. Одним детям достаточно объяснения учителя и нескольких упражнений, а другим лучшего освоения материала потребуется больше повторений, наглядных материалов и опор.

Искусственный интеллект представляет систему технологий, позволяющих обрабатывать и систематизировать информацию, а также предоставлять ответы на запросы пользователя. В образовании применяются различные ИИ-инструменты: системы адаптивного обучения, интеллектуальные помощники, генераторы заданий и сервисы для создания изображений. Однако их возможности различаются, поэтому педагог должен выбирать инструмент в соответствии с учебной целью.

ЮНЕСКО в рекомендациях по использованию генеративного искусственного интеллекта в образовании подчёркивает необходимость человек ориентированного подхода, защиты персональных данных и педагогически обоснованного применения технологий [2]. Этот означает, что использование ИИ должно поддерживать обучение, а не

подменять самостоятельную деятельность учащихся или профессиональные решения учителя.

Основным направлением применения искусственного интеллекта на уроках математики в начальной школе является разработка заданий для учащихся с разным уровнем подготовки. Педагог может использовать ИИ при разработке нескольких заданий по одной теме. Например, при изучении темы “Сложение и вычитание в пределах 100” можно подготовить задания базового, среднего и сложного уровней.

Для учащихся, имеющих трудности, предлагаются примеры с небольшими числами и наглядными опорами. Детям, которые уверенно выполняют математические действия, можно предложить решение текстовых задач, задания на поиск закономерностей и упражнения, требующих объяснения способа решения. При этом все варианты должны соответствовать учебной программе и возрастным особенностям младших школьников.

Такой подход помогает разнообразить учебный процесс и организовать дифференцированную работу. Однако ИИ не всегда правильно определяет сложность задания, поэтому учителю необходимо самостоятельно проверять содержание упражнений, формулировки и правильность ответов.

Важным направлением является объяснение математических понятий с помощью наглядности. Младшим школьникам легче понимать абстрактные математические отношения, если они представлены в виде схем, таблиц, рисунков или жизненных ситуаций. Искусственный интеллект может помочь педагогу подготовить иллюстрации к задачам, карточки с геометрическими фигурами и визуальные материалы для изучения чисел и арифметических действий.

Например, при объяснении темы “Умножение” можно использовать карточки с изображениями нескольких одинаковых групп предметов. Если на каждой тарелки лежит по три яблока, а тарелок четыре, ученики сначала определяют общее количество яблок посредством сложения, а затем знакомятся с записью 3×4. Педагог может подготовить несколько подобных иллюстраций, постепенно переходя от предметного изображения к математической записи.

При изучении геометрии ИИ может создать задания на распознавание фигур, сравнение их свойств и поиск геометрических фигур в окружающей среде. Например, детям предлагается найти в классе предметы, имеющих форму круга, квадрата или прямоугольника, а затем объяснить свой выбор. Таким образом, цифровые материалы связываются с наблюдением и практическими действиями учащихся.

Еще одна возможность ИИ связана с организацией работы над текстовыми задачами. Решение таких задач требует от младшего школьника не только выполнения вычислений, но и понимания условий, выделение известных и неизвестных величин, установления связей между ними и выбора арифметического действия.

Искусственный интеллект может помочь учителю составить несколько текстовых задач по одной математической модели, изменяя формулировки, сюжет и числовые данные. Например, при изучении задачи на нахождение остатка можно использовать ситуации с книгами в библиотеке, фруктами в корзине или карандашами в пенале. Разнообразие сюжетов помогает связать математические знания с повседневным опытом ребёнка.

Кроме того, ИИ можно использовать для составления вопросов, направляющих рассуждения ребенка. Вместо готового решения ребенку предлагается подумать “Что известно из условия?”, “Что необходимо найти?”, “Какое действие поможет ответить на вопрос задачи?”. Такой подход позволяет сохранить ведущую роль самостоятельного мышления и использовать цифровой инструмент для поддержки рассуждения.

Особое значение имеет организация обратной связи и работы над ошибками. При выполнения задания учащиеся могут допускать ошибки в вычислениях, неправильно понимать условие задачи или выбирать неподходящее арифметическое действие. Учитель

может использвать ИИ при подготовки пояснений к типичным ошибкам и дополнительные упраженения для закрепления материала.

Например, если ребенок совершает ошибку при выполнении вычитания с переходом через разряд, учитель может подготовить последовательность примеров от простых к более сложным. Дополнительно можно предложить задания на разложение чисел на десятки и единицы, использование числовой прямой и объяснения последовательности вычислений.

При этом ответ искусственного интеллекта не следует автоматически считать правильным. Сгенерированные решения могут содержать ошибки, неточные объяснения или несоответствия по программе. Поэтому педагог должен проверять математическую корректность материалов и самостоятельно определять, какая помощь необходима конкретному ученику.

Использование искусственного интеллекта также открывает возможности для повышения учебной мотивации. В начальной школе интерес к предмету во многом зависит от организации деятельности, доступности материала и возможности увидеть результат собственных усилий. Учитель может применять ИИ для создания математических игр, викторин, сюжетных задач и заданий, с элементами соревнования.

Например, при изучении таблицы умножения можно организовать игру «Математическое путешествие». На каждом этапе ученики решают примеры, помогают сказочному персонажу преодолеть препятствие или выполняют задание для перехода на следующий уровень. ИИ может помочь педагогу придумать сюжет, подготовить варианты примеров и составить вопросы разной сложности. При этом сама игра может проводиться без использования устройств: достаточно распечатанных карточек и подготовленных учителем материалов.

Подобная организация урока позволяет сочетать цифровые возможности с традиционными формами обучения. Важно, чтобы игровая составляющая не отвлекала от математической цели, а помогла закрепить знания и поддерживать интерес к выполнению заданий.

Вместе с тем применение искусственного интеллекта в начальной школе связано с определёнными ограничениями. Во-первых, чрезмерная опора на материал может снижать самостоятельность учащихся, если они привыкнут получать готовые ответы вместо поиска решения. Во-вторых, не все дети имеют одинаковый доступ к интернету и устройствам. В-третьих, использование онлайн-сервисов требует внимание к защите персональных данных и возрастным ограничениям.

В рекомендациях Организации экономического сотрудничества и развития отмечается, что цифровые технологии в образовании должны применяться с учётом их реальной пользы, возможных рисков и влияния на самостоятельность обучающихся [3]. Следовательно, искусственный интеллект не следует использовать на каждом этапе урока. Его применение должно определяться конкретной образовательной задачей.

В начальном образовании особенно важно сохранять непосредственное взаимодействие учителя и ученика. Ребёнку необходимо учиться считать устно, записывать примеры, объяснять ход решения, сравнивать способы рассуждения и выполнять задания без постоянной цифровой поддержки. Искусственный интеллект может дополнять эти действия, но не должен заменять формирование базовых математических навыков.

С позиции будущего учителя начальных классов представляется целесообразным включать возможности ИИ в подготовку к урокам и отдельные этапы обучения постепенно. В теоретическом плане можно предложить несколько направлений такого внедрения.

Во-первых, при подготовке к уроку учитель может использовать ИИ для создания разноуровневых карточек, подбора жизненных сюжетов для текстовых задач и разработки

дополнительных упражнений. После генерации материалы необходимо проверить и привести в соответствие с учебными целями.

Во-вторых, при объяснении нового материала можно применять созданные с помощью ИИ схемы, рисунки и наглядные модели. Они должны дополнять объяснение педагога, предметные действия и работу в тетради.

В-третьих, при закреплении изученного материала можно использовать математические игры и тематические задания, подготовленные с помощью цифровых инструментов. Например, ученики могут решать примеры, распределять геометрические фигуры по группам или находить ошибки в предложенных решениях.

В-четвёртых, при индивидуальной работе учитель может заранее подготовить дополнительные задания для учащихся, которым требуется повторение определённой темы. Для детей, успешно освоивших материал, можно составить упражнения повышенной сложности. При этом распределение заданий должно основываться на наблюдениях педагога и результатах выполнения учебной работы, а не только на автоматических рекомендациях ИИ.

Наконец, необходимо заранее определить правила использования цифровых инструментов: не вводить личные данные детей в открытые сервисы, проверять достоверность ответов, соблюдать возрастные ограничения и предусматривать возможность выполнения равноценного задания без ИИ. Подобный подход соответствует принципам ответственного использования технологий в образовании.

Таким образом, искусственный интеллект обладает значительным потенциалом для расширения возможностей обучения математике в начальной школе. Он может помогать учителю готовить разноуровневые задания, создавать наглядные материалы, разнообразить текстовые задачи, организовывать работу над ошибками и поддерживать учебную мотивацию младших школьников. Вместе с тем эффективность его применения зависит от педагогической целесообразности, качества подготовленных материалов и сохранения самостоятельной деятельности учащихся. Искусственный интеллект следует рассматривать не как замену учителя, а как дополнительный инструмент, который при грамотном использовании способствует созданию более гибкой и доступной образовательной среды.

Список литературы:

1 Министерство просвещения Республики Казахстан. Казахстан утверждает национальные стандарты внедрения искусственного интеллекта в образование [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: https://www.gov.kz/org/edu/press/news/details/1070018?lang=ru (Дата обращения: 19.10.2026)

2 Miao F. Guidance for Generative AI in Education and Research [Руководство по использованию генеративного искусственного интеллекта в образовании и научных исследованиях] / F. Miao, W. Holmes. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (Дата обращения: 19.10.2026)

3 Opportunities, Guidelines and Guardrails for Effective and Equitable Use of AI in Education / OECD, Education International // OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. – Paris: OECD Publishing, 2023. – URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en/full-report/opportunities-guidelines-and-guardrails-for-effective-and-equitable-use-of-ai-in-education_2f0862dc.html (Дата обращения: 19.10.2026)

4 Салтанова С.В. Цифровые технологии и искусственный интеллект в современном начальном образовании // Педагогика и методика начального образования. – 2024. – №2. – С. 45–52.

5 Истомина Н.Б. Методика обучения математике в начальной школе: развивающее обучение. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2020. – 288 с.

6 Кузнецов А.А. Цифровая трансформация школы: подходы, проблемы, перспективы // Вопросы образования. – 2023. – №1. – С. 12–29.

УДК 37.091.3:004

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ КАК СПОСОБА ВОВЛЕЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ С НИЗКОЙ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИЕЙ

Ежелев М.[1], **Забиева К. К.**[2]

[1]Студент 4 курса, Жетысуский университет имени И.Жансугурова, Республика Казахстан, г.Талдыкорган

[2]магистр, преподаватель-лектор, Жетысуский университет имени И.Жансугурова, Республика Казахстан, г.Талдыкорган, E-mail: Zabieva_KK@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние игровых цифровых платформ на учебную вовлечённость учащихся с низкой учебной мотивацией на уроках информатики. Цель исследования — определить возможности платформы Wayground для повышения учебной активности и улучшения результатов текущего оценивания. Исследование проводилось в 10 «Г» классе средней школы № 4 города Талдыкоргана в период с 12 января по 21 февраля 2026 года. Использовались методы педагогического наблюдения и анализа результатов оценивания. Полученные данные демонстрируют положительную динамику учебных результатов отдельных учащихся. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения Wayground для организации интерактивного обучения, формативного оценивания и повышения интереса школьников к учебной деятельности.

Ключевые слова: цифровые платформы, мотивация, Wayground, анализ данных.

Введение. В условиях цифровизации образования школы всё активнее используют интерактивные технологии на уроках. Особенно это заметно на уроках информатики, где цифровые платформы применяются для тестирования, выполнения заданий и организации обратной связи. По мнению Т.С.Паниной и Л.Н.Вавиловой, интерактивное обучение способствует повышению познавательной активности учащихся и делает образовательный процесс более вовлечённым [1].

Одной из актуальных проблем современной школы остаётся снижение учебной мотивации учащихся. На уроках информатики данная проблема проявляется особенно часто, поскольку школьники быстро теряют интерес к традиционным формам работы. А.К.Маркова отмечает, что уровень учебной мотивации напрямую влияет на активность учащихся и качество усвоения знаний [2]. В связи с этим возникает необходимость поиска методов, способных повысить вовлечённость обучающихся в учебный процесс.

Одним из эффективных способов повышения интереса к обучению является использование игровых цифровых платформ, таких как Wayground, Kahoot, LessonUp и LearningApps. Данные платформы сочетают элементы обучения, игры и соревнования, а также обеспечивают мгновенную обратную связь. Л.С.Выготский рассматривал игровую деятельность как важный фактор развития познавательного интереса ребёнка [3]. Современные исследования также показывают, что игровые технологии способствуют снижению тревожности учащихся и повышению их активности на уроке [4].

Во время педагогической практики было замечено, что применение игровых платформ положительно влияет на вовлечённость учащихся с низкой учебной мотивацией. Использование рейтингов, интерактивных заданий и элементов соревнования способствовало более активному участию школьников в работе на уроке.

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью изучения влияния игровых цифровых платформ на вовлечённость учащихся в условиях школьного курса информатики.

Цель исследования – определить влияние игровых цифровых платформ на вовлечённость учащихся с низкой учебной мотивацией на уроках информатики.

Объект исследования – процесс вовлечения учащихся в учебную деятельность.

Предмет исследования – игровые цифровые платформы как средство повышения учебной мотивации учащихся.

Методы исследования: анализ научной литературы, наблюдение и анализ результатов педагогической практики.

Проблема повышения учебной мотивации учащихся активно рассматривается в современной педагогической литературе. Большинство исследователей отмечают эффективность интерактивных и игровых методов обучения.

Т.С.Панина и Л.Н.Вавилова рассматривают интерактивное обучение как средство активизации познавательной деятельности учащихся. Авторы подчёркивают, что взаимодействие между участниками образовательного процесса способствует повышению учебной активности школьников [1]. Однако в исследовании недостаточно раскрываются особенности применения игровых цифровых платформ в школьной практике.

Проблему учебной мотивации подробно изучала А.К.Маркова. Исследователь отмечает, что мотивация является одним из главных факторов успешного обучения [2]. Вместе с тем работа автора была выполнена до широкого распространения цифровых образовательных технологий, поэтому современные механизмы цифровой геймификации в ней не рассматриваются.

Значительный вклад в развитие игровой педагогики внёс Л.С.Выготский. Учёный рассматривал игру как важный фактор психического развития ребёнка и формирования познавательного интереса[3]. Однако исследования автора ориентированы преимущественно на психологические аспекты игровой деятельности.

А.С.Филина отмечает, что игровые технологии помогают снижать тревожность учащихся и повышают их активность на уроке[4]. В исследованиях А.Б.Раимова, Г.У.Анартаевой и Ж.Н.Ботабаевой интерактивные методы рассматриваются как средство активизации учебной деятельности обучающихся [5]. К.Т. Жансугурова также подчёркивает высокий потенциал цифровых технологий в образовательном процессе [6]. Однако большинство исследований рассматривают игровые технологии в общем виде и недостаточно изучают их влияние именно на учащихся с низкой учебной мотивацией в школьном курсе информатики.

Таким образом, анализ литературы показывает, что игровые и интерактивные технологии положительно влияют на активность учащихся. Вместе с тем проблема использования игровых цифровых платформ как средства вовлечения малоактивных школьников остаётся недостаточно изученной. Особенностью данного исследования является ориентация на уроки информатики и использование результатов педагогического наблюдения во время практики.

Выводы по результатам педагогического эксперимента

Проведённое исследование в 10 «Г» классе средней школы № 4 города Талдыкорган в период с 12 января по 21 февраля 2026 года позволило оценить влияние игровой цифровой платформы Wayground на учебную активность и результаты текущего оценивания учащихся.

На основании педагогического наблюдения и анализа данных электронного журнала можно сделать следующие выводы.

1. Повышение учебной активности учащихся. Внедрение платформы Wayground создало дополнительные возможности для активного участия школьников в учебном процессе. Использование интерактивных заданий, системы баллов, рейтингов и мгновенной обратной связи способствовало повышению интереса к выполнению учебных заданий.

2. Положительная динамика результатов текущего оценивания. У отдельных учащихся, испытывавших трудности с учебной мотивацией, после внедрения платформы наблюдалось повышение результатов. Так, у Кебирова Тимура показатели повысились с 7–8 до 9–10 баллов, а у Еркинова Нурали — с 7 до 9–10 баллов. Это свидетельствует о положительной динамике освоения учебного материала в период применения цифровых игровых заданий.

3. Поддержание высоких учебных результатов. У Егоровой Ульяны, демонстрировавшей стабильно высокие результаты, к концу периода наблюдения показатели достигли 10 баллов. Данный пример показывает, что применение цифровой платформы может использоваться не только для поддержки учащихся с низкой мотивацией, но и для поддержания высокой учебной активности успешных школьников.

4. Значение игровой обратной связи. Система баллов, рейтингов и оперативного отображения результатов позволяла учащимся быстрее получать информацию о выполнении заданий и видеть собственные достижения. Такие механизмы могли способствовать повышению заинтересованности в изучении материала и стремлению улучшать результаты.

5. Практическая значимость платформы. Wayground может применяться на уроках математики для закрепления изученного материала, проведения формативного оценивания, организации самостоятельной работы и выявления тем, требующих дополнительного объяснения.

Таким образом, результаты педагогического наблюдения показывают, что применение платформы Wayground сопровождалось положительной динамикой учебных результатов у отдельных учащихся и создавало условия для повышения их вовлечённости в образовательный процесс. Вместе с тем исследование проводилось в одном классе, а представленные результаты относятся к отдельным учащимся. Поэтому полученные данные позволяют говорить о положительной тенденции, но не дают оснований однозначно утверждать, что все изменения были вызваны исключительно использованием платформы.

Диаграмма результатов учащихся до и после внедрения Wayground

На диаграмме представлены изменения результатов текущего оценивания двух учащихся, для которых известны показатели до и после применения платформы. Для Кебирова Тимура и Еркинова Нурали использованы средние значения указанных диапазонов.

Сравнение результатов текущего оценивания

Баллы до и после внедрения Wayground; для диапазонов использованы средние значения (Рисунок 1).

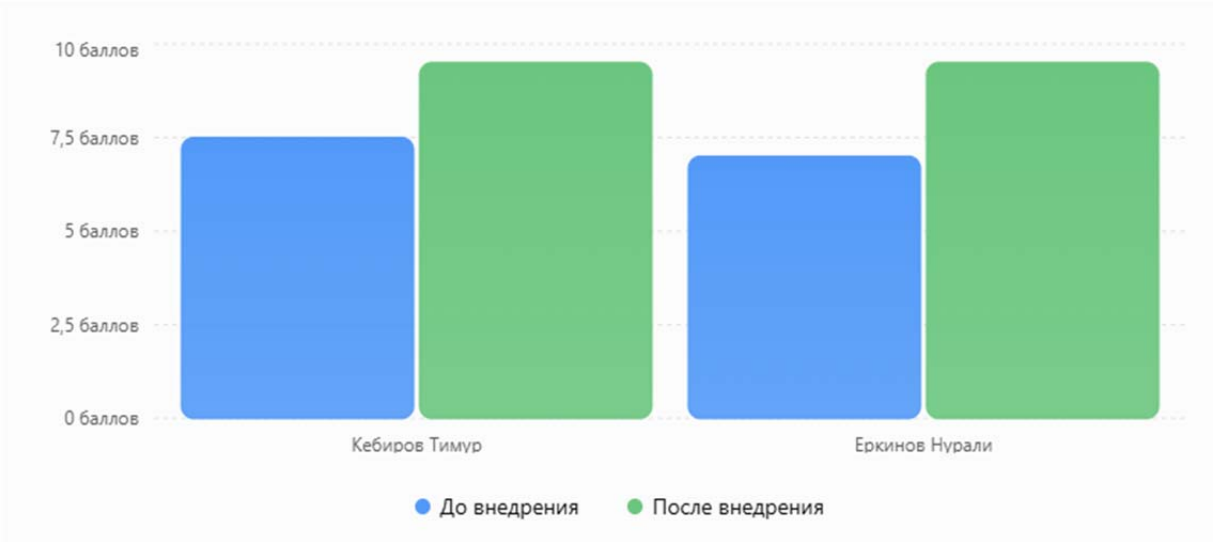


Рисунок 1 – Показатели до и после внедрения платформы.

Примечание: показатели до и после внедрения платформы представлены по данным наблюдения, указанным в описании исследования. Результат Егоровой Ульяны — 10 баллов к концу наблюдения — не включён в сравнение, поскольку её исходный балл не указан.

Интерпретация диаграммы. Диаграмма демонстрирует положительную динамику результатов обоих учащихся. У Кебирова Тимура средний показатель увеличился с 7,5 до 9,5 балла, то есть на 2 балла. У Еркинова Нурали результат повысился с 7 до 9,5 балла, то есть на 2,5 балла.

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование игровых цифровых заданий сопровождалось улучшением результатов текущего оценивания у рассматриваемых учащихся. В сочетании с результатами педагогического наблюдения это позволяет рассматривать Wayground как перспективный инструмент повышения учебной вовлечённости на уроках математики.

Список литературы:

1 Панина Т.С., Вавилова Л.Н. Интерактивное обучение // Образование и наука. – 2007. – №6. – С. 32–41. URL: eLIBRARY

2 Маркова А.К. Формирование мотивации учения. – Москва: Просвещение, 1990. – 192 с. URL: Российская государственная библиотека

3 Выготский Л.С. Игра и её роль в психическом развитии ребёнка // Вопросы психологии. – 1966. – №6. – С. 62–76. URL: Psychlib

4 Филина А.С. Интеграция игровых методик в процесс освоения русского языка иностранными учащимися // Материалы научной конференции. – 2025. – С. 496–501.

5 Раимов А.Б., Анартаева Г.У., Ботабаева Ж.Н. Интерактивные методы как средство активизации познавательной деятельности студентов // ЖУ Хабаршысы. – 2026. – №1(118). – С. 254–260.

6 Жансугурова К.Т. Эффективное использование интерактивных технологий обучения в высших учебных заведениях // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Педагогические науки». – 2020. – Т. 66. – №2. – С. 137–142. URL: КазНПУ имени Абая

УДК 004.75

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ВЫБОР МОДЕЛИ СОГЛАСОВАННОСТИ ДАННЫХ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ

Елемесов А. Р.[1], **Ким Е. Р.**[2]

[1]Магистрант, Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: aibarelemesov7@gmail.com

[2]Кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: e.kim@turan-edu.kz

Аннотация. Предложена двухэтапная методика выбора модели согласованности данных для цифровой образовательной платформы. Сначала исключаются варианты, нарушающие обязательные требования, затем допустимые альтернативы ранжируются методом TOPSIS по пяти критериям. Сравниваются строгая, причинная и eventual consistency. На демонстрационной матрице в базовом профиле лидирует причинная модель (0,589), при приоритете целостности – строгая (0,667), для каталога материалов – eventual consistency (0,738). Методика позволяет обосновывать разные профили для оценок, связанных событий и учебных ресурсов. Результаты носят иллюстративный характер; экспериментальная проверка платформы запланирована.

Ключевые слова: цифровое образование; распределённые системы; согласованность данных; TOPSIS; многокритериальный выбор; репликация.

Введение

Цифровая образовательная платформа объединяет операции с разными последствиями ошибки. Фиксация итоговой оценки требует корректного состояния, обсуждение решения математической задачи – сохранения порядка связанных сообщений, а каталог учебных материалов может допускать ограниченную устарелость. Поэтому требования к согласованности целесообразно задавать для отдельных классов данных и операций.

Синхронное обновление реплик обычно повышает задержку, асинхронное допускает устаревшие чтения [1]. Гарантии зависят от репликации, управления конкурентным доступом и фиксации транзакций [2]. Структурированный выбор хранилищ связывает техническое решение с функциональными и нефункциональными требованиями приложения [3].

Цель работы – адаптировать двухэтапную методику выбора согласованности к проектированию цифровой образовательной платформы. Проверяется предположение, что обязательный отбор и TOPSIS обосновывают разные профили для разных классов учебных данных. Работа имеет расчётный характер; педагогический и нагрузочный эксперименты не проводились.

Материалы и методы

Рассматриваются три альтернативы. Строгий профиль предполагает линейризуемое поведение отдельных операций или строгую сериализуемость транзакций. Причинная согласованность сохраняет порядок зависимых событий без глобального упорядочения независимых операций. Eventual consistency допускает временные расхождения и обеспечивает сходимость после прекращения обновлений при доставке изменений и корректном разрешении конфликтов.

Первый этап исключает альтернативы, не обеспечивающие обязательные гарантии: допустимое окно устарелости, поведение при разделении сети и сохранение инвариантов. Например, требование линейризуемой фиксации итогового результата исключает причинную модель и eventual consistency. Для оставшихся вариантов формируется матрица оценок по критериям таблицы 1.

Единственный допустимый вариант выбирается без TOPSIS. Если допустимых вариантов нет, необходимо пересмотреть набор архитектурных кандидатов.

Таблица 1 – Критерии оценки и базовые веса

Код	**Критерий**	**Предпочтение**	**Вес**
C1	Целостность данных	Больше лучше	0,35
C2	Доступность при сбоях	Больше лучше	0,20
C3	Задержка записи	Меньше лучше	0,20
C4	Пропускная способность	Больше лучше	0,15
C5	Сложность реализации	Меньше лучше	0,10

На втором этапе применяется TOPSIS – ранжирование по близости к положительному и удалённости от отрицательного идеала. Выбор этого метода делает направления предпочтения и веса явными. Его результат зависит от нормирования, метрики расстояния и весов, что требует анализа чувствительности [4].

Пусть x_{ij}– оценка альтернативы i по критерию j, а w_j– его неотрицательный вес. Нормирование выполняется по столбцам, затем учитываются веса:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_i x_{ij}^2}}, \quad v_{ij} = w_j r_{ij}, \quad \sum_j w_j = 1. \tag{1}$$

Положительный идеал содержит максимумы взвешенных оценок для критериев-выгод и минимумы для критериев-затрат. Отрицательный идеал формируется противоположным образом. Евклидовы расстояния до этих векторов обозначим D_i^+ и D_i^-:

$$D_i^{\pm} = \sqrt{\sum_j (v_{ij} - v_j^{\pm})^2}. \tag{2}$$

Коэффициент близости определяется следующим образом; большее значение соответствует более предпочтительному варианту:

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, \quad 0 \le C_i \le 1. \tag{3}$$

Оценки 1–9 в таблице 2 условно представляют качественные свойства моделей. Это иллюстративные числовые баллы, а не измеренные показатели конкретной СУБД. В базовом расчёте все три альтернативы считаются допустимыми. Повышение оценки затратного критерия означает большую задержку или сложность.

Таблица 2 – Демонстрационная матрица оценок и базовый результат

Модель	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	C_i
Строгая	9	4	8	5	7	0,510
Причинная	7	7	5	7	8	**0,589**
Eventual	4	9	3	9	6	0,492

Результаты и обсуждение

В базовом профиле причинная модель получила 0,589, строгая – 0,510, eventual consistency – 0,492. Для причинного варианта $D_i^+ \approx$ 0,08327 и $D_i^- \approx$ 0,11946; подстановка в формулу (3) даёт $C_i \approx$ 0,589. Разрыв между первым и вторым местом составляет 0,079. Эти коэффициенты выражают относительную близость к идеалу и не являются вероятностями корректной работы.

При проверке чувствительности исходная матрица не менялась. Использованы три набора весов, приведённые в таблице 3. Базовый профиль соответствует весам таблицы 1. Во всех сценариях условно сохранены три альтернативы; при практическом применении допустимость каждой из них проверяется до расчёта рейтинга.

Повышение веса целостности до 0,50 выводит строгую модель на первое место с коэффициентом 0,667. При приоритете доступности и пропускной способности лидирует eventual consistency с 0,738. Причинная модель предпочтительна в базовом компромиссном профиле. Таким образом, изменение требований меняет результат выбора при неизменных исходных оценках.

Таблица 3 – Чувствительность ранжирования к весам критериев

Профиль	**Веса C1–C5**	**Строгая**	**Причинная**	**Eventual**
Приоритет целостности	0,50; 0,15; 0,15; 0,10; 0,10	**0,667**	0,594	0,335
Базовый	0,35; 0,20; 0,20; 0,15; 0,10	0,510	**0,589**	0,492
Каталог материалов	0,15; 0,30; 0,15; 0,30; 0,10	0,264	0,567	**0,738**

Для образовательной платформы предлагается следующая интерпретация. Итоговые оценки, права доступа и подтверждённые результаты требуют проверки строгих гарантий вместе с транзакционными инвариантами. Связанные сообщения и события совместной работы могут использовать причинный профиль. Каталог открытых учебных ресурсов и рекомендательная витрина могут использовать eventual consistency при заданном окне устарелости. Последний профиль не следует автоматически переносить на проверку прав доступа.

Архитектуры CockroachDB [5] и FoundationDB [6] показывают возможность распределённых транзакций с сильными гарантиями. TiDB разделяет представления данных для транзакционных и аналитических запросов, сохраняя согласованный доступ [7]. Поэтому значения задержки и пропускной способности необходимо проверять на выбранной конфигурации, топологии и нагрузке.

Ограничения работы связаны с условными оценками и весами, зависимостью критериев и отсутствием измерений образовательной платформы. Сценарный анализ показывает смену лидера, но не устанавливает точные границы устойчивости. Назначение модели согласованности также не заменяет проверки атомарности, безопасности и сохранности данных.

Выводы

Предложена процедура, которая связывает обязательные требования к учебным данным с формальным ранжированием допустимых моделей. Демонстрационный расчёт сохраняет разные лидирующие профили: причинный – в базовом сценарии, строгий – при приоритете целостности, eventual – для каталога чтения. Практическая ценность состоит в объяснимом выборе гарантий для отдельных операций цифровой образовательной среды.

Следующий этап – прототип учебного сервиса на Java/Spring Boot с PostgreSQL, Kafka и одной NoSQL-системой. Планируется заменить условные баллы измерениями задержки p95, пропускной способности, доли согласованных чтений и восстановления после сбоев. Веса, допустимую устарелость и ограничения следует фиксировать в архитектурном решении.

Список литературы:

1 Campêlo R. A., Casanova M. A., Guedes D. O., Laender A. H. F. A brief survey on replica consistency in cloud environments // Journal of Internet Services and Applications. – 2020. – Vol. 11. – Article 1. – URL: https://doi.org/10.1186/s13174-020-0122-y (дата обращения: 15.10.2026).

2 Xu Q., Yang C., Zhou A. Native Distributed Databases: Problems, Challenges and Opportunities // Proceedings of the VLDB Endowment. – 2024. – Vol. 17, No. 12. – P. 4217–4220. – URL: https://doi.org/10.14778/3685800.3685839 (дата обращения: 15.10.2026).

3 Roy-Hubara N., Shoval P., Sturm A. Selecting databases for Polyglot Persistence applications // Data & Knowledge Engineering. – 2022. – Vol. 137. – Article 101950. – URL: https://doi.org/10.1016/j.datak.2021.101950 (дата обращения: 15.10.2026).

4 Ciardiello F., Genovese A. A comparison between TOPSIS and SAW methods // Annals of Operations Research. – 2023. – Vol. 325. – P. 967–994. – URL: https://doi.org/10.1007/s10479-023-05339-w (дата обращения: 15.10.2026).

5 Taft R. et al. CockroachDB: The Resilient Geo-Distributed SQL Database // Proceedings of ACM SIGMOD 2020. – New York: ACM, 2020. – P. 1493–1509. – URL: https://doi.org/10.1145/3318464.3386134 (дата обращения: 15.10.2026).

6 Zhou J. et al. FoundationDB: A Distributed Unbundled Transactional Key Value Store // Proceedings of ACM SIGMOD 2021. – New York: ACM, 2021. – P. 2653–2666. – URL: https://doi.org/10.1145/3448016.3457559 (дата обращения: 15.10.2026).

7 Huang D. et al. TiDB: A Raft-based HTAP Database // Proceedings of the VLDB Endowment. – 2020. – Vol. 13, No. 12. – P. 3072–3084. – URL: https://doi.org/10.14778/3415478.3415535 (дата обращения: 15.10.2026).

ӘОЖ 378.147:004.8

БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ

Елтай А. Е.[1], **Таубаева Н. Н.**[1], **Сұлтанбек М. Ж.**[2]

[1]Магистрант, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: auana.yeltay@mail.ru

[2]PhD, аға оқытушы, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: malik.sultanbek@ayu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы цифрлық құзыреттілігін дамыту мәселесі қарастырылады. Отандық және шетелдік ғылыми еңбектер негізінде цифрлық құзыреттіліктің мазмұны мен жасанды интеллекттің педагогикалық мүмкіндіктері талданады. Болашақ мұғалімдерді даярлау барысында жасанды интеллектті оқу материалдарын әзірлеу, тапсырмаларды саралау және сабақ жоспарлау мақсатында қолдану жолдары жүйеленеді. Сонымен қатар ақпараттың дұрыстығын тексеру, цифрлық қауіпсіздік пен академиялық адалдық талаптары негізделеді. Зерттеу нәтижесінде болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілігін дамытуға бағытталған әдістемелік ұсыныстар тұжырымдалады.

Кілт сөздер: цифрлық құзыреттілік, жасанды интеллект, болашақ мұғалім, бастауыш білім, цифрлық технологиялар, педагогикалық даярлық.

Қазіргі кезеңде білім беру жүйесінің цифрлық трансформациясы педагогтерді даярлау мазмұнына жаңа талаптар қоюда. Цифрлық технологиялар оқу материалдарын әзірлеу, ақпаратпен жұмыс істеу, білім алушылардың оқу әрекетін ұйымдастыру және оқу нәтижелерін бағалау мүмкіндіктерін кеңейтеді. Әсіресе жасанды интеллект құралдарының дамуы педагогикалық міндеттерді орындаудың жаңа тәсілдерін қалыптастыруға ықпал етуде.

Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін даярлау үдерісінде цифрлық құзыреттілікті дамыту ерекше маңызға ие. Өйткені бастауыш сынып мұғалімі оқушылардың бастапқы оқу дағдыларын қалыптастырып қана қоймай, олардың ақпаратпен жұмыс істеу мәдениетін және цифрлық ортадағы жауапты әрекетін дамытуға да қатысады. Сондықтан болашақ педагог цифрлық құралдарды техникалық тұрғыдан қолданумен қатар, олардың дидактикалық мүмкіндіктерін түсініп, оқыту мақсатына сәйкес пайдалана білуі қажет.

Қазақстандық зерттеушілер Б.О. Жанкушков пен А.С. Амирова болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің цифрлық құзыреттілігін электрондық білім беру ресурстары арқылы қалыптастыру мәселесін қарастырған [1]. Бұл бағыт цифрлық ресурстарды педагогикалық даярлыққа енгізудің маңызын көрсетеді. Ал жасанды интеллект құралдарын пайдалану аталған мәселені жаңа технологиялық мүмкіндіктер тұрғысынан қарастыруға негіз болады.

ЮНЕСКО ұсынған мұғалімдердің жасанды интеллект құзыреттілігі шеңберінде адамға бағдарланған ұстаным, жасанды интеллект этикасы, технологияларды түсіну және қолдану, жасанды интеллект педагогикасы мен кәсіби даму мәселелері қамтылған [2]. Бұл бағыттар болашақ мұғалімдерді даярлау кезінде жасанды интеллектті педагогикалық мақсатта қолданудың теориялық негізін құрайды.

Сонымен қатар Еуропалық комиссияның DigCompEdu шеңбері педагогтердің цифрлық құзыреттілігін кәсіби қызмет, цифрлық ресурстар, оқыту мен оқу, бағалау және білім алушылардың мүмкіндіктерін кеңейту бағыттарымен байланыстырады [3]. Аталған тұжырымдамалар цифрлық құзыреттілікті тек техникалық дағды емес, кәсіби-педагогикалық қызметтің құрамдас бөлігі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты – отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерді теориялық талдау негізінде болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы цифрлық құзыреттілігін дамытудың педагогикалық мүмкіндіктерін анықтау және әдістемелік ұсыныстар ұсыну.

Зерттеу мақсатына сәйкес мынадай міндеттер қойылды:

- Цифрлық құзыреттіліктің педагогикалық мәнін ғылыми әдебиеттер негізінде талдау.
- Жасанды интеллект құралдарын болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін даярлауда қолдану мүмкіндіктерін айқындау.
- Цифрлық құзыреттілікті дамытуға бағытталған әдістемелік ұсыныстар жүйелеу.

Зерттеу әдістері ретінде ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру, жинақтау және теориялық жүйелеу әдістері қолданылды. Зерттеу теориялық-талдамалық сипатта жүргізілді. Педагогикалық эксперимент, сауалнама немесе диагностикалық зерттеу нәтижелері пайдаланылған жоқ.

Цифрлық құзыреттілік – адамның цифрлық технологияларды ақпаратпен жұмыс істеу, қарым-қатынас жасау, мазмұн әзірлеу және кәсіби міндеттерді орындау мақсатында саналы, тиімді әрі қауіпсіз қолдану қабілеті. Педагогикалық қызметте бұл ұғым цифрлық құралдарды оқу мақсатына сәйкес таңдау, электрондық білім беру ресурстарын пайдалану, цифрлық мазмұн әзірлеу және ақпараттың дұрыстығын сыни бағалау дағдыларымен толықтырылады.

Болашақ мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігін дамыту мәселесі Қазақстандағы педагогикалық зерттеулерде де қарастырылып келеді. Б. О. Жанкушков пен А. С. Амирова электрондық білім беру ресурстарының болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің цифрлық құзыреттілігін қалыптастырудағы рөлін талдаған [1, 123-127 б.]. Авторлардың зерттеу тақырыбы электрондық ресурстарды пайдалану, интерактивті оқыту және цифрлық қауіпсіздік мәселелерінің өзара байланысын көрсетеді.

Аталған бағытты жасанды интеллект құралдарымен толықтыру болашақ педагогтердің цифрлық ортада әрекет ету мүмкіндіктерін кеңейте алады. Дегенмен электрондық ресурстар мен жасанды интеллект құралдарының қызметі бірдей емес: электрондық ресурстар көбіне дайын мазмұнды ұсынса, генеративті жасанды интеллект пайдаланушының сұранысына сәйкес жаңа мазмұнның бастапқы нұсқасын қалыптастыра алады. Бұл айырмашылық педагогтен ақпаратты тексеру және мазмұнды әдістемелік тұрғыдан бейімдеу дағдыларын талап етеді.

ЮНЕСКО-ның мұғалімдерге арналған жасанды интеллект құзыреттілігі шеңбері технологияны меңгеру мен этикалық жауапкершілікті өзара байланыстырады [2, 21-24 б.]. Осы тұрғыдан алғанда, болашақ мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі бірнеше құрамдас бөліктен тұрады деп қарастыруға болады:

Ақпараттық құзыреттілік – ақпаратты іздеу, салыстыру, тексеру және сенімді дереккөздерді таңдау.

Технологиялық құзыреттілік – цифрлық платформалар мен жасанды интеллект құралдарын қолдана білу.

Әдістемелік құзыреттілік – цифрлық ресурстарды оқу мақсатына және оқушылардың жас ерекшеліктеріне бейімдеу.

Шығармашылық құзыреттілік – цифрлық құралдар көмегімен оқу материалдары мен тапсырмалардың жаңа нұсқаларын әзірлеу.

Этикалық құзыреттілік – жеке деректерді қорғау, авторлық құқықты сақтау және жасанды интеллект нәтижелерін жауапты пайдалану.

Бұл құрамдас бөліктер өзара сабақтасып, болашақ мұғалімнің кәсіби міндеттерді цифрлық ортада орындауына негіз болады. Сондықтан цифрлық құзыреттілікті дамыту тек белгілі бір бағдарламаның қызметін меңгертумен шектелмей, технологияларды педагогикалық жағдаяттарды шешу барысында қолдануға бағытталуы тиіс.

Жасанды интеллект құралдары білім беру мазмұнын әзірлеу, ақпаратты жүйелеу, тапсырмалардың бірнеше нұсқасын дайындау және оқу әрекетін жоспарлау сияқты жұмыстарды орындауға көмектесе алады. Алайда алынған нәтижелерді дайын педагогикалық шешім ретінде қабылдауға болмайды. Оларды оқу бағдарламасына, пән мазмұнына және білім алушылардың ерекшеліктеріне сәйкестендіру қажет.

Біріншіден, жасанды интеллектті оқу материалдарын әзірлеуде қолдануға болады. Болашақ мұғалім белгілі бір тақырыпқа арналған мәтіннің, сұрақтардың немесе жаттығулардың бастапқы нұсқасын жасата алады. Мысалы, бастауыш сыныптың әдебиеттік оқу пәні бойынша мәтінді түсінуге арналған сұрақтар әзірлеу тапсырмасы беріледі. Кейін болашақ педагог сұрақтардың мазмұнын тексеріп, олардың оқу мақсатына сәйкестігін бағалайды.

Екіншіден, жасанды интеллект сараланған тапсырмалар әзірлеуге мүмкіндік береді. Бір оқу мақсатына сәйкес тапсырмаларды күрделілік деңгейіне қарай өзгертіп, оқушылардың әртүрлі оқу қажеттіліктерін ескеруге болады. Мұндай жұмыс болашақ мұғалімнің тапсырмаларды бейімдеу және педагогикалық шешім қабылдау дағдыларын дамытуға бағытталады.

Үшіншіден, жасанды интеллектті сабақ жоспарлау кезінде қолдануға болады. Ол сабақ кезеңдерінің бастапқы құрылымын, топтық жұмыс идеяларын немесе қалыптастырушы бағалауға арналған сұрақтарды ұсына алады. Дегенмен ұсынылған жоспардың оқу бағдарламасына сәйкестігін тексеру және түпкілікті педагогикалық шешім қабылдау болашақ мұғалімнің міндеті болып қалады.

Төртіншіден, жасанды интеллект шығармашылық тапсырмалар әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Мәселен, оқу ойынының идеяларын ұсыну, белгілі бір тақырыпқа қатысты жағдаяттық тапсырмалар құрастыру немесе мәтінге арналған талқылау сұрақтарын дайындау болашақ педагогтің цифрлық мазмұн әзірлеу тәжірибесін кеңейтеді.

Бесіншіден, жасанды интеллектті сыни талдау мен рефлексияны дамытуға бағыттауға болады. Білім алушы жасанды интеллект ұсынған сабақ жоспарын талдап, ондағы әдістемелік сәйкессіздіктерді анықтайды, тапсырмаларды түзетеді және өзінің шешімін негіздейді. Бұл технологияны дайын жауап көзі ретінде емес, кәсіби ойлауды қолдайтын құрал ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Осы мүмкіндіктерді талдау жасанды интеллекттің болашақ мұғалімдерді даярлаудағы әлеуеті оның қолжетімділігімен ғана емес, педагогикалық міндеттерге сәйкестігімен және қолдану барысындағы сыни бағалаумен анықталатынын көрсетеді.

Сонымен қатар жасанды интеллект құралдарын қолдану белгілі бір тәуекелдермен байланысты. Оларға нақты емес ақпараттың берілуі, мазмұндағы тілдік немесе пәндік қателер, авторлық құқық мәселелері және жеке деректердің қорғалуына қатысты қауіптер жатады. Сондықтан болашақ мұғалімдерді даярлау барысында цифрлық қауіпсіздік пен академиялық адалдық талаптарын түсіндіру маңызды.

Отандық және шетелдік ғылыми еңбектерді теориялық талдау негізінде болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің цифрлық құзыреттілігін дамытуға бағытталған бірнеше әдістемелік ұсыныс жасауға болады.

Бірінші бағыт – жасанды интеллект құралдарының мүмкіндіктері мен шектеулерін таныстыру. Болашақ педагогтер мәтін құрастыру, ақпаратты жинақтау және тапсырма әзірлеу сияқты әрекеттерді орындап, алынған нәтижелерді тексеру қажеттігін түсінуі тиіс.

Екінші бағыт – сұраныс құрастыру дағдыларын дамыту. Жасанды интеллектке берілетін сұраныста тапсырманың мақсаты, пәні, сынып деңгейі және күтілетін нәтиже нақты көрсетілгені жөн. Мысалы, «тапсырма құрастыр» деген жалпы сұраныстың орнына «3-сыныптың әдебиеттік оқу пәніне арналған мәтін мазмұнын түсінуді тексеретін бес сұрақ құрастыр, сұрақтарды қарапайымнан күрделіге қарай орналастыр» деген нақты сұранысты пайдалануға болады.

Үшінші бағыт – педагогикалық жағдаяттарды шешу. Болашақ мұғалімдер жасанды интеллект көмегімен сабақ жоспарының жобасын, сараланған тапсырмаларды немесе бағалау критерийлерінің бастапқы нұсқасын әзірлей алады. Одан кейін материалды оқу мақсатымен салыстырып, қажетті түзетулер енгізеді.

Төртінші бағыт – сыни бағалау дағдыларын қалыптастыру. Жасанды интеллект ұсынған ақпаратты сенімді дереккөздермен салыстыру, қате тұстарын анықтау және педагогикалық тұрғыдан негізделген түзетулер енгізу маңызды.

Бесінші бағыт – цифрлық этика мен қауіпсіздікті сақтау. Болашақ педагогтер жеке деректерді қорғау, авторлық құқық талаптарын орындау, дереккөздерді көрсету және жасанды интеллект көмегін ашық белгілеу қағидаларын меңгеруі қажет.

Ұсынылған бағыттарды төмендегідей жүйелеуге болады.

1-кесте – Цифрлық құзыреттілікті дамытуға бағытталған әдістемелік ұсыныс бағыттары.

Дамыту бағыты	**Оқу әрекетінің үлгісі**	**Дамытылатын дағды**
Ақпараттық	Жасанды интеллект ұсынған ақпаратты тексеру	Сыни бағалау
Технологиялық	Цифрлық құрал көмегімен оқу материалының жобасын әзірлеу	Құралдарды қолдану
Әдістемелік	Сабақ жоспары мен сараланған тапсырмалар құрастыру	Педагогикалық бейімдеу
Шығармашылық	Оқу ойыны мен тапсырмалардың балама нұсқаларын әзірлеу	Цифрлық мазмұн жасау
Этикалық	Деректерді қорғау және дереккөздерді дұрыс көрсету	Жауапты цифрлық әрекет

Бұл кесте ғылыми әдебиеттерді теориялық талдау негізінде авторлық тұрғыда жүйеленген әдістемелік ұсыныстар болып табылады. Оның мақсаты – болашақ мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігін дамытуда назар аударуға болатын бағыттарды көрсету.

Ұсынылған бағыттарды педагогикалық даярлық барысында қолдану үшін оқу тапсырмаларының мазмұнын нақтылау, бағалау критерийлерін әзірлеу және олардың болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығына сәйкестігін қарастыру қажет. Бұл жұмыстарды кейінгі зерттеулерде тәжірибелік тұрғыдан тексеруге болады.

Отандық және шетелдік ғылыми еңбектерді теориялық талдау болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің цифрлық құзыреттілігін дамыту мәселесінің қазіргі білім беру жағдайында маңызды екенін көрсетеді. Цифрлық құзыреттілік технологияларды қолдану дағдыларымен қатар ақпаратты сыни бағалауды, цифрлық ресурстарды педагогикалық мақсатқа бейімдеуді және қауіпсіздік талаптарын сақтауды қамтиды.

Жасанды интеллект құралдары оқу материалдарын әзірлеу, тапсырмаларды саралау, сабақ жоспарлау және педагогикалық жағдаяттарды талдау мүмкіндіктерін ұсынады. Алайда бұл мүмкіндіктерді тиімді пайдалану болашақ мұғалімнің әдістемелік дайындығына, ақпаратты тексеру қабілетіне және этикалық жауапкершілігіне байланысты.

Зерттеу барысында цифрлық құзыреттілікті дамытуға арналған ақпараттық, технологиялық, әдістемелік, шығармашылық және этикалық бағыттар жүйеленді. Аталған бағыттар болашақ мұғалімдерді даярлау үдерісінде жасанды интеллектті саналы әрі педагогикалық мақсатқа сай қолдануды ұйымдастыруға негіз бола алады.

Зерттеудің теориялық-талдамалық сипатына байланысты ұсынылған әдістемелік бағыттардың тиімділігі тәжірибелік жолмен тексерілген жоқ. Сондықтан келешектегі зерттеулерде олардың педагогикалық даярлық үдерісінде қолданылу мүмкіндіктерін бағалау, цифрлық құзыреттіліктің өлшемдері мен көрсеткіштерін нақтылау мәселелерін қарастыру орынды.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект құралдарын болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін даярлау үдерісіне енгізу технологияны қолдануды ғана емес, оны педагогикалық тұрғыдан бағалау, бейімдеу және жауапты пайдалану дағдыларын қалыптастыруға бағытталуы тиіс. Сонымен қатар, болашақ педагогтердің цифрлық

құзыреттілігін дамытуда жасанды интеллект құралдарын оқу мақсаттарына сәйкес жүйелі қолдану және алынған ақпаратты сыни бағалау дағдыларын қалыптастыру маңызды. Бұл бағыттарды педагогикалық даярлық мазмұнына енгізу болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің кәсіби дайындығын жетілдіруге және цифрлық білім беру ортасында тиімді әрекет етуіне негіз бола алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Жанкушков Б. О., Амирова А. С. Болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің цифрлық құзыреттілігін электрондық білім беру ресурстары арқылы қалыптастыру // Абылай хан атындағы ҚазХҚжӘТУ Хабаршысы. «Педагогика ғылымдары» сериясы. – 2025. – № 2 (77). – Б. 112–133.

2 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024.

3 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017.

4 Иманкул Н. Б., Ибашова А. Б., Кошкинбаева М. Ж. Рөл of Artificial Intelligence in Education in the Preparation of Future Computer Science Teachers // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2025.

ӘОЖ 536(07):004.9

МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА САНДЫҚ СИМУЛЯЦИЯЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ: САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Ералиева Б. Қ.[1], **Жарылгапова Д. М.**[2]

[1]Магистрант, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: balzhan.yeraliyeva@mail.ru

[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Dina@korkyt.kz

Аңдатпа. Бұл зерттеуде молекулалық физиканы оқытуда сандық симуляцияларды қолданудың оқушылардың қызығушылығы мен абстрактілі ұғымдарды түсінуіне әсері қарастырылады. Зерттеу барысында PhET Interactive Simulations және СК-12 Interactive Simulations платформалары диффузия және идеал газ тақырыптары негізінде салыстырмалы түрде талданды. Бағалау критерийлері ретінде визуализация сапасы, интерактивтілік, қолдану жеңілдігі, дидактикалық сәйкестік және қосымша мүмкіндіктер алынды. Зерттеу нәтижесінде екі платформаның да артықшылықтары мен шектеулері бар екені анықталып, оларды біріктіріп қолдану молекулалық физиканы оқыту тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретіні ұсынылды.

Кілт сөздер: молекулалық физика, сандық симуляциялар, PhET, СК-12, диффузия, идеал газ.

Кіріспе. Физика курсының теориялық тұрғыдан күрделі бөлімдерінің бірі молекулалық физика болып табылады, бұл бөлім заттың құрылымы мен қасиеттерін микроскопиялық деңгейде қарастырады және тікелей эмпирикалық бақылауға келмейтін процестерге негізделеді. Педагогикалық зерттеулер көрсеткендей, мұндай көрінбейтін және динамикалық процестерді тиімді түсіндіру үшін визуализация мен модельдеуге негізделген оқыту құралдарын қолдану ерекше маңызды, себебі олар оқушылардың когнитивтік жүктемесін азайтып, абстрактілі ұғымдарды нақты бейнелер арқылы түсінуге мүмкіндік береді [1, б. 19]. Ғылыми еңбектерде интерактивті симуляциялар оқушыларға күрделі физикалық құбылыстарды көрнекі түрде түсінуге мүмкіндік беретіндігі көрсетілген. Сонымен қатар, мұндай құралдар оқыту процесін белсенді және зерттеушілік сипатқа айналдырып, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады [2, б. 5]. Сандық симуляциялар физикалық процестерді виртуалды ортада модельдеуге мүмкіндік беретін компьютерлік бағдарламалар. Ғылыми әдебиеттерде симуляциялардың білім алушылардың қызығушылығы мен оқу нәтижелеріне оң әсер ететіні дәлелденгенімен, әртүрлі симуляция құралдарының тиімділігін салыстыру және оларды белгілі бір оқу контекстінде таңдау мәселесі әлі де толық шешімін таппағаны атап өтіледі [3, б. 9]. Әсіресе молекулалық физика сияқты абстрактілі тақырыптарды оқытуда нақты қандай симуляция құралдарының тиімді екендігіне қатысты жүйеленген әдістемелік ұсыныстар жеткіліксіз. Осы мақалада PhET және СК-12 платформалары диффузия және идеал газ тақырыптары бойынша оқытуда салыстырмалы түрде талданып, олардың артықшылықтары мен шектеулері анықталады.

Зерттеу әдістері.

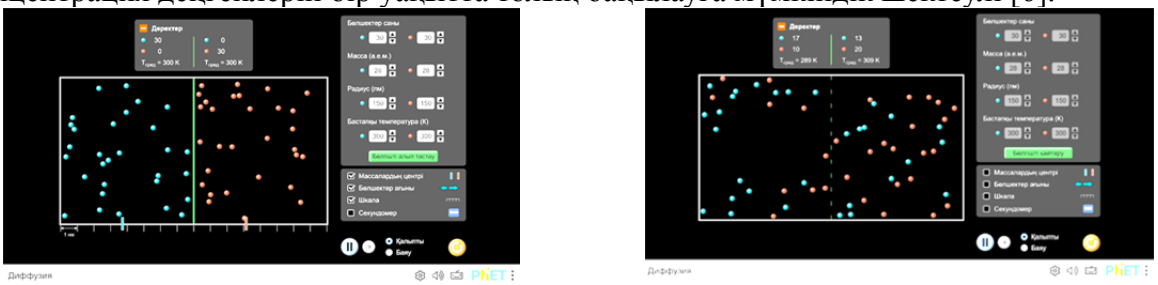
Молекулалық физиканы оқытуда абстрактілі процестерді түсіндіру үшін оқушыларға тәжірибе жасауға мүмкіндік беретін интерактивті сандық симуляциялар қолдану тиімділігі бұрынғы зерттеулерде көрсетілген. Осы зерттеу нақты PhET Interactive Simulations және СК-12 Interactive Simulations платформаларының диффузия және идеал газ тақырыптарында қолдану мүмкіндіктерін салыстырмалы түрде талдауға бағытталған. Әр симуляцияның дидактикалық тиімділігі, визуализация мен интерактивтілік деңгейін бағалау және оқушыларға эксперимент жасау қабілеті анықталады. *PhET Interactive Simulations*. Бұл University of Colorado Boulder университетінде әзірленген ашық білім беру ресурстары жобасы, физика, химия, биология және математика тақырыптарында интерактивті симуляциялар ұсынады [1,б. 21]. Физиканы оқытуда кеңінен қолданылатын

симуляциялардың бірі болып табылады. Бұл құрал оқушыларға микродеңгейдегі құбылыстарды визуалды түрде көрсетуге, параметрлерді өзгертіп тәжірибе жүргізуге және нәтижелерді бірден бақылауға мүмкіндік береді. Зерттеулер көрсеткендей, PhET симуляцияларын қолдану оқушылардың оқу жетістіктерін арттырып қана қоймай, олардың оқу мотивациясын да күшейтеді [4, б. 410]. Бұл құрал диффузия, идеал газ заңдары сияқты абстрактілі тақырыптарды визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік береді. PhET-тің артықшылығы - интерфейстің қарапайымдылығы, дайын тапсырмалардың болуы, және оқушылардың белсенді тәжірибе жасау мүмкіндігі. *CK-12 Interactive Simulations*. CK-12 платформасы — веб-негізделген оқушыларға арналған интерактивті симуляциялар жинағы. Ол STEM бағытында физика тақырыптарына визуалды тәжірибе жүргізуге мүмкіндік береді [5]. CK-12 симуляциялары оқушыларға тәжірибе жасауға қолайлы, интерфейс қарапайым және сабақ модульдеріне сәйкес келеді. Алайда кейбір күрделі параметрлерді басқару шектеулі, ал визуализация PhET-ке қарағанда қарапайым. Салыстыру кестедегі (1- кесте) критерийлер бойынша жүргізілді.

1-кесте – PhET және CK 12 симуляцияларын салыстырмалы талдауы

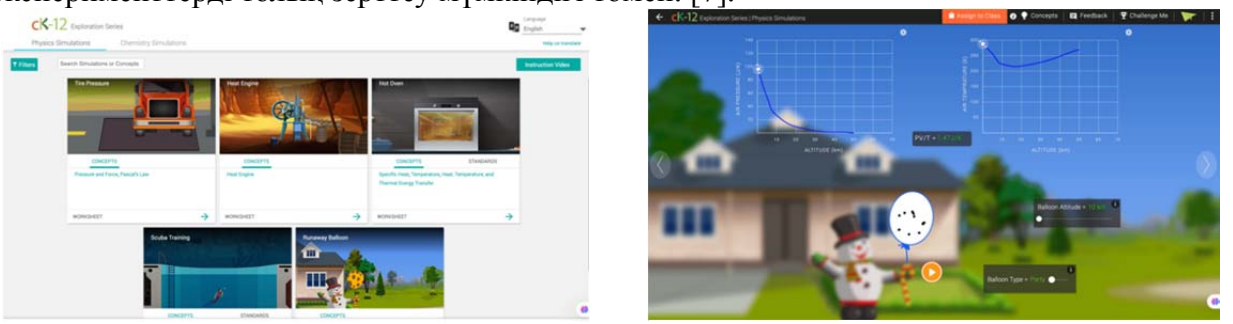
Салыстыру критерийі	**PhET Interactive Simulations**	**CK-12 Interactive Simulations**
Визуализация сапасы	Молекулалық қозғалысты анимация арқылы толық көрсету. Қысым, көлем, температура қатынастарын нақты көрсету.	Қарапайым анимация, көп компонентті қозғалысты көрсету шектеулі. Графиктер қарапайым, параметрлік бақылау шектеулі.
Интерактивтілік	Параметрлерді дәл өзгерту, нәтижелерді бірден көру, виртуалды тәжірибе жасау мүмкіндігі бар.	Параметрлерді өзгерту мүмкіндігі бар, бірақ кейбір күрделі сценарийлерді бақылау шектеулі.
Қолдану жеңілдігі	Интерфейс қарапайым, оқушы тез үйренеді, әр тақырыпқа дайын тапсырмалар бар.	Браузерлік интерфейс қарапайым, бірақ көп модульді навигация кейде қиындық тудырады.
Дидактикалық сәйкестік	Физика бағдарламасына толық сәйкес келеді, сабаққа интеграция жасау жеңіл.	Модульдік оқыту материалымен үйлесімді, бірақ күрделі тақырыптар үшін визуализация шектеулі.
Қосымша мүмкіндіктер	Динамикалық графиктер, PDF/Word форматында дайын тапсырмалар, көптілділік	Тесттер, бақылау тапсырмалары, есептеу функциялары, тек ағылшын тілінде.

PhET визуализациясы жоғары сапалы, бірақ кейбір күрделі молекулалық процестерді немесе көп компонентті жүйелерді көрсету мүмкіндігі шектеулі. Ал PhET симуляциясының тиімділігі көбінесе мұғалімнің нұсқауы мен интеграциялық сценарийлеріне байланысты. Тәуелсіз қолданған жағдайда оқушының түсіну деңгейі әрдайым бірдей болмайды. Дидактикалық сәйкестік критерийі бойынша тиімділігі сценарийге тәуелді. PhET диффузия симуляциясы молекулалардың хаостық қозғалысын визуалды көрсетеді, бірақ көп компонентті жүйелерді немесе әртүрлі температура мен концентрация деңгейлерін бір уақытта толық бақылауға мүмкіндік шектеулі [6].



1-сурет – PhET симуляциясының жұмыс жасау тақтасы

«Газдың қасиеттері» тақырыбында қысым, көлем, температура арасындағы негізгі қатынастарды көрсетуге арналған. Алайда кейбір күрделі сценарийлер (мысалы, бірнеше газ қоспасы, нақты газ әсерін ескеру) оқушыларға тәжірибе жасау мүмкіндігін толық қамтамасыз етпейді. Интерактивтілік және эксперименттік бақылау критерийлері шектеулі, оқушы тек параметрлерді өзгертіп графикті көре алады, бірақ нақты өлшеу немесе көп айнымалыларды бір уақытта бақылау мүмкін емес. Ал, СК-12 платформасы оқушыларға параметрлерді өзгерту арқылы тәжірибе жасау мүмкіндігін береді, бірақ PhET-ке қарағанда бұл процесс шектеулі. Күрделі диффузиялық немесе газ заңдарына қатысты сценарийлерді толық бақылау қиындық тудыртып жатады. Бұл симуляция қарапайым сценарийлер үшін ыңғайлы, бірақ терең зерттеулерге шектеу бар. СК-12 визуализациясы PhET-ке қарағанда қарапайым, кейде тек графикалық демонстрациялармен шектеледі. Мысалы, молекулалық қозғалыстың хаостық динамикасы толық бейнеленбейді. Диффузия тақырыбы оқушыға молекулалардың қозғалысын тек қарапайым анимациямен көрсетеді, параметрлерді өзгерту мүмкіндігі шектеулі. Оқушылар әртүрлі концентрация, температура немесе кеңістіктегі әсерлерді бір уақытта зерттей алмайды. Визуализация мен интерактивтілік критерийлері тек базалық деңгейде, күрделі эксперименттерді толық зерттеу мүмкіндігі төмен. [7].



2-сурет – СК-12 симуляциясының жұмыс жасау тақтасы

PhET және СК-12 Interactive Simulations платформалары диффузия және идеал газ тақырыптарын оқытуда әртүрлі артықшылықтар мен шектеулерге ие. Оларды бір-бірімен салыстырмалы түрде қарастыру оқушыларға интерактивті тәжірибе жасау мүмкіндігі мен педагогикалық тиімділікті бағалауға мүмкіндік береді. PhET платформасы ағылшын және испан тілдерінде жасалған, бірақ қазақ және басқа тілдерге аударылған нұсқалары бар, бұл оны халықаралық контексте қолдануға ыңғайлы етеді. Сонымен қатар, әрбір тақырыпқа арналған тапсырмалар Word және PDF форматында жүктеп алуға болады, бұл мұғалімге сабақ жоспарларын оңай интеграциялауға мүмкіндік береді. СК-12 платформасы негізінен ағылшын тілінде ұсынылған, бұл кейбір оқушылар мен мұғалімдер үшін тілдік кедергі тудыруы мүмкін. Алайда, СК-12 есептеу функциялары арқылы кейбір параметрлік тәжірибелерді жасауға ыңғайлы, бұл оқушыларға зерттеу дағдыларын дамытуға көмектеседі. Алайда PhET – пен салыстырғанда есептеу мүмкіндіктері арқылы оқушы әртүрлі сценарийлерді сандық тұрғыда зерттей алады.

Нәтижелер мен талқылау. Жүргізілген салыстырмалы талдау нәтижелері PhET Interactive Simulations және СК-12 Interactive Simulations платформаларының молекулалық физиканың диффузия және идеал газ тақырыптарын оқытудағы тиімділігінің әртүрлі аспектілерін анықтауға мүмкіндік берді. Диффузия процесін оқыту барысында PhET симуляциялары молекулалардың хаостық қозғалысын динамикалық анимация арқылы көрсету арқылы оқушылардың микродеңгейдегі түсініктерін қалыптастыруда жоғары тиімділік көрсетеді. Молекулалардың кездейсоқ қозғалысы, соқтығысуы және кеңістікте таралуы визуалды түрде нақты бейнеленіп, оқушыларға макроскопиялық құбылыстар мен микроскопиялық модель арасындағы байланысты түсінуге мүмкіндік береді. Бұл нәтижелер PhET симуляцияларының концептуалды түсінікті дамытуға оң әсер ететінін көрсететін зерттеулермен сәйкес келеді [8]. Ал СК-12 платформасында диффузия процесі қарапайым анимациялар мен графикалық элементтер арқылы ұсынылады. Бұл

оқушыларға негізгі ұғымдарды түсінуге көмектескенімен, молекулалардың күрделі өзара әрекеттесуін және хаостық динамикасын толық көрсету мүмкіндігі шектеулі. Дегенмен, СК-12 платформасының есептеу мүмкіндіктері арқылы оқушылар концентрация өзгерісін сандық түрде талдай алады, бұл олардың аналитикалық дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Идеал газ тақырыбын оқытуда PhET симуляциялары қысым, көлем және температура арасындағы байланысты интерактивті түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Оқушылар параметрлерді өзгерту арқылы газ молекулаларының қозғалысын және қабырғаға соқтығысу жиілігін бақылап, газ заңдарының физикалық мәнін түсінеді. Бұл визуализация оқушылардың теориялық заңдылықтарды тәжірибелік тұрғыдан қабылдауына жағдай жасайды [9]. СК-12 симуляцияларында идеал газ заңдары көбінесе графиктер мен есептеу құралдары арқылы беріледі. Бұл оқушыларға физикалық шамалар арасындағы тәуелділікті сандық тұрғыдан зерттеуге мүмкіндік береді. Алайда молекулалық деңгейдегі процестердің визуализациясы шектеулі болғандықтан, кейбір оқушылар үшін абстрактілі түсініктерді қалыптастыру қиын болуы мүмкін. Жалпы алғанда, екі платформа да оқыту процесінде маңызды рөл атқарады, бірақ олардың дидактикалық бағыттары әртүрлі. PhET Interactive Simulations оқушылардың қызығушылығын арттыру, абстрактілі ұғымдарды визуализациялау және тәжірибелік ойлауын дамытуға бағытталған. Көптілділік, дайын тапсырмалар және интерактивті орта оны мектеп жағдайында тиімді құрал етеді. СК-12 Interactive Simulations оқыту материалдарын құрылымдауға, есептеу дағдыларын дамытуға және оқу модульдерімен интеграциялауға қолайлы. Алайда визуализация деңгейі төмендеу және тілдік шектеулер бар. Зерттеу нәтижелері молекулалық физиканы оқытуда симуляцияларды таңдаудың тақырыптың ерекшелігіне тәуелді екенін көрсетеді. Диффузия сияқты микродеңгейдегі процестерді түсіндіруде визуализация маңызды болғандықтан, PhET симуляцияларын қолдану тиімді. Идеал газ заңдары сияқты сандық тәуелділіктерді зерттеуде СК-12 платформасының есептеу мүмкіндіктерін қолдану орынды. Сондықтан тиімді оқыту стратегиясы ретінде екі платформаны біріктіріп қолдану (blended simulation approach) ұсынылады. Алдымен PhET арқылы концептуалды түсінік қалыптастырып, кейін СК-12 арқылы сандық талдау жүргізу ұсынылады. Бұл тәсіл оқушылардың әрі визуалды-интуитивті, әрі аналитикалық ойлау қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді [10].

Қорытынды. Бұл зерттеуде молекулалық физиканы оқытуда қолданылатын сандық симуляциялардың тиімділігі PhET Interactive Simulations және СК-12 Interactive Simulations платформалары мысалында диффузия және идеал газ тақырыптары бойынша салыстырмалы түрде талданды. Салыстырмалы талдау барысында PhET платформасының молекулалық процестерді визуализациялау, интерактивті тәжірибе жасау және концептуалды түсінікті қалыптастыруда жоғары тиімділікке ие екендігі анықталды. Ал СК-12 платформасы параметрлік есептеулер жүргізу, оқу материалдарын құрылымдау және аналитикалық ойлау дағдыларын дамыту тұрғысынан тиімді құрал болып табылады. Зерттеу нәтижелері симуляцияларды таңдауда оқытылатын тақырыптың ерекшеліктерін ескеру қажеттігін көрсетеді. Атап айтқанда, диффузия сияқты микродеңгейдегі процестерді түсіндіруде визуализация маңызды болғандықтан PhET платформасын қолдану тиімді болса, идеал газ заңдарын сандық талдау үшін СК-12 платформасын қолдану орынды. Осыған байланысты екі платформаны біріктіріп қолдану (blended simulation approach) оқыту процесінің тиімділігін арттырудың перспективалы бағыты ретінде ұсынылады. Осылайша, сандық симуляцияларды мақсатты және әдістемелік тұрғыдан дұрыс қолдану молекулалық физиканы оқыту сапасын арттырып, оқушылардың ғылыми дүниетанымы мен зерттеушілік дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Perkins K., Adams W., Dubson M., Finkelstein N., Reid S., Wieman C., LeMaster R. PhET: Interactive simulations for teaching and learning physics // The Physics Teacher. – 2006. – Vol. 44. – No. 1. – P. 18–23.

2 Finkelstein N. D., Adams W. K., Keller C. J., Kohl P. B., Perkins K. K., Podolefsky N. S., Reid S., LeMaster R. When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment // Physical Review Special Topics – Physics Education Research. – 2005. – Vol. 1. – No. 1. – 010103. – DOI: https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.1.010103

3 Kefalis Ch., Skordoulis C., Drigas A. Digital Simulations in STEM Education: Insights from Recent Empirical Studies, A Systematic Review// Encyclopedia. – 2025. – 5(1). – P. 1-18.

4 Baxter J., Finkelstein N., et al. The use of interactive simulations in physics education // American Journal of Physics. – 2008. – Vol. 76. – No. 4. – P. 406–417. – DOI: https://doi.org/10.1119/1.2885199

5 Sharma R., Desai M. STEM-Based Physics Modules with CK-12 Simulations for High School Students: Development and Implementation [Электронный ресурс] // ResearchGate. – 2021. – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/387483075

6 PhET Interactive Simulations [Электронный ресурс] / University of Colorado Boulder. – 2023. – Режим доступа: https://phet.colorado.edu (дата обращения: 24.03.2026).

7 Interactive Physics Simulations [Электронный ресурс] // CK-12 Foundation. – Режим доступа: https://interactives.ck12.org/simulations/physics.html

8 Commonsense Education. PhET Interactive Simulations Review [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.commonsense.org/education/reviews/phet-interactive-simulations (дата обращения: 24.03.2026).

9 National Science Foundation. PhET simulations provide interactive learning [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.nsf.gov (дата обращения: 24.03.2026).

10 Digital technologies in education: interactive simulations and learning effectiveness // Encyclopedia. – 2025. – Vol. 5. – No. 1. – DOI: https://doi.org/10.3390/encyclopedia5010010

ӘОЖ 371.3:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ КӨМЕГІМЕН ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ

Ербосынова А. Е.*

Педагогика ғылымдарының магистрі, информатика пәнінің оқытушысы, Талдықорған жоғары политехникалық колледжі, ШЖҚ МКК, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: alia.erbosinova@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект көмегімен цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеудің теориялық негіздері мен педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Оқу материалдарын дайындауда генеративті жасанды интеллектті пайдалану жолдары, цифрлық ресурстардың сапасына қойылатын талаптар және оларды білім беру үдерісіне енгізу ерекшеліктері талданады. Сонымен қатар педагогтің цифрлық құзыреттілігі, академиялық адалдық, ақпараттың дұрыстығын тексеру және жеке деректерді қорғау мәселелеріне назар аударылады. Мақалада цифрлық оқу материалдарын әзірлеудің кезеңдік моделі, практикалық қолдану үлгісі және ресурстардың тиімділігін бағалау өлшемдері ұсынылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, цифрлық ресурстар, педагогика, цифрландыру, инновация, құзыреттілік.

Кіріспе

Бүгінгі білім беру кеңістігінде цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру жүйесінің мазмұнына, оқыту әдістеріне және педагогтің кәсіби қызметіне елеулі өзгерістер енгізуде. Ақпараттық қоғам жағдайында білім алушының қажеттілігіне сәйкес оқу материалдарын ұсыну, білімді меңгеру үдерісін жеңілдету және жеке оқу траекториясын қалыптастыру маңызды міндеттердің біріне айналды. Осы міндеттерді жүзеге асыруда цифрлық білім беру ресурстары ерекше орын алады. Цифрлық білім беру ресурстары – білім алушылардың білімін, білігін және дағдыларын қалыптастыруға арналған электрондық оқулықтар, бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар, мультимедиалық презентациялар, виртуалды зертханалар, аудиоматериалдар, электрондық тесттер және басқа да оқу құралдары. Мұндай ресурстар оқу мазмұнын көрнекі ұсынуға, ақпаратты әртүрлі форматта қабылдауға және білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға мүмкіндік береді. Дәстүрлі жағдайда сапалы цифрлық ресурс әзірлеу педагогтен едәуір уақыт пен әдістемелік дайындықты талап етеді. Мұғалім оқу мақсатын анықтап, мазмұнды іріктейді, мәтін дайындайды, тапсырмалар құрастырады, иллюстрациялар таңдайды және бағалау құралдарын әзірлейді. Осы жұмыстардың кейбірін жасанды интеллект көмегімен жеделдетуге болады. Генеративті жүйелер оқу мәтіндерінің бастапқы нұсқасын дайындауға, тапсырмаларды күрделілік деңгейіне қарай бөлуге, сұрақтар құрастыруға және оқу материалдарын әртүрлі форматта ұсынуға көмектеседі. Алайда жасанды интеллектті білім беру саласына енгізу дайын материалды автоматты түрде пайдаланумен шектелмеуі тиіс. Жасанды интеллект ұсынған ақпаратта қателер кездесуі, ғылыми ұғымдар бұрмалануы немесе нақты дереккөздерге сәйкес келмейтін тұжырымдар жасалуы мүмкін. Сондықтан педагогтің кәсіби сараптамасы, ақпаратты тексеру және ресурстың білім беру мақсатына сәйкестігін бағалау негізгі шарттар болып табылады. UNESCO ұсынған генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеуде қолдану жөніндегі нұсқаулықта технологияны адамға бағдарланған, қауіпсіз және этикалық тұрғыдан негізделген тәсілмен пайдалану қажеттігі көрсетілген [1]. Бұл қағида цифрлық оқу материалдарын әзірлеуде де маңызды, өйткені технологияның басты міндеті – педагогтің кәсіби қызметін алмастыру емес, оның мүмкіндіктерін кеңейту және білім алушының оқуына қолдау көрсету.

1. Цифрлық білім беру ресурстарының мәні мен педагогикалық маңызы.

Цифрлық білім беру ресурстары қазіргі оқыту жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі болып саналады. Олар оқу мазмұнын электрондық форматта ұсынуға, білім алушының

өздігінен жұмыс істеуіне және педагогтің оқу үдерісін ұйымдастыруына мүмкіндік береді. Дұрыс әзірленген цифрлық ресурс күрделі ақпаратты түсінікті етіп жеткізіп, білімді бекітуге және оқу нәтижесін бақылауға көмектеседі.

Цифрлық ресурстардың негізгі түрлеріне мыналар жатады:

1. Ақпараттық ресурстар: электрондық оқулықтар, оқу мәтіндері, цифрлық анықтамалықтар және презентациялар.
2. Мультимедиалық ресурстар: бейнесабақтар, аудиоматериалдар, анимациялар және инфографикалар.
3. Интерактивті ресурстар: электрондық тесттер, жаттығулар, викториналар және білімді өзіндік тексеру құралдары.
4. Модельдеу ресурстары: виртуалды зертханалар, интерактивті карталар және оқу симуляторлары.
5. Бірлескен жұмыс құралдары: ортақ электрондық құжаттар, цифрлық жобалар және онлайн пікірталас алаңдары.

Аталған ресурстардың әрқайсысы нақты педагогикалық мақсатқа қызмет етуі керек. Мысалы, бейнематериал күрделі үдерісті көрнекі түсіндіруге көмектессе, интерактивті тест білім алушының тақырыпты қаншалықты меңгергенін анықтауға мүмкіндік береді. Виртуалды зертхана тәжірибені қауіпсіз модельдеуге жағдай жасайды, ал бірлескен құжаттар топтық жұмысты ұйымдастыруға ықпал етеді. Цифрлық ресурстардың маңызды артықшылықтарының бірі – оқу материалын білім алушының қажеттілігіне бейімдеу мүмкіндігі. Бір тақырыпты әртүрлі деңгейде түсіндіруге, тапсырмаларды қарапайымнан күрделіге қарай орналастыруға және қосымша мысалдар ұсынуға болады. Бұл оқушылардың бастапқы біліміндегі айырмашылықтарды ескеруге көмектеседі.

Цифрлық ресурстың сапасы оның техникалық күрделілігімен немесе безендірілуімен ғана өлшенбейді. Негізгі өлшемдер – мазмұнның дұрыстығы, оқу мақсатына сәйкестігі, түсініктілігі, қолжетімділігі және білім алушының танымдық әрекетін қолдауы. Осы тұрғыдан алғанда, жасанды интеллект цифрлық ресурстарды әзірлеу жұмысын жеңілдететін құрал ретінде қарастырылуы мүмкін. Бірақ ресурстың педагогикалық сапасы оны жасаған технологияға ғана емес, әзірлеу үдерісін басқарған маманның кәсіби құзыреттілігіне де байланысты.

2. Жасанды интеллекттің цифрлық оқу материалдарын әзірлеудегі мүмкіндіктері. Жасанды интеллект – ақпаратты талдау, тілдік құрылымдарды өңдеу, заңдылықтарды анықтау және белгілі бір тапсырмаларды орындау үшін қолданылатын технологиялар жиынтығы. Білім беру саласында генеративті жасанды интеллект жүйелері мәтін, сурет, тапсырма, түсіндірме және бағдарламалық код сияқты мазмұн түрлерін жасауға мүмкіндік береді. Цифрлық оқу материалдарын әзірлеуде жасанды интеллектті бірнеше бағытта қолдануға болады. Біріншіден, ол оқу мәтіндерін дайындауға көмектеседі. Педагог белгілі бір тақырып бойынша қысқаша түсіндірме, терминдер сөздігі, жоспар немесе мәтінді әртүрлі деңгейде баяндау нұсқаларын жасата алады. Бұл әсіресе күрделі ғылыми ұғымдарды білім алушылардың жас ерекшелігіне бейімдеу кезінде пайдалы. Екіншіден, жасанды интеллект тапсырмалар жүйесін әзірлеуге мүмкіндік береді. Мысалы, бір оқу мақсаты бойынша көп таңдаулы тесттер, ашық сұрақтар, сәйкестендіру тапсырмалары және проблемалық жағдаяттар құрастыруға болады. Мұғалім тапсырмаларды білімді еске түсіру, түсіну, қолдану және талдау деңгейлеріне бөліп, сабақтың мазмұнына сәйкестендіреді. Үшіншіден, ЖИ мультимедиалық ресурстарды жоспарлауға көмектеседі. Ол инфографикаға арналған құрылым, бейнесабақтың сценарийі, презентация жоспары немесе оқу иллюстрациясының сипаттамасын дайындай алады. Дегенмен нақты сурет немесе бейне жасау үшін тиісті құрал қажет болуы мүмкін, ал дайын визуалдың мазмұны мен сапасын педагог тексеруі керек. Төртіншіден, жасанды интеллект сараланған оқытуға қолдау көрсетеді. Бір тақырыпты меңгеру үшін әртүрлі күрделіліктегі тапсырмалар

ұсынылуы мүмкін. Мысалы, бастапқы деңгейдегі оқушыға негізгі ұғымдарды анықтау тапсырмасы берілсе, жоғары деңгейдегі оқушыдан сол ұғымдарды жаңа жағдаятта қолдану немесе өз шешімін дәлелдеу талап етіледі. Бесіншіден, ЖИ білім алушыға кері байланыс әзірлеуге көмектеседі. Ол мәтіндегі түсініксіз сөйлемдерді анықтап, жазба жұмысын жақсартуға арналған ұсыныстар бере алады. Бірақ мұндай кері байланыс нақты бағалау критерийлерімен салыстырылып, педагогтің бақылауынан өтуі тиіс. Жасанды интеллектті қолданудың тағы бір артықшылығы – педагогтің уақытын үнемдеу мүмкіндігі. Қайталанатын техникалық жұмыстарды жеңілдету мұғалімге сабақтың мазмұнын тереңдетуге, білім алушылармен жеке жұмыс жүргізуге және олардың оқу жетістіктерін талдауға көбірек уақыт бөлуге жағдай жасайды.

OECD цифрлық білім беру экожүйесін технологиялармен қатар педагогтерді, білім алушыларды және басқару жүйесін қамтитын өзара байланысты құрылым ретінде қарастырады [2]. Бұл көзқарас жасанды интеллектті жеке құрал ретінде емес, жалпы оқу үдерісінің мақсаттарына қызмет ететін жүйенің бір бөлігі ретінде пайдаланудың маңызын көрсетеді.

3. Жасанды интеллект көмегімен цифрлық ресурстарды әзірлеудің кезеңдік моделі. Жасанды интеллект көмегімен сапалы цифрлық ресурс әзірлеу үшін төмендегі кезеңдерді сақтау ұсынылады.

Бірінші кезең – оқу мақсатын анықтау. Педагог білім алушының қандай білім мен дағдыны меңгеруі керектігін белгілейді.

Екінші кезең – мазмұнды жоспарлау. Жасанды интеллектке пән, тақырып, білім деңгейі және материал форматы нақты көрсетілген тапсырма беріледі.

Үшінші кезең – ресурс форматын таңдау. Оқу мақсатына қарай мәтін, презентация, тест, инфографика немесе интерактивті жаттығу әзірленеді.

Төртінші кезең – тексеру. Педагог ақпараттың ғылыми дұрыстығын, тілдік сапасын, тапсырмалардың түсініктілігін және жас ерекшелігіне сәйкестігін бағалайды.

Бесінші кезең – қолдану және жетілдіру. Ресурс оқу үдерісінде пайдаланылып, білім алушылардың кері байланысы негізінде толықтырылады.

Осы кезеңдер ресурстың мазмұндық және әдістемелік сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

4. Практикалық үлгі: жасанды интеллект арқылы интерактивті оқу материалын әзірлеу.

Жасанды интеллектті қолданудың практикалық мүмкіндіктерін көрсету үшін «Экологиялық мәдениет және қоршаған ортаны қорғау» тақырыбы бойынша цифрлық оқу ресурсын әзірлеу үлгісін қарастырайық. Бұл үлгі мектеп сабақтарына бейімделген әдістемелік мысал болып табылады. Оқу мақсаты: білім алушылардың экологиялық мәселелерді түсінуін, себеп-салдарлық байланыстарды анықтауын және қоршаған ортаны қорғауға қатысты шешімдер ұсынуын дамыту. Алдымен педагог жасанды интеллект көмегімен кіріспе мәтіннің бастапқы нұсқасын дайындайды. Мәтінде қоршаған ортаның ластануы, қалдықтарды сұрыптау, суды үнемдеу және табиғи ресурстарды ұқыпты пайдалану мәселелері қамтылуы мүмкін. Мұғалім ұсынылған ақпаратты пәндік оқу материалдарымен салыстырып, оқушылардың жас ерекшелігіне сай өңдейді. Келесі қадамда негізгі ұғымдарды бекітуге арналған тапсырмалар құрастырылады. Мысалы:

- Қалдықтарды сұрыптаудың қандай пайдасы бар?
- Суды үнемдеу үшін күнделікті өмірде қандай әрекеттер жасауға болады?
- Қоршаған ортаның ластануына әсер ететін екі факторды атаңыз.
- Берілген жағдаяттағы экологиялық мәселенің себебі мен салдарын түсіндіріңіз.
- Мектепте экологиялық мәдениетті дамытуға арналған шағын жоба ұсыныңыз.

Бұл тапсырмалар білімді еске түсіруден бастап, мәселені талдау мен шешім ұсынуға дейінгі әрекеттерді қамтиды. Одан кейін ресурсқа интерактивті элементтер енгізіледі. Мысалы, білім алушы терминдерді анықтамаларымен сәйкестендіреді, жағдаят

бойынша жауап таңдайды немесе өз ұсынысын қысқаша жазады. Мұндай тапсырмаларды электрондық оқыту платформасында, презентацияда немесе басқа қолжетімді цифрлық құралда ұйымдастыруға болады. Жасанды интеллект оқушы жауабының бастапқы талдауын жасауға көмектескенімен, оның қорытындысы соңғы баға ретінде автоматты түрде қабылданбауы керек. Әсіресе ашық сұрақтарда бірнеше дұрыс шешім болуы мүмкін. Сондықтан мұғалім жауаптарды алдын ала белгіленген критерийлер бойынша бағалайды. Практикалық тапсырма ретінде оқушыларға «Мектептегі қалдықтарды азайту жолдары» атты шағын жоба әзірлеу ұсынылады. Олар мәселені сипаттап, шешу жолдарын ұсынады және өз ұсынысының ықтимал нәтижесін түсіндіреді. Жасанды интеллект идеяларды жүйелеуге немесе жоба жоспарын құрастыруға көмекші ретінде пайдаланылуы мүмкін. Бірақ қорытынды ұсыныс білім алушылардың өз талдауы мен дәлелдеріне негізделуі тиіс. Осы үлгіде ЖИ ресурстың мазмұнын бастапқы дайындауға және тапсырмаларды жүйелеуге көмектеседі, ал педагог оқу мақсатын, мазмұнның дұрыстығын, тапсырмалардың сапасын және бағалау талаптарын басқарады. Бұл технология мен педагогикалық тәжірибенің өзара толықтырушы рөлін көрсетеді.

Қорытынды

Жасанды интеллект көмегімен цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу қазіргі білім беру жүйесін жаңартудың маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Генеративті технологиялар оқу мәтіндерін дайындауға, тапсырмалар жүйесін құрастыруға, мультимедиалық материалдарды жоспарлауға және білім алушыларға арналған мазмұнды әртүрлі деңгейге бейімдеуге мүмкіндік береді. Бұл педагогтің уақытын үнемдеп, оқу үдерісін ұйымдастырудың жаңа тәсілдерін қолдануға жағдай жасайды.

Цифрлық ресурстардың тиімділігін бағалау кезінде мазмұнның дұрыстығы, әдістемелік сапасы, қолжетімділігі, интерактивтілігі, қауіпсіздігі және нақты оқу мақсатына сәйкестігі ескерілуі тиіс. Сонымен қатар педагогтердің цифрлық құзыреттілігін дамыту, қазақ тіліндегі сапалы контентті көбейту, авторлық құқықты сақтау және білім алушылардың жеке деректерін қорғау мәселелері жүйелі түрде шешілуі қажет.

Қорыта айтқанда, жасанды интеллект цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеуді жеңілдететін маңызды құрал болғанымен, сапалы оқытудың негізгі шарты болып табылмайды. Нәтижелі білім беру ортасы технологиялық мүмкіндіктерді педагогтің кәсіби тәжірибесімен, білім алушының белсенді әрекетімен және академиялық адалдық қағидаларымен ұштастырған жағдайда қалыптасады. Осындай үйлесім цифрлық ресурстардың білім сапасын арттыруға бағытталған нақты педагогикалық құралға айналуына негіз болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao, F., Holmes, W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. DOI: https://doi.org/10.54675/EWZM9535.

2 OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. Paris: OECD Publishing, 2023. DOI: https://doi.org/10.1787/c74f03de-en.

3 Redecker, C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: https://doi.org/10.2760/159770.

4 UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. Paris: UNESCO, 2018. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721.

5 UNESCO. UNESCO Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO, 2022. URL: https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics.

6 European Commission. Digital Education Action Plan 2021–2027. Brussels: European Commission, 2020. URL: https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan.

ӘОЖ 37:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ

Ергалиева А.[1], **Жұмағали А.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01506-Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: zhumagali.a1@qyzpu.edu.kz, E-mail: yergaliyeva.a@qyzpu.edu.kz

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада қазіргі білім берудегі цифрлық ортаның орны, АКТ мен жасанды интеллектті педагогикалық тәжірибеде қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Электрондық оқытудың артықшылықтары, педагогтің цифрлық құзыреттілігі, киберқауіпсіздік және ЖИ-ді жауапты пайдалану мәселелері талданады. Мақалада цифрлық құралдарды сабақта тиімді қолдануға арналған практикалық ұсыныстар берілген.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру, жасанды интеллект, АКТ, цифрлық құзыреттілік, қашықтан оқыту, киберқауіпсіздік.

Кіріспе

Қазіргі әлемде цифрлық технологиялар білім берудің ажырамас бөлігіне айналды. Дәстүрлі оқыту әдістері білім алушыларға ақпаратқа, интерактивті оқу материалдарына және қашықтан білім алуға қолжетімділік беретін цифрлық құралдармен жиірек ұштастырылуда. Цифрлық трансформация білім беру тәсілін ғана емес, сонымен қатар мұғалімдердің сабақтарды ұйымдастыру және оқушылардың үлгерімін бағалау тәсілдерін де өзгертеді. Сондықтан тиімді цифрлық білім беру ортасын қалыптастыру оқу орындары үшін маңызды басымдыққа айналды.

Мақаланың мақсаты – цифрлық білім беру ортасының негізгі мүмкіндіктері мен тәуекелдерін талдау және педагогикалық тәжірибеде технологияларды тиімді қолдануға арналған ұсыныстар ұсыну. Мақсатқа жету үшін цифрлық трансформация, жасанды интеллект, педагогтің цифрлық құзыреттілігі, электрондық оқыту және киберқауіпсіздік мәселелері өзара байланыста қарастырылады [1].

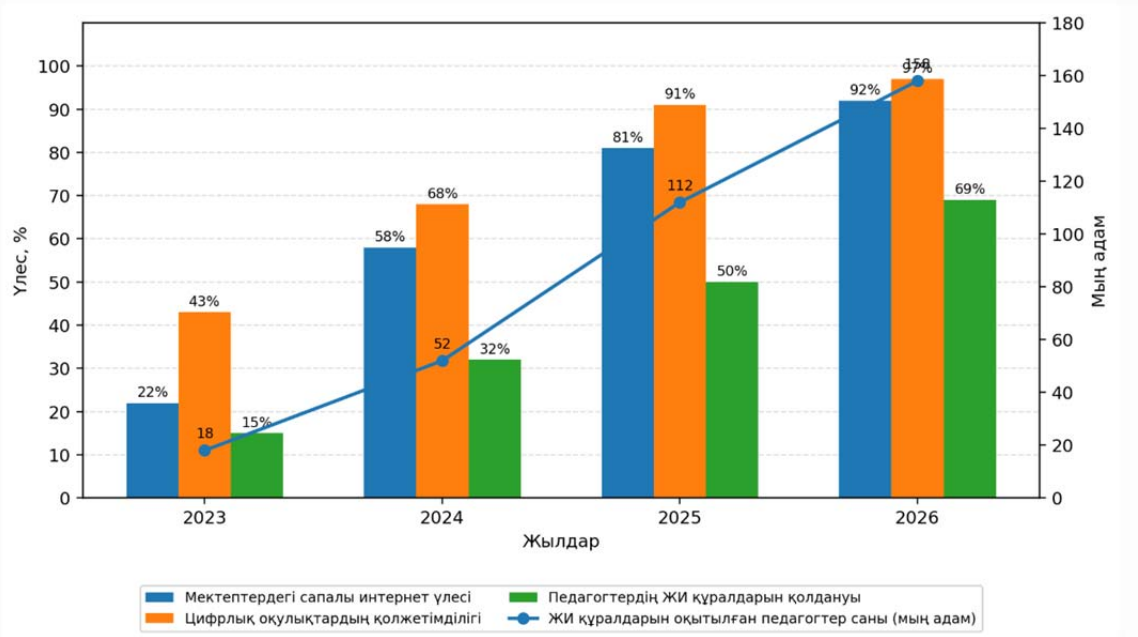
Білім беруді цифрлық трансформациялау және АКТ мүмкіндіктері

Білім берудегі сандық түрлену тек сыныптарға технологияны енгізумен шектелмейді. Ол сондай-ақ оқыту әдістерін, бағалауды және білім беруді басқаруды жетілдіруді қамтиды. Оның негізгі мақсаты - оқуды қолжетімді, икемді және оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеу.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) мұғалімдерге интерактивті тақталар, электрондық оқулықтар, бейне сабақтар, онлайн тесттер және виртуалды зертханалар сияқты әртүрлі құралдарды ұсынады. Бұл ресурстар оқушыларға оқу материалдарын түсінуге, тапсырмаларды орындауға және кері байланыс алуға көмектеседі. Сандық платформалар сонымен қатар мұғалімдерге оқушылардың ілгерілеуін бақылауға және өз бетінше оқуды қолдауға мүмкіндік береді.

Дегенмен, технологияның өзі білім беру нәтижелерінің жақсырақ болуына кепілдік бермейді. Сандық құралдар сабақ мақсаттары мен оқушылардың қажеттіліктеріне сәйкес таңдалуы керек. Мысалы, бейнелер жаңа ұғымдарды түсіндіруге көмектесе алады, ал интерактивті тесттерді білімді бағалау үшін пайдалануға болады.

Сандық білім беру сонымен қатар оқушыларды ақпаратты іздейтін, талдайтын және бағалайтын белсенді оқушылар болуға шақырады. Нәтижесінде сыни ойлау, шығармашылық, коммуникация және командалық жұмыс дағдылары барған сайын маңызды бола түсуде.



1-сурет – Қазақстанда цифрлық білім беру ортасын қалыптастырудың негізгі көрсеткіштері (2023-2026 жж.)

1-суретте Қазақстандағы цифрлық білім беру ортасының дамуын сипаттайтын негізгі көрсеткіштер көрсетілген. 2023–2026 жылдары мектептердегі интернет сапасы мен цифрлық оқу материалдарының қолжетімділігі артады деген үлгі берілген. Сондай-ақ мұғалімдердің жасанды интеллект құралдарын пайдалану деңгейі өсіп, ЖИ бойынша оқудан өткен педагогтер саны көбейеді. Бұл білім беру саласында интернет инфрақұрылымын жақсартудың, электрондық ресурстарды дамытудың және мұғалімдердің цифрлық дағдыларын жетілдірудің маңызын көрсетеді.

Жасанды интеллект және нейрожелілік технологиялар

Жасанды интеллект (ЖИ) – ақпаратты өңдеу, мәтін құрастыру, сұрақтарға жауап беру және түрлі тапсырмаларды орындауға арналған технологиялар жиынтығы. Білім беру саласында нейрожелілер оқу материалдарын әзірлеуге, мәтіндерді қысқартуға, тапсырмалар дайындауға және оқушыларға түсініктеме беруге көмектеседі.

ЖИ-ді педагогикалық тәжірибеде қолданудың бір жолы – тапсырмаларды оқушылардың білім деңгейіне қарай саралау. Мұғалім оның көмегімен күрделілігі әртүрлі есептер, тесттер және қосымша оқу материалдарын дайындай алады. Бұл оқушылардың жеке қажеттіліктерін ескеріп, оқу үдерісін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Дегенмен, жасанды интеллект ұсынған ақпарат әрдайым дұрыс бола бермейді. Сондықтан мұғалім мәліметтерді оқулықтармен және сенімді дереккөздермен тексеруі қажет. Сонымен қатар ЖИ-ді қолдану кезінде академиялық адалдықты сақтау, жеке деректерді қорғау және авторлық құқықты ескеру маңызды.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект білім беру сапасын арттыруға және мұғалімнің жұмысын жеңілдетуге көмектеседі. Алайда ол педагогтің кәсіби тәжірибесін алмастырмайды, тек оқыту мен білім алуды қолдайтын көмекші құрал ретінде қолданылуы тиіс.

1-кесте – Педагогтің цифрлық құзыреттілігінің негізгі құрамдас бөліктері

Құрамдас бөлік	**Мазмұны**	**Қажетті дағдылар**	**Қолдану мысалдары**
Техникалық	Цифрлық технологияларды пайдалану	Онлайн платформалармен жұмыс істеу, файлдарды өңдеу	LMS, Zoom, Google Classroom

Ақпараттық	Ақпаратты іздеу, саралау және бағалау	Дереккөздің сенімділігін тексеру, ақпаратты сыни бағалау	Электрондық кітапхана, ашық білім беру ресурстары
Педагогикалық	Цифрлық құралдар арқылы оқытуды ұйымдастыру	Сабақты жоспарлау, интерактивті тапсырмалар әзірлеу	H5P, Genially, Canva
Этикалық және қауіпсіздік	Цифрлық ортадағы этика мен қауіпсіздік талаптары	Жеке деректерді қорғау, авторлық құқықты сақтау	Құпиялылық баптаулары, антиплагиат жүйелері
ЖИ-құзыреттілігі	Жасанды интеллект мүмкіндіктерін оқу үдерісінде пайдалану	Нақты сұраныс құрастыру, алынған нәтижені тексеру	ChatGPT Edu, бейімделетін оқыту жүйелері

1-кестеде Мұғалімнің цифрлық құзыреттілігін құрайтын негізгі бағыттар жинақталған. Кестеден байқағанымыздай, цифрлық құралдарды техникалық жағынан қолдана білу жеткіліксіз. Педагог ақпаратты іздеп, оның сенімділігін бағалауы, цифрлық әдістерді сабақта орынды пайдалануы және қауіпсіздік пен этика талаптарын сақтауы керек. Сонымен қатар жасанды интеллект мүмкіндіктерін дұрыс қолдана білу де маңызды. Осы бағыттарды кешенді дамыту мұғалімнің кәсіби қызметін тиімді ұйымдастыруға және білім беру сапасын көтеруге ықпал етеді.

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі және цифрлық ресурстар

Цифрлық ортадағы педагогтің кәсіби рөлі технологияны қолданумен қатар, оның педагогикалық тиімділігін бағалауды да қамтиды. Цифрлық құзыреттілік – ақпаратты іздеу және бағалау, цифрлық мазмұн әзірлеу, онлайн байланыс орнату, деректерді қорғау, техникалық мәселелерді шешу және технологияны жауапты пайдалану дағдыларының жиынтығы.

Біріншіден, педагог цифрлық ақпараттың сенімділігін тексеріп, дереккөздің авторын, жарияланған уақытын және дәлелдерін бағалай білуі қажет. Екіншіден, оқу материалын әзірлегенде мазмұнның түсініктілігіне, қолжетімділігіне және авторлық құқыққа назар аударуы керек. Үшіншіден, мұғалім онлайн қарым-қатынас әдебін сақтап, білім алушыларға түсінікті нұсқаулық пен уақытылы кері байланыс ұсынуы тиіс.

Цифрлық құзыреттілікті дамыту үздіксіз кәсіби оқуды талап етеді. Педагог вебинарларға, әдістемелік семинарларға қатысып, әріптестерімен тәжірибе алмасып, жаңа құралдарды шағын тапсырмалар арқылы сынай алады. Бірақ әрбір жаңа сервисті бірден қолдану міндетті емес. Мұғалім сенімді, қауіпсіз және оқу мақсатына сәйкес келетін бірнеше құралды терең меңгерсе, оларды жүйесіз пайдаланғаннан гөрі тиімді нәтиже алады.

Педагогтің кәсіби жауапкершілігі цифрлық технологияны оқушының жеке ерекшеліктерін ескере отырып қолданудан да көрінеді. Барлық білім алушының құрылғысы немесе интернетке қосылу мүмкіндігі бірдей болмауы ықтимал. Сондықтан цифрлық тапсырмаларға балама нұсқалар ұсыну, материалды алдын ала қолжетімді ету және ерекше білім беру қажеттіліктерін ескеру маңызды.

Электрондық және қашықтан оқыту: артықшылықтары мен шектеулері

Электрондық оқыту цифрлық материалдар мен платформалар арқылы жүзеге асады. Ал қашықтан оқыту мұғалім мен білім алушының бір жерде болуын талап етпейді. Бұл тәсілдер оқу материалдарына кез келген уақытта қол жеткізуге, қашықтықтан сабаққа қатысуға және жеке оқу қарқынын таңдауға мүмкіндік береді.

Қашықтан оқытудың артықшылықтарына уақытты икемді жоспарлау, электрондық ресурстарды пайдалану және тапсырмаларды жылдам тарату жатады. Сонымен қатар мұғалім оқушылардың тапсырмаларын бақылап, қиындық туғызатын тақырыптарды анықтай алады. Бұл мәліметтер оқытуды тиімді жоспарлауға көмектеседі.

Дегенмен, қашықтан оқыту тұрақты интернетті, қажетті құрылғыны және өзін-өзі ұйымдастыруды талап етеді. Ұзақ уақыт экранға қарау мен тікелей қарым-қатынастың азаюы да ескерілуі керек. Сондықтан онлайн сабақтарды өздік жұмыстармен, талқылаулармен және демалыс үзілістерімен үйлестірген дұрыс.

Тиімді онлайн сабақтың мақсаты мен тапсырмалары нақты болуы қажет. Оқу материалы шағын бөлімдерге бөлініп, оқушыларға сұрақ қоюға мүмкіндік беріледі. Сабақ соңында кері байланыс ұйымдастырылады. Қажет болған жағдайда мұғалім бейнесабақтың мәтінін немесе жүктеп алуға болатын материалдарды ұсынады. Бұл интернеті әлсіз оқушыларға да оқу үдерісіне қатысуға көмектеседі.

Киберқауіпсіздік мәдениеті және жауапты цифрлық мінез-құлық

Цифрлық білім беру ортасындағы қауіпсіздік - білім сапасына әсер ететін негізгі факторлардың бірі. Оқушылар мен мұғалімдер жеке ақпаратты қорғауды, фишингтік хабарламаларды тануды, сенімді құпиясөздерді қолдануды және күмәнді сілтемелерді ашпауды білуі қажет. Құпиясөздерді басқа адамдарға бермеу, мүмкіндігінше көп факторлы аутентификацияны қосу және бағдарламаларды үнемі жаңартып отыру қауіпсіздікті арттыруға көмектеседі.

Оқу процесінде оқушылардың аты-жөні, бағалары, фотосуреттері және байланыс деректері сияқты жеке мәліметтері өңделуі мүмкін. Мұндай ақпаратты рұқсатсыз ашық платформаларға жүктеуге болмайды. Жасанды интеллект (ЖИ) сервистерін қолданған кезде де жеке деректерді, құпия құжаттарды немесе басқа адамдарға қатысты құпия ақпаратты енгізуден аулақ болу керек. Мұғалімдер қолданатын сервистердің құпиялық саясатын, жас шектеулерін және білім беру мекемесінің ішкі талаптарын ескеруі қажет.

Цифрлық білім беру ресурсын әзірлеу бірнеше кезеңнен тұрады. Алдымен оқу мақсаты мен мақсатты аудитория анықталады. Содан кейін мазмұн іріктеліп, мәтін, сурет, аудио, бейне немесе интерактивті тапсырмалар түрінде ұсынылады. Ресурс әзірленгеннен кейін оның мазмұнының дұрыстығы, техникалық жұмыс істеуі, қолжетімділігі және қолдануға ыңғайлылығы тексеріледі. Соңында білім алушылардың пікірлері негізінде ресурс жетілдіріледі.

Сапалы білім беру ресурсы артық безендірілуімен емес, түсінікті құрылымымен, нақты нұсқауларымен және оқу мақсаттарына сәйкестігімен ерекшеленеді. Мәтін оқуға жеңіл болуы керек, түстер мен қаріптер ақпаратты түсінуге кедергі келтірмеуі тиіс, ал бейнематериалдардың дыбысы анық болуы қажет. Мәтіндер мен суреттерді пайдаланған кезде авторлық құқық талаптары сақталып, пайдаланылған дереккөздер міндетті түрде көрсетілуі керек.

Педагогикалық тәжірибеге арналған практикалық ұсыныстар

Цифрлық құралдарды сабақта тиімді пайдалану үшін алдымен оқу мақсатын анықтап, соған сәйкес құрал таңдау қажет. Мұғалім тапсырманың орындалу тәртібі мен бағалау өлшемдерін түсіндіріп, соңында оқушыларға кері байланыс береді.

Мысалы, информатика сабағында оқушылар киберқауіпсіздік тақырыбында жоба жасап, фишинг белгілерін зерттеп, қауіпсіз құпиясөз құру ережелері бойынша жадынама дайындай алады. ЖИ құралдарын ақпаратты жүйелеу немесе мәтінді өңдеу үшін қолдануға болады. Дегенмен, ақпараттың дұрыстығын тексеріп, дереккөздерді көрсету маңызды. Бағалау кезінде жұмыстың сапасы мен әр оқушының үлесі ескеріледі.

Тағы бір тәсіл – цифрлық құралдар арқылы әртүрлі деңгейдегі тапсырмалар дайындау. Сабақ соңындағы қысқа сауалнама оқушылардың қиындықтарын анықтап, келесі сабақтың мазмұнын жоспарлауға көмектеседі. Технологияны қолдану нәтижесі тек тапсырмалар санымен емес, оқушының түсінуі мен білімін қолдану қабілетімен бағалануы тиіс.

Қорытынды

Қорытындылай келе, цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект білім беру үдерісін жетілдіруге, оқу материалдарын тиімді пайдалануға және оқушылардың білім

деңгейіне сәйкес тапсырмалар дайындауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар олар мұғалімнің жұмысын жеңілдетіп, білім алушылардың өздігінен ізденуіне және жаңа дағдыларды меңгеруіне көмектеседі.

Дегенмен, цифрлық құралдарды қолдану барысында ақпараттың дұрыстығын тексеру, жеке деректерді қорғау және академиялық адалдықты сақтау маңызды. Мұғалім технологияны оқу мақсатына сай таңдап, оқушылардың сыни ойлауын және шығармашылық қабілетін дамытуға назар аударуы қажет.

Осылайша, цифрлық білім беру ортасының тиімділігі технологияны дұрыс қолдануға және педагогикалық әдістермен ұштастыруға байланысты. Жасанды интеллект мұғалімді алмастырмайды, керісінше, білім беру сапасын арттыруға көмектесетін қосымша құрал болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024. – 48 p. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104 (қаралған күні: 15.10.2026).

2 Қазақстан Республикасының Үкіметі. Жасанды интеллектті дамытудың 2024–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы. Астана, 2024. URL: https://www.gov.kz (қаралған күні: 15.10.2026).

3 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заң URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319 (қаралған күні: 14.10.2026).

4 Miao F., Holmes W. AI Competency Framework for Teachers. UNESCO, 2024. DOI: 10.54675/ZJTE2084.https://www.researchgate.net/publication/384054331_UNESCO_AI_competency_framework_for_teachers

5 El.kz. Қазақстан мен OpenAI жасанды интеллект арқылы білім беруді дамытады. 2025. URL: https://el.kz (қаралған күні: 17.10.2026).

6 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 19.10.2026).

ӘОЖ 373.5.016:004.42:004.94

ВИРТУАЛДЫ МОДЕЛЬДЕУ НЕГІЗІНДЕ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАТЕЛЕРДІ ДИАГНОСТИКАЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ МОДЕЛІ

Ерғали Н. А.[1], **Жарменова Б. К.**[2]

[1]Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Nurbeke57@gmail.com

[2]PhD, аға оқытушы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: bota_zharmenova@korkyt.kz

Аңдатпа. Мақалада 9–10 сынып оқушыларының бағдарламалық қателерді диагностикалау дағдыларын виртуалды модельдеу негізінде қалыптастырудың тұжырымдамалық моделі ұсынылады. Әдебиет талдауы негізінде зерттеу олқылығы көрсетілді, жеті компонентті D–L–E–H–V–C–T моделі (анықтау, оқшаулау, түсіндіру, гипотеза, тексеру, түзету және валидация, тасымалдау) сипатталды. Модельді Wokwi цифрлық ортасында іске асыру мысалы, бағалау рубрикасы және үш топты квазиэксперимент дизайны келтірілді. Модельдің тиімділігін эмпирикалық тексеру – келесі кезеңнің міндеті.

Кілт сөздер: бағдарламалық қателерді диагностикалау, жөндеу, виртуалды модельдеу, Wokwi, тасымалдау, информатика.

Кіріспе. Қазіргі мектепте бағдарламалауды оқыту оқушыдан кодты жазуды ғана емес, туындаған қатені өз бетінше табуды, себебін түсінуді және түзетуді негіздеуді талап етеді. Мектеп информатикасында бағдарламалауды оқыту мәселелері ресейлік зерттеулерде де қарастырылады [1]. Бағдарламаны жөндеу (debugging) бағдарламалауды үйренудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады [2], ал оқушылардың жөндеу кезіндегі мінез-құлқы мектептік материалда зерттеліп келеді [3]. Бастаушы оқушы үшін жөндеу көбіне сынау мен қателесуге негізделеді: ол бағдарламаның бір немесе бірнеше жолын кездейсоқ өзгертіп, кодты қайта іске қосады, бұл қатенің себебін түсінбей-ақ «жұмыс істейтін» нәтиже алуға мүмкіндік береді. Виртуалды симулятор – жабдықсыз тәжірибе жүргізуге мүмкіндік беретін цифрлық білім беру ресурсы. Жасанды интеллект (ЖИ) көмекшілері қате себебін оқушының орнына түсіндіре алады, сондықтан олардың өзіндік диагностикаға әсері бөлек зерттелуі тиіс. **Зерттеудің мақсаты** – 9–10 сынып оқушыларының бағдарламалық қателерді диагностикалау дағдыларын виртуалды модельдеу негізінде қалыптастырудың тұжырымдамалық моделін негіздеу.

Әдебиет шолуы және зерттеу олқылығы. Іздеу Google Scholar, ACM Digital Library, arXiv және КиберЛенинка бойынша 2015–2025 жылдарға «debugging», «K-12», «physical computing», «отладка» кілт сөздерімен жүргізілді, классикалық еңбектер қосымша таңдалды. Қазақ тіліндегі немесе қазақстандық мектеп материалындағы тікелей зерттеу табылмады. Зерттеулерді екі бағытқа топтастыруға болады. Бірінші бағыт жөндеу стратегияларын қалыптастыруға арналған: жүйелі шолу жөндеуді оқытуға арналған араласулардың көбі процестің жекелеген қадамдарына бағытталатынын және өзіне сенімділік сияқты танымдық емес аспектілерді аз қамтитынын көрсетеді [4], ал жүйелі жөндеу процесін оқытқан мектептік жұмыста эксперименттік топта өзіне сенімділік пен жөндеу нәтижелілігі артты [5]. Оқушылардың жөндеу процесін зерттеген 36 мақаланы қамтитын шолу бұл жұмыстардың көбі процестің жекелеген бөліктеріне бағытталғанын көрсетеді [6]. Екінші бағыт виртуалды және физикалық орталармен байланысты: Arduino-ны оқытуда материалдық және графикалық интерфейстер жоғары білім беруде салыстырылған [7], мектептегі физикалық есептеу жүйелерін жөндеуді зерттеулер нақты жабдыққа сүйенеді [8], ал жөндеу біліктерінің тасымалдануы балалардың Logo ортасындағы курсында тексерілген [9]. Жас шектері де сәйкес келмейді: [3]-дегі зерттеу 12–14 жасты қамтыса, Қазақстанда 9-сынып оқушылары шамамен 14–15 жаста. Сипатталған іздеу шеңберінде 9–10 сынып оқушыларын, диагностикалық стратегияны

мақсатты қалыптастыруды, виртуалды ортаны, жеке диагностикалық әрекеттерді тіркеуді және тасымалдауды тексеруді бір дизайнда біріктірген зерттеу анықталмады. Бұл іздеу PRISMA стандартындағы толық жүйелі шолу емес, сондықтан қорытындыны алдын ала деп қарастыру керек.

D–L–E–H–V–C–T моделі. Модельді авторлар әдебиетті талдау және диагностикалық әрекет логикасы негізінде ұсынды. Ол жөндеудің төрт қадамды сызбасымен [10, 11] және ғылыми әдіске негізделген Zeller тәсілімен [12] үйлеседі: D мен L Carver–Klahr сызбасындағы бағдарламаны бағалау мен қатені табуға, H мен V Zeller тәсіліндегі гипотеза мен экспериментке, C түзету мен қайта тексеруге жақын. Модель мына тізбекті қамтиды:

$$\mathbf{D \rightarrow L \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow V \rightarrow C \rightarrow T}$$

Компоненттер 1-кестеде берілген. Мақалада «жөндеу» – бүкіл процесс, «диагностикалау» – анықтаудан түсіндіруге дейінгі кезең (D–E), «түзету» – кодты өзгерту (C), «тасымалдау» – білім мен дағдыны жаңа жағдайға тасымалдау, яғни стратегияны жаңа есепте қолдану (T).

1-кесте – D–L–E–H–V–C–T моделінің компоненттері

Компонент	**Негізгі сұрақ**	**Бақыланатын белгі**
D – анықтау (Detection)	Не болуы тиіс еді және не болып жатыр?	күтілетін және нақты нәтиже нақты кіріс мәні үшін аталған
L – оқшаулау (Localization)	Сәйкессіздік қай жерде туындайды?	қатесі бар бағдарлама бөлігі, жолы немесе өрнегі көрсетілген
E – түсіндіру (Explanation)	Алшақтық неліктен байқалады?	аталған себеп енгізілген қатенің механизмімен сәйкес келеді
H – гипотеза (Hypothesis)	Нені өзгерту керек және сонда не байқалуы тиіс?	бір өзгеріс пен нақты кіріс мәндері үшін күтілетін нәтиже көрсетілген
V – тексеру (Verification)	Болжам қалай тексеріледі?	іске қосуға дейін жазылған болжам нәтижемен салыстырылған; сәйкессіздікте L немесе E-ге оралу
C – түзету және валидация (Correction and validation)	Бағдарлама басқа кіріс мәндерінде де дұрыс жұмыс істей ме?	түзету шекаралық кіріс мәндерінде де тексерілген
T – тасымалдау (Transfer)	Стратегия жаңа есепте қолданыла ма?	көрінбеген тапсырмаларда дұрыс себеп көмексіз аталған

Модельді қатаң сызықты тізбек ретінде түсінуге болмайды: тексеру (V) теріс нәтиже берсе, оқушы оқшаулауға (L) немесе түсіндіруге (E) оралады. Итеративтілік, гипотезаны айқын тексеру және диагностиканы түзетуден бөлу қолданыстағы сызбалардан алынған, сондықтан олар жаңалық болып саналмайды. Модельдің айырмашылығы тар: (1) қате себебін түсіндіру (E) және түзету туралы тексерілетін болжам (H) бөлек тұжырымдалып, бөлек бағаланады; (2) стратегияны жаңа есепке тасымалдау (T) жеке тексерілетін компонент ретінде енгізілген, ол жақын және орта қашықтықтағы тапсырмалармен өлшенеді [13]; (3) бағалау оқушының жауап беру форматына (ойлап айту, жазбаша жазба, іске қосу журналы) тәуелсіз, бірдей бақыланатын белгілер бойынша жүргізіледі.

Әдістемені виртуалды ортада іске асыру. Әдістеме бес кезеңнен тұрады: диагностикалық, бағдарлаушы, жаттықтырушы, өзіндік және тасымалдау. Ұсынылатын нұсқа – әрқайсысы 40–45 минуттық 12 сабақ; тапсырмалар Wokwi симуляторында [14] MicroPython бағдарламаларымен орындалады. Мысал: нысан 20 см-ден жақын болса,

жарық диоды жануы тиіс (ультрадыбыстық қашықтық датчигі), ал оқушыға берілген бағдарламада 9-жолда қате бар (код иллюстрациялық мысал ретінде берілген):

```
1 from machine import Pin, time_pulse_us
2 from time import sleep_us
3 trig, echo, led = Pin(5, Pin.OUT), Pin(18, Pin.IN), Pin(2, Pin.OUT)
4 def measure():
5 trig.value(1); sleep_us(10); trig.value(0)
6 return time_pulse_us(echo, 1, 30000) * 0.0343 / 2
7 while True:
8 distance = measure()
9 if distance > 20: led.value(1)
10 else: led.value(0)
```

D: 15 см қашықтықта жарық диоды жанбайды, ал күтілетіні – жанады. L: оқушы 8-жолдан кейін print(distance) қосып, 15 см-де 15 мәнін көреді; демек, өлшеу (4–6-жолдар) дұрыс, ал қате 9–10-жолдардағы шартта. E: шарт қашықтық 20 см-ден үлкен болғанда ақиқат, сондықтан жарық диоды нысан алыс болғанда жанады. H: «>» таңбасын «<» таңбасына ауыстырсақ, 15 см-де жарық диоды жанады, 30 см-де жанбайды. V: оқушы болжамды іске қосуға дейін жазады, содан кейін бағдарламаны осы екі мәнде іске қосып, нәтижені болжаммен салыстырады. C: түзету шекаралық мәнде де тексеріледі: 20 см-де жарық диоды жанбауы тиіс (қатаң теңсіздік), ал «≤» таңбасы бұл мәнде қате нәтиже берер еді. Сондай-ақ time_pulse_us өлшеу уақыты асып кетсе теріс мән қайтарады, ал «<» шартымен бұл мән жарық диодын жалған жағады, сондықтан өлшеу қатесі де тексерілуі тиіс. T: оқушы стратегияны жаңа тапсырмада қолданады: температура 30 °C-тан жоғары болғанда желдеткіш қосылуы тиіс, ал шарт кері жазылған (жақын тасымалдау), немесе қате түрі басқа (орта қашықтық) [13]. Виртуалды орта қатені қайталап жасауға және схема мен бағдарламаның мінез-құлқын жабдықсыз бақылауға мүмкіндік береді; мектеп информатикасында мұндай орта (мысалы, Tinkercad) жабдықты бүлдіру қаупінсіз тәжірибе жасауға мүмкіндік береді [15]. Физикалық және виртуалды орталардың мүмкіндіктері мен шектеулері әдебиетте талқыланған [16].

Бағалау. Әр компонент үш деңгейлі шкала бойынша (1 – төмен, 2 – орташа, 3 – жоғары) бақыланатын белгілер негізінде бөлек бағаланады; бірыңғай «жалпы деңгей» шығарылмайды. Мысалы, E компоненті бойынша 1-деңгейде себеп аталмайды немесе нәтиже ғана сипатталады («жарық диоды жанбайды»); 2-деңгейде себеп аталады, бірақ механизмі түсіндірілмейді («шарт дұрыс емес»); 3-деңгейде механизм түсіндіріледі («15 > 20 жалған, сондықтан жарық диоды жанбайды»). «> орнына < қою керек» деген жауап тек түзетуді атайды: H деңгейіне жету үшін енгізуге дейін нақты кіріс мәндері үшін күтілетін нәтиже жазылуы тиіс, ал V-да сол болжамның іске қосу нәтижесімен салыстырылғаны тіркеледі. T компоненті оқу барысында көрінбеген жақын және орта қашықтықтағы тапсырмалар бойынша бөлек өлшенеді.

Виртуалды ортаның үлесін диагностикалық әрекеттер тізбегінің үлесінен бөлек тексеру үшін үш топты квазиэксперимент жобаланған: 1-топ – виртуалды орта және құрылымдалған диагностика (D–L–E–H–V–C–T); 2-топ – виртуалды орта, бірақ құрылымдалған диагностикасыз; 3-топ – құрылымдалған диагностика, бірақ виртуалды ортасыз (нақты жабдық). 1 және 2-топтарды салыстыру диагностиканың, 1 және 3-топтарды ортаның үлесін көрсетеді. Топтар арасында сабақ ұзақтығы, тапсырма күрделілігі, мұғалімнің көмегі мен кері байланыс теңестіріледі. Әр топта 20–25 оқушы жоспарланады – бұл алдын ала шама, ол пилот деректері мен статистикалық қуат есебі бойынша нақтыланады. Алдын ала және қорытынды өлшеу күрделілігі мен қате түрі бойынша сәйкестендірілген баламалы тапсырмалармен жүргізіледі. Жұмыстарды рубрика бойынша екі тәуелсіз сарапшы бағалайды, олардың келісімі салмақталған Коэн каппасымен тексеріледі.

Талқылау және шектеулер. Ұсынылған модель эмпирикалық тексерілген жоқ: ол жұмыс гипотезасы мен әдістемелік жоба ретінде ұсынылады. Үш деңгейлі шкала сарапшылар келісімін арттыру үшін таңдалған, бірақ дөрекі, сондықтан деректер реттік шкала ретінде талданады. E, H және C мазмұны бойынша өзара байланысты, сондықтан жеті компоненттің статистикалық ажыратылатыны алдын ала дәлелденген болып саналмайды: рубриканың мазмұн валидтілігін сарапшылар тексереді, ал пилотта компоненттер арасындағы корреляция есептеледі. T екі тапсырмамен өлшенетіндіктен, оның сенімділігі шектеулі. Негізгі эксперимент осы тексерулерден кейін ғана жүргізіледі.

Қорытынды. Мақалада бағдарламалық қателерді диагностикалау дағдыларын қалыптастырудың D–L–E–H–V–C–T тұжырымдамалық моделі ұсынылып, оны Wokwi ортасында іске асыру логикасы, бағалау рубрикасы және үш топты квазиэксперимент дизайны сипатталды. Модельдің болжамды әдістемелік үлесі тар: E мен H-ты бөлек бағалау, T-ны жеке өлшеу және жауап форматына тәуелсіз бағалау; оның артықшылығы эмпирикалық тексеруді қажет етеді. Келесі қадам – рубриканы сараптау, пилот және квазиэксперимент.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Козлов О.А., Барышева И.В., Малкина Е.В., Шестакова Н.В. Обучение школьников программированию в рамках предмета «Информатика»: проблемы и возможные решения // Информатика в школе. – 2023. – № 5 (184). – С. 67–73. – URL: https://doi.org/10.32517/2221-1993-2023-22-5-67-73 (қаралған күні: 20.10.2026).

2 Michaeli T., Romeike R. Current Status and Perspectives of Debugging in the K12 Classroom: A Qualitative Study // 2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). – 2019. – P. 1030–1038. – URL: https://doi.org/10.1109/EDUCON.2019.8725282 (қаралған күні: 20.10.2026).

3 Gale L., Sentance S. An Investigation Into Secondary School Students' Debugging Behaviour in Python. – 2025. – arXiv:2508.14833. – URL: https://arxiv.org/abs/2508.14833 (қаралған күні: 20.10.2026).

4 Yang S., Baird M., O'Rourke E., Brennan K., Schneider B. Decoding Debugging Instruction: A Systematic Literature Review of Debugging Interventions // ACM Transactions on Computing Education. – 2024. – Vol. 24, No. 4. – URL: https://doi.org/10.1145/3690652 (қаралған күні: 20.10.2026).

5 Michaeli T., Romeike R. Improving Debugging Skills in the Classroom – The Effects of Teaching a Systematic Debugging Process // Proceedings of WiPSCE '19. – ACM, 2019. – P. 57–63. – URL: https://doi.org/10.1145/3361721.3361724 (қаралған күні: 20.10.2026).

6 Spörer E., Michaeli T. Investigating Debugging Processes: A Scoping Review // Proceedings of Koli Calling '25. – ACM, 2025. – 12 p. – URL: https://computingeducation.de/pub/2025_Spoerer-Michaeli_Koli25.pdf (қаралған күні: 20.10.2026).

7 Tselegkaridis S., Sapounidis T., Papakostas D. Learning Circuits and Coding with Arduino Board in Higher Education Using Tangible and Graphical User Interfaces // Information. – 2024. – Vol. 15, No. 5. – Art. 245. – URL: https://doi.org/10.3390/info15050245 (қаралған күні: 20.10.2026).

8 Hennessy Elliott C., Gendreau Chakarov A., Bush J.B., Nixon J., Recker M. Toward a debugging pedagogy: helping students learn to get unstuck with physical computing systems // Information and Learning Sciences. – 2023. – Vol. 124, No. 1/2. – P. 1–24. – URL: https://doi.org/10.1108/ILS-03-2022-0051 (қаралған күні: 20.10.2026).

9 Klahr D., Carver S.M. Cognitive objectives in a LOGO debugging curriculum: Instruction, learning, and transfer // Cognitive Psychology. – 1988. – Vol. 20, No. 3. – P. 362–404. – URL: https://doi.org/10.1016/0010-0285(88)90004-7 (қаралған күні: 20.10.2026).

10 Carver S.M., Klahr D. Assessing Children's Logo Debugging Skills with a Formal Model // Journal of Educational Computing Research. – 1986. – Vol. 2, No. 4. – P. 487–525. – URL: https://doi.org/10.2190/KRD4-YNHH-X283-3P5V (қаралған күні: 20.10.2026).

11 Li C., Chan E., Denny P., Luxton-Reilly A., Tempero E. Towards a Framework for Teaching Debugging // Proceedings of ACE '19. – ACM, 2019. – P. 79–86. – URL: https://doi.org/10.1145/3286960.3286970 (қаралған күні: 20.10.2026).

12 Zeller A. Why Programs Fail: A Guide to Systematic Debugging. 2nd ed. – Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2009. – 448 p.

13 Barnett S.M., Ceci S.J. When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer // Psychological Bulletin. – 2002. – Vol. 128, No. 4. – P. 612–637. – URL: https://doi.org/10.1037/0033-2909.128.4.612 (қаралған күні: 20.10.2026).

14 Wokwi – Online Electronics Simulator [Электрондық ресурс]. – URL: https://wokwi.com (қаралған күні: 20.10.2026).

15 Смольняков В.Г. Применение среды Tinkercad при изучении темы «Управление» курса информатики на уровне основного общего образования // Информатика в школе. – 2023. – № 5 (184). – С. 50–56. – URL: https://doi.org/10.32517/2221-1993-2023-22-5-50-56 (қаралған күні: 20.10.2026).

16 de Jong T., Linn M.C., Zacharia Z.C. Physical and virtual laboratories in science and engineering education // Science. – 2013. – Vol. 340, No. 6130. – P. 305–308. – URL: https://doi.org/10.1126/science.1230579 (қаралған күні: 20.10.2026).

ӘОЖ 373.5.016:53:004.8

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ЗЕРТХАНАЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Ержанова А. Б.*

2-курс магистранты («Физика мұғалімдерін даярлау»), Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aziza.erzhanova@icloud.comМұхамбетжан, А. М.Физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail:

Аңдатпа. Бұл мақалада заманауи білім беруді цифрландыру жағдайында физиканы оқыту үдерісіне цифрлық зертханалар мен жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын интеграциялаудың дидактикалық мүмкіндіктері тереңдетіліп қарастырылады. Физикалық эксперименттерді орындауда цифрлық датчиктерді ЖИ алгоритмдерімен ұштастырудың оқушылардың зерттеушілік дағдылары мен танымдық белсенділігін арттыруға тигізетін әсері талданады. Мақалада заманауи дидактикалық принциптер негізінде цифрлық өлшеу кешендері мен адаптивті ЖИ жүйелерінің синергиясын қамтамасыз ететін 4 кезеңді әдістемелік модуль ұсынылып, оны кинематика мен динамика заңдылықтарын оқыту мысалында қолданудың педагогикалық шарттары негізделген.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, цифрлық зертхана, физиканы оқыту әдістемесі, дидактика, адаптивті оқыту, зерттеушілік дағдылар.

1. Кіріспе және мәселенің өзектілігі

Қазіргі таңда білім беру жүйесін цифрлық трансформациялау жағдайында жаратылыс-тану-ғылыми пәндерді, соның ішінде физиканы оқыту әдістемесі сапалы жаңа парадигмалық кезеңге өтуде. Дәстүрлі оқыту формалары оқушының ақпаратты пассивті қабылдауына негізделсе, заманауи педагогикалық талаптар оқушының өздігінен зерттеу жүргізуін, сыни ойлауын және цифрлық сауаттылығын қалыптастыруды көздейді [1, 45-б.]. Қазақстан Республикасының білім беруді дамыту концепциясында инновациялық цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект мүмкіндіктерін оқу үдерісіне кеңінен енгізу басым бағыт болып белгіленген.

Физика — табиғат құбылыстарының заңдылықтарын зерттейтін эксперименттік ғылым. Сондықтан мектептегі физика курсының негізгі өзегі оқу эксперименті, зертханалық жұмыстар мен практикумдар болып табылады. Алайда дәстүрлі зертханалық құралдар көп жағдайда физикалық процестердің динамикасын, өте жылдам немесе өте баяу өтетін құбылыстарды (мысалы, электромагниттік тербелістер, молекулалық қозғалыс, импульстің сақталуы) нақты уақытта көрнекі түрде тіркеуге шектеу қояды. Осы мәселені шешудің пәрменді жолы — цифрлық зертханалар (Digital Laboratories) мен жасанды интеллект (Artificial Intelligence) технологияларын бірлікте, интеграцияланған дидактикалық жүйе ретінде қолдану болып табылады [2, 112-б.].

Интеграция ұғымы бұл жерде екі бөлек технологияны жай ғана қатар қолдануды емес, олардың дидактикалық синергиясын қамтамасыз етуді білдіреді. Цифрлық зертханалар сенсорлар арқылы нақты физикалық шамаларды дәл тіркеп берсе, жасанды интеллект сол алынған деректерді өңдеуге, математикалық модель құруға, концептуалды талдау жасауға және оқушыға жекеленген кері байланыс беруге мүмкіндік береді. Осы екі құралдың дидактикалық мүмкіндіктерін жүйелеу бұл зерттеуіміздің негізгі ғылыми-әдістемелік өзектілігін айқындайды.

2. Цифрлық зертханалар мен жасанды интеллекттің дидактикалық потенциалы

Цифрлық зертханалар (мысалы, PASCO, Vernier, NeuLog кешендері және PhET виртуалды симуляциялары) физикалық экспериментті ұйымдастырудың сапалы жаңа деңгейін ұсынады. Олардың негізгі дидактикалық артықшылықтарына мыналар жатады: 1) Деректерді нақты уақыт режимінде (Real-time data collection) жоғары жиілікпен

жинақтау. Температура, қысым, кернеу, ток күші, үдеу, жарықтандыру сияқты физикалық параметрлер датчиктер арқылы қатесіз тіркеліп, графикте лезде бейнеленеді [3, 78-б.];
2) Рутиналық есептеулер мен график тұрғызу уақытын үнемдеу. Бұл оқушыға механикалық жұмыстардан арылып, негізгі назарын физикалық заңдылық пен құбылыстың физикалық мәніне, себеп-салдарлық байланыстарына аударуға мүмкіндік береді;
3) Микро мен макроәлем процестерін визуализациялау. Көзге көрінбейтін өрістерді, бөлшектердің өзара әсерлесуін компьютерлік модельдеу арқылы көрнекі түрде көрсету абстрактілі түсініктерді жеңіл меңгеруге жағдай жасайды.

Өз кезегінде, жасанды интеллект алгоритмдері мен адаптивті білім беру платформалары (ChatGPT, Claude, ақылды білім жүйелері) оқу үдерісін даралау мен автоматтандырудың қуатты құралына айналуда [4, 150-б.]. ЖИ-дің физиканы оқытудағы атқаратын дидактикалық функциялары ретінде мыналарды бөліп көрсетуге болады:
• Адаптивті тапсырмалар дайындау: Оқушының танымдық деңгейіне қарай есептер мен зерттеу сұрақтарының күрделілігін автоматтыбейімдеу;
• Эксперименттік деректерді ЖИ арқылы математикалық өңдеу: Зертханалық датчиктерден алынған массивті өңдеу, аппроксимациялау, сызықтық және сызықтық емес функциялық тәуелділіктерді (көпмүшеліктерді) табу;
• Жедел когнитивті диагностика: Оқушылардың физикалық заңдарды түсінуіндегі концептуалды қателіктері мен жаңсақ түсініктерін (misconceptions) сұрақ-жауап диалогы арқылы анықтау және түзеу.

3. Әдістерді салыстырмалы талдау және педагогикалық моделі

Физиканы оқытудағы дәстүрлі зертханалық, цифрлық зертханалық және ЖИ-мен интеграцияланған моделін салыстырмалы түрде талдау оқытудың тиімділігін айқын көрсетеді. Төмендегі 1-кестеде осы үш әдістемелік тәсілдің негізгі дидактикалық параметрлері салыстырылып берілген.

1-кесте – Оқыту әдістерінің дидактикалық мүмкіндіктерін салыстыру

Салыстыру критерийлері	Дәстүрлі физикалық зертхана	Цифрлық зертхана (PASCO/PhET)	Интеграцияланған модель (Зертхана + ЖИ)
Деректерді жинау мен өңдеу	Қолмен өлшеу, қағазға график салу, уақыт шығыны өте жоғары	Датчиктер арқылы автоматты жинау, лезде график тұрғызу	Нақты уақыттағы деректер + ЖИ арқылы математикалық аппроксимациялау
Оқушының рөлі	Нұсқаулық бойынша механикалық орындаушы	Эксперименттік деректерді бақылаушы	Белсенді зерттеуші, гипотеза құрушы және сарапшы
Кері байланыс сипаты	Сабақтан кейін мұғалім тексергенде ғана жүзеге асады	Платформа беретін шектеулі графикалық индикаторлар	ЖИ арқылы жедел концептуалды диагностика және жеке кеңес
Пәнаралық интеграция (STEAM)	Төмен, тек физикалық формуланы қолданумен шектеледі	Орташа, информатика элементтері қолданылады	Жоғары (Физика + Математикалық модельдеу + IT/AI)

4. Интеграцияланған сабақты өткізудің 4 кезеңді әдістемелік модулі

Физика сабағында (мысалы, «Кинематика», «Динамика» немесе «Электродинамика» бөлімдерінде) цифрлық зертхана мен ЖИ-ді тиімді ұштастырудың авторлық 4 кезеңді дидактикалық модулі ұсынылады [5, 102-б.]:

1-кезең: Болжау мен гипотеза құру (AI-driven Prompting кезеңі). Сабақтың басында оқушылар ЖИ чат-ботымен диалог жүргізе отырып, физикалық құбылыстың теориялық моделін қарастырады. Мысалы, көлбеу жазықтықпен сырғанаған дене қозғалысын зерттеуде үйкеліс коэффициенті мен еңіс бұрышының үдеуге әсері туралы гипотеза тұжырымдайды.

2-кезең: Эксперименттік өлшеу (Digital Sensor Lab кезеңі). Оқушылар цифрлық датчиктерді (мысалы, PASCO қозғалыс датчигі) немесе PhET виртуалды стендін пайдаланып, нақты тәжірибе жүргізеді. Уақыт, жылдамдық және үдеу арасындағы графикалық тәуелділіктер экранда нақты уақытта жазылады.

3-кезең: Салыстырмалы талдау мен модельдеу (AI Analysis кезеңі). Цифрлық зертханадан алынған шынайы эксперименттік деректер (ауаның кедергісі, датчик қателігі бар) ЖИ жүйесіне енгізіледі. ЖИ оқушыға теориялық идеалды модель мен практикалық деректер арасындағы ауытқу себептерін талдауға бағыттайтын сұрақтар қояды.

4-кезең: Концептуалды рефлексия және бекіту (Assessment кезеңі). ЖИ оқушының эксперимент кезіндегі жауаптары мен талдауларына сүйене отырып, оның деңгейіне сай сараланған бекіту есептерін ұсынады.

5. Практикалық мысал: Кинематика сабағында кіріктіріп оқыту

Ұсынылған дидактикалық модельді 9-сыныпта «Еркін түсу үдеуін анықтау» тақырыбы бойынша өткізілген сабақ үлгісінде қарастырайық. Дәстүрлі сабақта оқушылар секундомер мен сызғышты қолданып, үлкен қателіктерге бой алдырады және график салуға 20-25 минут жұмсайды. Интеграцияланған сабақта оқушылар фотоэлектриктік датчиктер арқылы дене түсу уақытын миллисекундтық дәлдікпен тіркейді. Жиналған деректер ЖИ-ге беріліп, $g = 9.81$ м/с² мәнінен ауытқу себептері (ауа кедергісі, биіктік қателігі) ЖИ ассистентімен бірге дискуссия түрінде талданады [6, 210-б.].

6. Қорытынды

Физиканы оқыту үдерісінде цифрлық зертханалар мен жасанды интеллектті біріктіріп оқыту — бұл білім беруді цифрландыру заманындағы ең тиімді дидактикалық механизмдердің бірі. Бұл интеграция оқушылардың академиктік білімін тереңдетіп қана қайтамау, XXI ғасырдың маңызды дағдылары — сыни ойлау, цифрлық сауаттылық, зерттеушілік қабілет және деректермен жұмыс істеу мәдениетін қалыптастырады. Магистрлік диссертация аясында ұсынылған осы әдістемелік модель орта мектептер мен жоғары оқу орындарында физика пәні мұғалімдерінің практик-қызметіне енгізуге толық ғылыми-әдістемелік негіз бола алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қозыбай А.Қ., Құдайбергенова А.М. Физиканы оқыту әдістемесі: Оқулық. – Алматы: Эверо, 2020. – 312 б.

2 Бабаев С.Б., Оңалбек Ж.К. Жалпы педагогика: Оқулық. – Алматы: Заң әдебиеті, 2018. – 228 б.

3 Әбішев М.Е., Қойшыбаев Н.Қ. Физикалық эксперименттер мен компьютерлік модельдеу негіздері: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 240 б.

4 Бегімбетова А.С. Білім беруді цифрландыру жағдайында оқытудың инновациялық технологиялары: Оқу құралы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ баспасы, 2021. – 185 б.

5 Мукушев Б.А. Дидактикалық жүйелердегі ақпараттық-коммуникациялық технологиялар: Монография. – Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2022. – 204 б.

6 Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: Учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2018. – 480 с.

ӘОЖ 372.800.4:004.89

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ НЕГІЗГІ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ПРОГРАММАЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМЫТУҒА АДАПТИВТІ ОҚЫТУ ПЛАТФОРМАСЫН ӘЗІРЛЕУ

Ермағанбетова М. Ғ.[1], **Ошанова Н. Т.**[2]

[1]Магистрант Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ, Қазақстан Республикасы, E-mail: merejermaganbetova@gmail.com

[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, E-mail: n.oshanova@abaiuniversity.edu.kz

Аңдатпа. Жұмыста негізгі мектеп (5–9 сынып) білім алушыларының программалау машықтарын қалыптастыруға бағытталған зияткерлік веб-платформаны жобалау мәселелері зерделенген. Ұсынылған бағдарламалық кешен тапсырмалар жауабының математикалық теориясына (IRT), оқушылардың цифрлық телеметриясын K-Means әдісімен кластерлеуге және мазмұндық ұсыныс беруші (Recommender System) алгоритмдерге негізделген. Үш деңгейлі веб-қосымшаның (React.js, FastAPI, PostgreSQL) құрылымдық сызбасы, есептердің күрделілік индексін калибрлеу моделі және геймификацияланған кері байланыс тетіктері сипатталған.

Кілт сөздер: адаптивті веб-платформа, машиналық оқыту, негізгі мектеп, программалау, IRT моделі, ұсыныс беруші жүйе.

Кіріспе. Орта білім беру жүйесіндегі цифрлық экожүйені дамыту білім алушылардың ақпараттық-коммуникациялық және алгоритмдік құзыреттіліктерін жаңа сапалық деңгейге көтеруді талап етеді. Қазақстан Республикасының білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарында (МЖМББС) негізгі орта білім беру сатысы (5–9 сыныптар) оқушылардың базалық есептеуіш ойлауын (computational thinking) және бағдарламалық код жазу мәдениетін қалыптастырудың іргетасы ретінде белгіленген [1]. Бұл жас кезеңінде оқушылар қарапайым командалық алгоритмдерден бастап, деректер массивтерін өңдеу мен қолданбалы мини-жобаларды құрастыруға дейінгі күрделі танымдық жолдан өтеді.

Қазіргі кезде мектептерде қолданылатын классикалық электрондық оқыту порталдары мен онлайн-тренажерлердің басым бөлігі статикалық сипатқа ие: барлық оқушыларға бірдей реттілікпен бекітілген есептер тізбегі ұсынылады [2]. Ал негізгі мектеп оқушыларының есепті шығару жылдамдығы, логикалық конструкцияларды меңгеру тереңдігі және қателерді түзету тәсілдері бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленеді [3]. Статикалық порталдарда дайындығы жоғары оқушылар бір типті жеңіл есептерден тез жалықса, базалық ұғымдарды толық түсінбеген оқушылар күрделі есептерге тіреліп, оқу мотивациясын жоғалтады. Бұл мәселені шешудің заманауи жолы – машиналық оқыту (Machine Learning) алгоритмдері мен компьютерлік адаптивті тестілеу модельдерін біріктіретін веб-платформа құру болып табылады. Мақаланың мақсаты – оқушылардың цифрлық телеметриясын талдау және тапсырмаларды интеллектуалды іріктеу негізінде 5–9 сынып оқушыларының программалау дағдыларын дамытуға арналған адаптивті веб-платформаның бағдарламалық архитектурасы мен математикалық аппаратын әзірлеу.

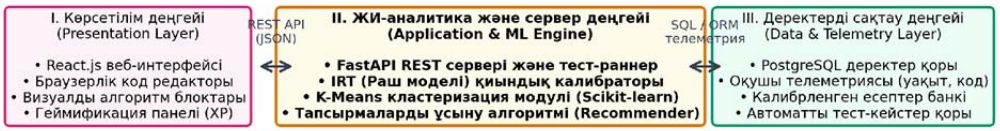
Тапсырмаларды адаптивті іріктеудің математикалық моделі мен алгоритмдері. Интеллектуалды білім беру платформаларының тиімділігі оқушының ағымдағы білім деңгейін дәл бағалауға және оған сәйкес келетін оңтайлы тапсырманы автоматты таңдауға тікелей тәуелді [4]. Платформаның аналитикалық ядросы ретінде біз екі өзара толықтырушы машиналық оқыту тетігін қолданамыз:

Біріншіден, оқушының дайындық деңгейін және программалау есебінің күрделілігін бір шкалада бағалау үшін Тапсырмалар жауабының теориясы (Item Response Theory – IRT, Георг Раштың бірпараметрлік логистикалық моделі) енгізіледі [5]. Оқушының u нақты программалау тапсырмасын і бірінші талпыныстан дұрыс орындау

ықтималдығы келесі логистикалық функциямен есептеледі: $P(S = 1) = 1 / (1 + \exp(-(\theta - \beta)))$, мұндағы θ (тета) – оқушының ағымдағы программалау құзыреттілігінің латентті индексі, ал β (бета) – есептің калибрленген қиындық коэффициенті. Әрбір есептің бастапқы β коэффициенті эталондық кодтың Маккейб бойынша цикломатикалық күрделілігі (шартты тармақталулар мен циклдер саны) және автотесттер саны арқылы анықталады. Егер оқушы есепті сәтті әрі жылдам орындаса, оның θ көрсеткіші өседі және жүйе келесі қадамда β мәні жоғарырақ есепті ұсынады.

Екіншіден, тек «шығарды / шығара алмады» деген бинарлы нәтижемен шектелмеу үшін платформада K-Means машиналық кластеризация алгоритмі қолданылады [6]. Жүйе оқушының браузерлік редактордағы цифрлық телеметриясын (есепке жұмсалған уақыт T, компиляция батырмасын басу жиілігі K, синтаксистік түзетулер үлесі E және пайдаланылған көмек саны H) вектор ретінде жинақтап, оқушыларды 4 динамикалық кластерге бөледі. Бұл ұсыныс беруші жүйеге (Recommender System) әр кластер үшін жеке оқыту режимін тағайындауға мүмкіндік береді.

Адаптивті веб-платформаның үш деңгейлі бағдарламалық архитектурасы. Негізгі мектеп оқушылары үшін қосымша бағдарлама орнатуды талап етпейтін, кез келген мектеп компьютерінен браузер арқылы жұмыс істейтін бұлттық (Cloud-based) шешім қажет [7]. Әзірленген платформа үш деңгейлі (Three-tier) клиент-серверлік архитектурадан тұрады (1-сурет):



1-сурет – Адаптивті оқыту веб-платформасының үш деңгейлі бағдарламалық архитектурасы

1. Көрсетілім деңгейі (Presentation Layer): React.js кітапханасы мен Monaco Editor компоненті негізінде жасалған интерактивті жұмыс аймағы. Ол синтаксисті түрлі-түсті бояуды (syntax highlighting), автотолтыруды және 5–9 сынып оқушыларының мотивациясын қолдайтын геймификация элементтерін (жинақталған тәжірибе ұпайлары – XP, деңгейлік бейджер, прогресс-индикаторлар) қамтиды.

2. Қолданбалы бизнес-логика және ЖИ-аналитика деңгейі (Application & ML Engine): Python тіліндегі асинхронды FastAPI фреймворкі мен Scikit-learn машиналық оқыту кітапханасы арқылы іске асырылған. Мұнда оқушы кодын уақыт пен жады лимиттері бойынша автоматты тест-кейстерден өткізетін Test-Runner конвейері, IRT параметрлерін қайта есептеу модулі және жеке тапсырмалар кезегін құратын Recommender модулі орналасқан.

3. Деректерді сақтау деңгейі (Data & Telemetry Layer): PostgreSQL реляциялық деректер қорында 5–9 сынып тақырыптары бойынша индекстелген есептер банкі, кіріс-шығыс автотесттері және әр оқушының цифрлық портфолиосы сақталады.

Телеметриялық кластеризация және бейімделу параметрлері. Платформаның негізгі мектеп оқушыларына бейімделу процесі Д. Колбтың тәжірибелік оқыту циклімен және Блум таксономиясының деңгейлерімен үйлестірілген [8]. Оқушының телеметриялық көрсеткіштері негізінде K-Means алгоритмі оны төрт когнитивтік кластердің біріне жатқызып, интерфейс пен тапсырмалар ағынын автоматты түрде реттейді (1-кесте).

1-кесте – Оқушыларды телеметрия бойынша кластерлеу және бейімдеу матрицасы

Кластер	**Телеметрия маркері**	**IRT (θ) деңгейі**	**Платформаның бейімделу әрекеті**
C1: Бастапқы-импульсивті	Компиляция көп (K > 6), синтаксистік қате жиі	Төмен деңгей (θ < -0.5)	Код шаблоны бар микро-есеп беру, теориялық анимациялық карточканы ашу
C2: Баяу-рефлексивті	Уақыты ұзақ (T > T_орт), талпыныс саны аз	Орташа деңгей (-0.5 ≤ θ ≤ 0.5)	Таймерді өшіру, есепті ішкі қадамға бөлу, ынталандырушы XP-бонус қосу
C3: Тұрақты-қолданбалы	Оңтайлы талпыныс (K ≤ 3), тесттен толық өту	Тұрақты өсім (0.5 < θ ≤ 1.5)	Аралас қолданбалы есептер ұсыну, кодтың қысқалығын (тазалығын) бағалау
C4: Озат-зерттеуші	Жылдам шешу, көмексіз орындау (H = 0)	Жоғары индекс (θ > 1.5)	Қиындығы жоғары (β > 1.5) жобалық және олимпиадалық есептерге көшіру

Оқу мотивациясын геймификациялау және мұғалімнің аналитикалық құралдары. Негізгі мектеп жасындағы (11–15 жас) жасөспірімдердің назарын ұзақ уақыт ұстап тұру үшін платформада бейімделгіш геймификация жүйесі көзделген. Әрбір шешілген есеп үшін берілетін тәжірибе ұпайы (XP) статикалық емес, есептің қиындығы β мен оқушының деңгейі θ арасындағы айырмаға пропорционал есептеледі. Сонымен бірге, информатика мұғалімінің жеке кабинетінде сыныптың нақты уақыттағы статистикасы: әр оқушының қай кластерде (C1–C4) орналасқаны, тақырыптар бойынша орташа меңгеру көрсеткіші және ең жиі кездесетін қателіктер диаграммасы автоматты түрде визуализацияланады. Бұл мұғалімге сабақ барысында C1 және C2 кластеріндегі оқушыларға жеке педагогикалық көмек көрсетуге уақыт үнемдейді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде негізгі мектеп оқушыларының программалау дағдыларын дамытуға арналған жасанды интеллект негізіндегі адаптивті веб-платформаның ғылыми-әдістемелік және бағдарламалық архитектурасы негізделді. IRT (Раш моделі) математикалық аппаратын, K-Means телеметриялық кластеризациясын және үш деңгейлі веб-технологияларды (React.js, FastAPI, PostgreSQL) біріктіру әрбір оқушының жеке танымдық қарқынына сай тапсырмалар қиындығын дәлме-дәл калибрлеуге мүмкіндік береді. Әзірленген платформа архитектурасы оқушылардың программалау пәніндегі когнитивтік жүктемесін оңтайландырып, мұғалімнің тексеру жұмысын автоматтандырады және негізгі мектеп сатысында сапалы IT-құзыреттілікті қалыптастыруға қызмет етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттарын бекіту туралы: ҚР нормативтік құқықтық актілері. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1800017669 (қаралған күні: 22.10.2026).

2 Сүйіндік Н.М. Орта мектеп оқушыларына бағдарламалауды үйретуге арналған интеллектуалды бейімдеп (адаптивті) оқыту жүйелері // Торайғыров университетінің хабаршысы. Педагогикалық серия. – URL: https://vestnik-pedagogic.tou.edu.kz/archive/articles (қаралған күні: 22.10.2026).

3 Құрманбаева Ж.И. Адаптивті оқыту жүйелері және білім берудегі цифрлық технологиялар // Торайғыров университетінің хабаршысы. Педагогикалық серия. – URL: https://vestnik-pedagogic.tou.edu.kz/archive/articles (қаралған күні: 22.10.2026).

4 Understanding the Landscape of AI-assisted Adaptive Learning Systems in Education // ResearchGate. – 2025. – URL: https://www.researchgate.net/publication/396220042_Understanding_the_Landscape_of_AI-assisted_Adaptive_Learning_Systems_in_Education (қаралған күні: 22.10.2026).

5 AI-Powered Adaptive Learning System for Python Programming // International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science (IRJMETS). – 2025. – Vol. 7, Issue 7. – P. 1300-1306. – URL: https://www.irjmets.com/upload_newfiles/irjmets70700037179/paper_file/irjmets70700037179.pdf (қаралған күні: 22.10.2026).

6 Brusilovsky P., Peylo C. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2003. – Vol. 13. – P. 159-172.

7 Baker R.S. Stupid Tutoring Systems, Intelligent Humans // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2016. – Vol. 26, No. 2. – P. 600-614.

8 Керімбаев Н.Н., Бекболғанова А.К. Информатиканы оқытуда цифрлық білім беру ресурстары мен бейімделгіш ортаны жобалау. – Алматы: ҚазҰПУ, 2022. – 184 б.

УДК 004.42:378.147

ОПЫТ СТУДЕНТОВ В ОСВОЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ BLOCKLAND.KZ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛУСТРУКТУРИРОВАННОГО ИНТЕРВЬЮ

Есейқызы А.[1], Алдабергенова А. О.[1]
Есейқызы А. – доктор философии (PhD), преподаватель-лектор
Алдабергенова А. О. – кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор (доцент)
[1]Кафедра информатики и цифровизации образования, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан
E-mail: aiym.yesseykyzyy@gmail.com

Аңдатпа. Мақала Blockland.kz білім беру платформасын зерттеудің жалғасы болып табылады және курс қатысушыларының тәжірибесін сапалық талдауға арналған. Эксперименттік топ студенттерімен жүргізілген жартылай құрылымдалған сұхбаттар мен оқытушылардың кері байланысы негізінде блоктық программалауды меңгеру ерекшеліктері, Python және Java тілдеріне көшу қиындықтары және оқытуды жетілдіру жөніндегі ұсыныстар қарастырылды. Сұхбат материалдары сауалнама нәтижелерімен (n = 79) салыстырылды. Платформаны дамытудың мынадай бағыттары айқындалды: мәтіндік кодқа көшуді кезең-кезеңімен сүйемелдеу, түсіндірмелі кері байланыс, тапсырмаларды саралау және оқытушыға әдістемелік қолдау көрсету. Визуалды программалауды оң қабылдау кодты өз бетінше жазу кезінде қосымша қолдау қажеттілігімен қатар жүретіні көрсетілді.

Түйін сөздер: Blockland.kz, блоктық программалау, жартылай құрылымдалған сұхбат, білім алушылар тәжірибесі, кері байланыс, алгоритмдік ойлау.

Аннотация. Статья продолжает исследование образовательной платформы Blockland.kz и посвящена качественному анализу опыта участников курса. По результатам полуструктурированных интервью со студентами экспериментальной группы и обратной связи преподавателей рассмотрены особенности освоения блочного программирования, трудности перехода к языкам Python и Java и предложения по совершенствованию обучения. Материалы интервью сопоставлены с результатами анкетирования (n = 79). Выделены направления развития платформы: поэтапное сопровождение перехода к текстовому коду, объясняющая обратная связь, дифференциация заданий и методическая поддержка преподавателя. Показано, что положительное восприятие визуального программирования сочетается с потребностью в дополнительной поддержке при самостоятельном написании кода.

Ключевые слова: Blockland.kz, блочное программирование, полуструктурированное интервью, опыт обучающихся, обратная связь, алгоритмическое мышление.

Abstract. The article continues the study of the Blockland.kz platform and analyses course participants' experience qualitatively. Based on semi-structured interviews with experimental group students and instructors' feedback, it examines learning block-based programming, difficulties in moving to Python and Java, and suggestions for improving instruction. Interview data are compared with questionnaire results (n = 79). Four development directions are identified: step-by-step support for the transition to text-based code, explanatory feedback, differentiated tasks, and methodological support for instructors. A positive perception of visual programming coexists with a need for additional support when writing code independently.

Keywords: Blockland.kz, block-based programming, semi-structured interview, learner experience, feedback, algorithmic thinking.

Введение

Развитие алгоритмического и вычислительного мышления рассматривается как одна из ключевых задач подготовки студентов в области информатики [2]. Среды блочного программирования, в которых программа собирается из визуальных конструкций, снижают синтаксическую нагрузку и позволяют начинающим сосредоточиться на логике решения [3; 4]. Вместе с тем исследователи отмечают, что польза таких сред во многом определяется тем, насколько успешно обучающиеся затем переходят от блоков к текстовым языкам программирования [5–7].

Оценка образовательной платформы требует изучения не только результатов диагностических заданий, но и того, как обучающиеся осмысливают собственный опыт работы. Изменение тестовых показателей фиксирует динамику, однако не раскрывает в полной мере причины затруднений и условия успешного освоения материала. Интервью дополняет количественную оценку: оно помогает уточнить, какие элементы курса поддерживают понимание, в какой момент возникает потребность в помощи и какие изменения участники считают полезными [16].

В предшествующем исследовании платформы Blockland.kz приняли участие 157 студентов второго и третьего курсов трех образовательных организаций; экспериментальная группа включала 79 человек, контрольная – 78 [1]. Обучение продолжалось два семестра. Изучались изменения когнитивных показателей, учебной мотивации и успеваемости при использовании визуальных алгоритмов, их представлений на Python и Java, тренажеров и программных задач. Настоящая статья развивает качественный компонент этой работы.

Цель статьи – раскрыть опыт участников курса, систематизировать выявленные трудности и определить направления совершенствования обучения на платформе. Исследовательские вопросы касаются воспринимаемой пользы визуальных конструкций, особенностей перехода к текстовому программированию и содержания необходимой учебной поддержки.

Материалы и методы

Полуструктурированное интервью проводилось со студентами экспериментальной группы после завершения курса. Вопросы были сгруппированы в три блока: полезные аспекты платформы, возникшие трудности и предложения по улучшению обучения. Дополнительно была получена обратная связь преподавателей, которая рассматривается отдельно – как взгляд на организацию учебного процесса.

Ответы участников обрабатывались методом тематического анализа [17]. В результате выделены четыре содержательных направления: понимание алгоритмов, переход к текстовому коду, самостоятельная работа и обратная связь, предложения по развитию курса.

Для сопоставления использованы результаты анкетирования экспериментальной группы (n = 79) [1]. Понимание логики алгоритмов положительно оценили 72 респондента (91,1 %), облегчение освоения программирования благодаря блокам – 70 (88,6 %), полезность сопоставления с Python и Java – 67 (84,8 %). Трудности перехода к текстовому коду отметили 28 человек (35,4 %), потребность в более подробной обратной связи – 22 (27,8 %). Интервью позволило раскрыть содержание этих оценок.

Результаты

Опыт освоения алгоритмов

Студенты связывали пользу платформы прежде всего с наглядным представлением последовательности действий, условий и циклов. Визуальная структура помогала увидеть взаимосвязь команд и понять организацию решения. Для начального обучения это существенно: выполнение задания предполагает одновременно осмысление условия, выбор алгоритмической конструкции и проверку результата. Блочная запись делает структуру программы доступной для непосредственного рассмотрения и обсуждения, что

согласуется с данными зарубежных исследований о восприятии блочных сред студентами [6; 8].

Полезным участники также считали сопоставление блоков с программами на Python и Java. Возможность увидеть одну алгоритмическую структуру в разных формах создает основу для обсуждения связи между смыслом действия и его записью. При этом полезность такого сопоставления не означает автоматического освоения текстового языка: узнавание готового фрагмента и самостоятельное построение программы представляют разные учебные действия, требующие соответствующих заданий [9]. Оценки участников анкетирования представлены на рисунке 1.

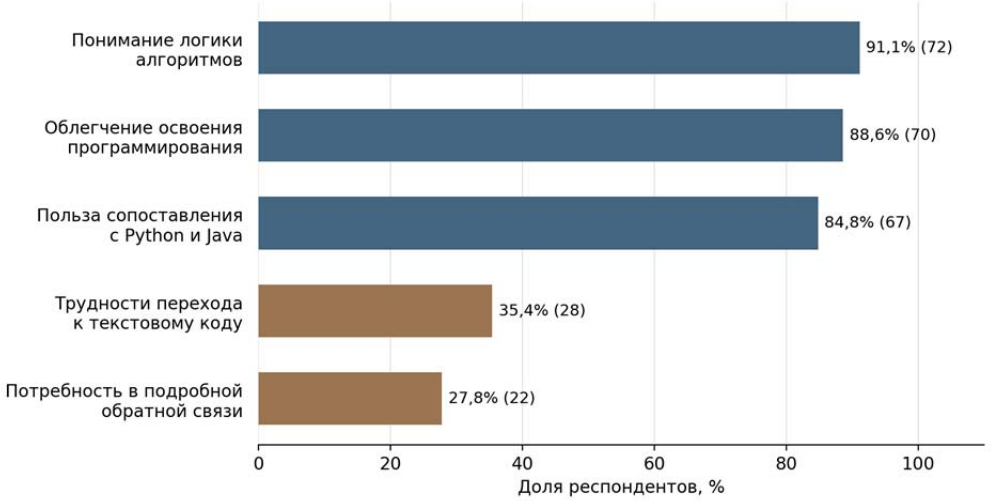


Рисунок 1 – Оценки участников анкетирования экспериментальной группы (n = 79)

Примечание – в скобках указано число респондентов; показатели относятся к отдельным утверждениям анкеты, поэтому их сумма не равна 100 %.

Трудности перехода к текстовому программированию

Участники интервью называли затруднения, связанные с синтаксисом Python и Java, правильным написанием команд и исправлением ошибок. Эти сведения уточняют результат анкетирования, в котором более трети респондентов отметили сложности перехода от блоков к тексту. Синтаксические ошибки и трудности интерпретации сообщений компилятора типичны для начинающих программистов [10; 11]. Сочетание положительных оценок сопоставления кода с наличием трудностей показывает, что данный компонент востребован, но нуждается в более последовательном методическом сопровождении.

Из выявленных проблем следует необходимость промежуточных заданий, реализующих принцип поэтапной поддержки (scaffolding) [15]. Сначала студенту можно предложить объяснить алгоритм, затем найти соответствующие участки текстовой программы, дополнить пропуски и изменить готовое решение. Следующий шаг – самостоятельно записать аналогичный алгоритм и проверить его на нескольких примерах.

Обратная связь и самостоятельная работа

Участники интервью указывали на недостаток подробных подсказок при неправильном решении и предлагали добавить пошаговые объяснения и примеры с комментариями. Здесь принципиально содержание помощи: сообщения о неверном результате недостаточно, если студент не понимает, какое действие следует пересмотреть. Потребность в объяснениях согласуется с ответами 22 респондентов анкеты. Исследования показывают, что наибольший эффект дает обратная связь, которая указывает не только на наличие ошибки, но и на способ продвижения к решению [12; 13].

При совершенствовании курса целесообразно связывать обратную связь с этапом решения. Для неверной последовательности действий полезен вопрос о порядке выполнения команд; для ошибки в условии – предложение проверить граничное значение;

для синтаксического затруднения – краткое пояснение конкретной конструкции. Подобные подсказки могут генерироваться автоматически, что подтверждается опытом систем автоматизированной обратной связи для программных упражнений [14]. Их назначение – помочь студенту продолжить рассуждение и самостоятельно исправить решение.

Предложения по совершенствованию платформы

Студенческие предложения включали увеличение числа пошаговых объяснений, примеров с комментариями и заданий разной сложности. Эти запросы можно объединить в последовательную систему поддержки. Базовые задания должны закреплять одну конструкцию, задания следующего уровня – требовать сочетания нескольких действий, а более сложные – предполагать самостоятельный выбор способа решения. Переход между уровнями желательно связывать с объяснением выполненного алгоритма и переносом изученного приема в измененную задачу.

Преподаватели отмечали повышение активности студентов на практических занятиях, облегчение проверки базовых алгоритмических действий и наглядность сопоставления блоков с кодом. Одновременно они предлагали расширить автоматизированную обратную связь, подготовить методические рекомендации, включить задания разных уровней и создать модуль отслеживания индивидуальной динамики.

Обсуждение

Сопоставление данных показывает содержательное согласование анкетных оценок и результатов интервью. Высокая оценка визуальных конструкций сочетается с описанием их пользы для понимания последовательности действий. Отмеченные в анкете сложности перехода к текстовому коду раскрываются через вопросы синтаксиса, написания команд и работы с ошибками. Такое согласование повышает обоснованность выбора направлений доработки платформы.

Обобщенные результаты исследования представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема результатов исследования: сильные стороны платформы, затруднения и направления развития

Полученные результаты соответствуют выводам зарубежных исследований, согласно которым блочные среды облегчают начальное освоение программирования, но требуют специально организованного перехода к текстовым языкам [5; 7; 8]. Запрос участников на объясняющие подсказки также согласуется с представлениями о формирующей обратной связи как условии самостоятельной учебной работы [12; 13].

Перспективы дальнейшей работы связаны с внедрением предложенных изменений и сопоставлением опыта студентов с разным уровнем исходной подготовки. Важно проверить, уменьшается ли потребность в помощи при самостоятельном написании программ после введения промежуточных заданий и объясняющей обратной связи. Это позволит связать отзывы участников с наблюдаемыми учебными действиями.

Заключение

Качественный компонент исследования уточнил опыт обучения на платформе Blockland.kz и конкретизировал направления продолжения работы. Результаты интервью подтверждают пользу визуальной организации алгоритмов, востребованность сопоставления блоков с Python и Java и вместе с тем выявляют сохраняющиеся трудности самостоятельной текстовой записи программ. Основные предложения касаются пошаговых пояснений, объясняющей обратной связи, разноуровневых заданий и методической поддержки преподавателя. Дальнейшая работа предполагает реализацию выбранных изменений и оценку их влияния на самостоятельное решение задач.

Финансирование. Статья подготовлена в рамках научного проекта «Исследование и применение блочных конструкторов программирования для улучшения когнитивных навыков у обучающихся» (ИРН AP22688217), финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан по конкурсу грантового финансирования исследований молодых учёных «Жас ғалым» на 2024–2026 годы.

Список использованной литературы

1 Есейқызы А., Алдабергенова А. О., Есейқызы Ұ. Влияние образовательной платформы Blockland.kz на развитие когнитивных функций студентов // European Research Materials: Proceedings of the 13th International Scientific Conference (Amsterdam, June 4–5, 2026). – Amsterdam, 2026. – P. 172–179.

2 Wing J. M. Computational thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, № 3. – P. 33–35.

3 Resnick M., Maloney J., Monroy-Hernández A. [et al.] Scratch: programming for all // Communications of the ACM. – 2009. – Vol. 52, № 11. – P. 60–67.

4 Bau D., Gray J., Kelleher C., Sheldon J., Turbak F. Learnable programming: blocks and beyond // Communications of the ACM. – 2017. – Vol. 60, № 6. – P. 72–80.

5 Weintrop D. Block-based programming in computer science education // Communications of the ACM. – 2019. – Vol. 62, № 8. – P. 22–25.

6 Weintrop D., Wilensky U. To block or not to block, that is the question: students' perceptions of blocks-based programming // Proceedings of the 14th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '15). – New York: ACM, 2015. – P. 199–208.

7 Weintrop D., Wilensky U. Comparing block-based and text-based programming in high school computer science classrooms // ACM Transactions on Computing Education. – 2017. – Vol. 18, № 1. – Article 3.

8 Price T. W., Barnes T. Comparing textual and block interfaces in a novice programming environment // Proceedings of the 11th Annual International Conference on International Computing Education Research (ICER '15). – New York: ACM, 2015. – P. 91–99.

9 Robins A., Rountree J., Rountree N. Learning and teaching programming: a review and discussion // Computer Science Education. – 2003. – Vol. 13, № 2. – P. 137–172.

10 Altadmri A., Brown N. C. C. 37 million compilations: investigating novice programming mistakes in large-scale student data // Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '15). – New York: ACM, 2015. – P. 522–527.

11 Becker B. A., Denny P., Pettit R. [et al.] Compiler error messages considered unhelpful: the landscape of text-based programming error message research // Proceedings of the

Working Group Reports on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE-WGR '19). – New York: ACM, 2019. – P. 177–210.

12 Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, № 1. – P. 81–112.

13 Shute V. J. Focus on formative feedback // Review of Educational Research. – 2008. – Vol. 78, № 1. – P. 153–189.

14 Keuning H., Jeuring J., Heeren B. A systematic literature review of automated feedback generation for programming exercises // ACM Transactions on Computing Education. – 2018. – Vol. 19, № 1. – Article 3.

15 Wood D., Bruner J. S., Ross G. The role of tutoring in problem solving // Journal of Child Psychology and Psychiatry. – 1976. – Vol. 17, № 2. – P. 89–100.

16 Kvale S., Brinkmann S. InterViews: learning the craft of qualitative research interviewing. – 3rd ed. – Thousand Oaks: SAGE Publications, 2015.

17 Braun V., Clarke V. Using thematic analysis in psychology // Qualitative Research in Psychology. – 2006. – Vol. 3, № 2. – P. 77–101.

ӘОЖ 004.056:004.8:377

КИБЕРҚАУІПСІЗДІК ПӘНДЕРІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Есимбекова М. М.
Ақпараттық жүйелер пәнінің бакалавры, Талдықорған жоғары политехникалық колледжі, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: moldir-esimbekova@mail.ru

Аңдатпа. Техникалық және кәсіптік білім беру жүйесінде киберқауіпсіздік пәндерін оқытуда жасанды интеллектті интеграциялау мүмкіндіктері қарастырылды. Фишингті, желілік қауіптерді, қауіпсіздік журналдарын және аутентификация әдістерін талдау бойынша оқу тапсырмалары берілген. VirtualBox, Kali Intelligence көмегімен Linux және Nmap қосымшалары арқылы виртуалды деректерді құруды жүзеге асырады. Студенттердің сыни ойлауын, цифрлық құзыреттілігін және қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру үшін интроспекция, салыстыру және нәтижелерді тексеру кезеңдері ұсынылады. Жеке деректерді қорғау және академиялық адалдықты сақтау қажеттілігі атап өтіледі.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, киберқауіпсіздік, цифрлық құзыреттілік, фишинг, виртуалды зертхана, ақпараттық қауіпсіздік.

Кіріспе

Қоғамды цифрландыру Ақпараттық жүйелер мен желілік технологияларды қолдану аясын кеңейтумен қатар, киберқауіптердің күрделенуіне алып келеді. Техникалық білімнен басқа, ақпараттық жүйелердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қауіптерді талдау, осалдықтарды анықтау, оқиғаларға дұрыс жауап беру және цифрлық ортада жауапты жұмыс істеу дағдылары қажет. [1].

Қазіргі уақытта білім беру саласында жасанды интеллект технологияларын қолдану кеңеюде. Генеративті жасанды интеллект ақпаратты түсіндіруге, проблемалық жағдайларды модельдеуге, бағдарламалық кодты талдауға, тапсырмаларды білім алушының деңгейіне бейімдеуге және жедел кері байланысты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. [2].

Алайда, киберқауіпсіздік пәндерінде жасанды интеллектті қолдану тек дайын жауаптар алу құралы ретінде қарастырылмауы керек. Оның негізгі педагогикалық мақсаты - студенттің ақпаратты талдау, қауіптерді анықтау, дәлелдемелерді салыстыру және негізделген шешімдер қабылдау қабілетін қалыптастыру. [3].

Киберқауіпсіздікті оқытудағы жасанды интеллект мүмкіндіктері

Киберқауіпсіздік сабақтарында жасанды интеллект құралдарын енгізу теориялық материал мен практикалық жұмыс арасындағы байланысты нығайтады.

Оқу жағдайы: "қызметкер пошта арқылы құпия сөзді шұғыл өзгертуді талап ететін белгісіз сілтемесі бар хабарлама алды. Қауіп неде және қандай әрекеттер қажет?»

Студент алдымен жағдайды өз бетінше талдайды. Қауіптің түрін анықтайды және шешімін ұсынады. Кейінірек ол өзінің жауабын жасанды интеллект құралымен жүргізілген талдау нәтижелерімен салыстырады.

Жасанды интеллект көмегімен фишингтік хабарламаларды талдау

Фишинг-әлеуметтік инженерияның кең таралған түрлерінің бірі. Сондықтан киберқауіпсіздік сабақтарында оқушыларды жалған хаттар мен хабарламалардың белгілерін тануға үйрету маңызды. [4].

Содан кейін жасанды интеллект құралын қолдана отырып, ол хабарлама белгілерін қайта талдайды және екі нәтижені салыстырады.

Виртуалды зертханаларда жасанды интеллектті қолдану

Виртуалды зертханалар киберқауіпсіздікті оқытуда үлкен маңызға ие. Виртуалды орта нақты операциялық жүйеге қауіп төндірмей, желілік және ақпараттық қауіпсіздік әрекеттерін орындауға мүмкіндік береді.

Мысалы, VirtualBox көмегімен Kali Linux операциялық жүйесін іске қосуға және арнайы оқшауланған оқу желісінде қауіпсіздік құралдарымен танысуға болады.

Nmap құралының көмегімен студенттер зертханалық ортада құрылғыны анықтау тапсырмаларын орындай алады, ашық порттарды тексере алады және нәтижелерді түсіндіре алады.

Зертханалық тапсырма үлгісі:"22, 80 және 443 порттарының функциясын түсіндіріңіз және қауіпсіздік тұрғысынан тексеру әдістерін ұсыныңыз".

Осыдан кейін студент жасанды интеллект берген түсіндірмені оқу материалдарымен және ресми Техникалық құжаттамамен салыстырады.

Желілік қауіпсіздікті оқыту

Желілік Қауіпсіздік сабақтарында IP мекенжайы, маршруттау, Желілік қызметтер, брандмауэрлер, VPN, Wi-Fi қауіпсіздігі және желіні бақылау сияқты тақырыптар қарастырылады. [5].

Осы тақырыптарды игеру кезінде оқушыға дайын конфигурацияны беру жеткіліксіз. Ол белгілі бір конфигурацияның не үшін пайдаланылатынын және дұрыс емес конфигурация қандай тәуекелдер тудыратынын түсінуі керек.

Оқу жағдайы: "студенттерге арналған колледждің Wi-Fi желісі парольсіз жұмыс істейді. Қандай қауіптер туындайды және оларды қалай азайтуға болады?»

Студенттер өз ұсыныстарын дайындайды, содан кейін оларды жасанды интеллект ұсынған нұсқамен салыстырады.

Құпия сөз және екі факторлы аутентификация

Зертханалық сабақ кезінде студенттер қауіпсіздік талаптарына сәйкес әртүрлі құпия сөз үлгілерін бағалай алады және күрделі құпия сөздерді жасау ережелерін анықтай алады.

Бұл жағдайда жасанды интеллект нақты парольдерді өңдеу үшін емес, білім беру мақсатында шартты мысалдарды талдау үшін қолданылуы керек.

Мысалы, студент: "егер құпия сөз бөгде адамға белгілі болса, екі факторлы аутентификация есептік жазбаны қалай қорғайды? айырмашылық неде?

Қауіпсіздік журналдарын талдау

Оқытушы оқу мақсаттары үшін құрылған қауіпсіздік журналының үзіндісін ұсынады: 10:15 — сәтті кіру; 10:17, 10:18 — сәтсіз әрекеттер; 10:19 — сәтті кіру.

Студент жүйеге кірудің бірнеше сәтсіз әрекеттерін көрсетеді және олардың мүмкін себептерін түсіндіреді.

Неғұрлым күрделі тапсырмаларда Siem жүйелерінің оқу ортасындағы деректерді пайдалана отырып, оқиғаның уақытын, IP мекенжайын, оқиға түрін және ықтимал қауіп деңгейін анықтауға болады.

Жасанды интеллектті қолдана отырып сараланған оқыту

Студенттердің бастапқы дайындығы әртүрлі болғандықтан, тапсырмалар үш деңгейге бөлінеді: бастапқы — парольдер және фишингтік белгілер; орташа-IP мекенжайлары, порттар, Wi-Fi параметрлері; жоғары - трафик, журналдар және осалдықтар туралы есептерді талдау.

Практикалық жұмысты ұйымдастырудың мысалы

"Жасанды интеллектті пайдалана отырып желілік қауіпсіздікті талдау" жұмысының кезеңдері:

1) проблеманы анықтау;
2) тәуелсіз талдау;
3) АИ көмегімен түсіндіру;
4) нәтижелерді салыстыру;
5) ресми құжаттармен салыстыру;
6) қорғау шараларын көрсете отырып есеп жасау.

Бұл әдіс оқушыға жасанды интеллект реакциясына толығымен тәуелді болмай, оны талдау құралы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллектті қауіпсіз пайдалану

Киберқауіпсіздік пәндерін оқытуда жасанды интеллектті пайдалану процесінде жеке және құпия ақпаратты қорғауға ерекше назар аудару керек.

Оқушыларға нақты пайдаланушы құпия сөздерін, ұйымның ішкі желісіне қатысты құпия деректерді, жеке ақпаратты және шектеулі ақпаратты ашық жасанды интеллект жүйелеріне енгізу мүмкін .стігін түсіндіру керек.

Сонымен қатар, жасанды интеллект қате немесе толық емес ақпарат бере алады. Сондықтан алынған нәтижені тексеріп, басқа сенімді көздермен салыстыру қажет.

Осы қағидаларды сақтау оқушының жасанды интеллект саласындағы сауаттылығымен қатар ақпараттық қауіпсіздік мәдениетін қалыптастырады.

Мұғалімнің рөлі

Жасанды интеллект қолданылатын сабақта мұғалімнің рөлі төмендемейді, керісінше өзгереді. Мұғалім тәрбиеші ретінде ғана емес, сонымен қатар білім беру қызметін ұйымдастырушы, студенттерге цифрлық құралдарды жауапкершілікпен пайдалану бойынша кеңесші және нұсқаулық ретінде де әрекет етеді. [6].

Жасанды интеллект көмегімен мұғалім практикалық жағдайлардың, тест тапсырмаларының, зертханалық сценарийлердің және бағалау критерийлерінің бастапқы нұсқаларын дайындай алады.

Бірақ олардың оқу бағдарламасына, студенттің дайындық деңгейіне және ақпараттық қауіпсіздік талаптарына сәйкестігін мұғалімнің өзі тексеруі керек.

Күтілетін нәтижелер

Қорытынды

Киберқауіпсіздік мамандарын даярлау кезінде теориялық білім мен тәжірибені біріктіру маңызды. Жасанды интеллект қосымша интеллектуалды құрал ретінде күрделі техникалық ақпаратты түсіндіруге және студенттің аналитикалық белсенділігін дамытуға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллектті VirtualBox, Kali Linux, Nmap, желілік модельдеу және қауіпсіздік журналын талдау сияқты практикалық әрекеттермен біріктіру студенттерге нақты кәсіби жағдайларға жақын тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді.

Осылайша, жасанды интеллект киберқауіпсіздік пәндерін оқытуда оқытушыны алмастыратын технология емес, студенттің аналитикалық, зерттеушілік және практикалық шешім қабылдау дағдыларын дамытуға бағытталған тиімді цифрлық құрал.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 "Білім туралы" Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III Заңы. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қарау күні: 19.10.2026).

2 Миао Ф., Холмс в.генеративті AI-ны білім беру мен ғылыми зерттеулерде қолдануға арналған нұсқаулық. – Париж: ЮНЕСКО, 2023. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (жарияланған күні:19.10.2026).

3 ЮНЕСКО. Студенттерге арналған жасанды интеллект құзыреттілігі жүйесі. – Париж: ЮНЕСКО, 2024. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students (жарияланған күні:19.10.2026).

4 Еуропалық комиссия. Мұғалімдерге арналған оқыту мен оқытуда жасанды интеллект (AI) мен деректерді пайдалану бойынша этикалық ұсыныстар. – Люксембург: Еуропалық Одақ баспасы, 2022 ж https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d81a0d54-5348-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en (жарияланған күні:19.10.2026).

5 NIST. NIST framework киберқауіпсіздік жүйесі (CSF) 2.0. – Гейтерсбург: ұлттық стандарттар және технологиялар институты, 2024. – URL: https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.29 (шолу күні:19.10.2026).

6 ЮНЕСКО. Жасанды интеллект саласындағы мұғалімдердің құзыреттілік жүйесі. – Париж: ЮНЕСКО, 2024. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (қарау күні: 19.10.2026).

ӘОЖ 004.048

AI AGRODRONE: ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕ МОНИТОРИНГІ ЖӘНЕ БПЛА НЕГІЗІНДЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫН НҮКТЕЛІК ҚОРҒАУ

Есимова А. Р.[1], **Токанов М. М.**[2]

[1]студент, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aruzhanesimova005@gmail.com

[2]Философия докторы (PhD), І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mansur_tokanov@mail.ru, AI AGRODRONE: ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕ МОНИТОРИНГІ ЖӘНЕ БПЛА НЕГІЗІНДЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫН НҮКТЕЛІК ҚОРҒАУ

Аңдатпа. Мақалада ауыл шаруашылығы алқаптарын цифрлық мониторингтеуге және өсімдіктерді нүктелік қорғауға арналған AI AgroDrone интеллектуалды жүйесінің тұжырымдамасы қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – БПЛА, компьютерлік көру және жасанды интеллект технологиялары негізінде дақылдардың жағдайын жедел бағалайтын жүйенің әдістемелік және технологиялық негіздерін ұсыну. Зерттеуде әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелік модельдеу және технологиялық архитектураны жобалау әдістері қолданылды. Жүйе егістік кескіндерін талдап, арамшөптерді, өсімдік зақымдарын және проблемалық аймақтарды анықтайды. Ұсынылған тәсіл агрохимиялық препараттар шығынын, өңдеу көлемін және адам еңбегін азайтып, мониторинг жеделдігін арттыруға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: AI AgroDrone, БПЛА, жасанды интеллект, компьютер, машиналық оқыту.

Ауыл шаруашылығы қазіргі кезеңде климаттың өзгеруі, су ресурстарының шектеулі болуы, еңбек ресурстарының тапшылығы, топырақ құнарлылығының төмендеуі және өсімдік аурулары мен зиянкестердің таралуы сияқты бірқатар мәселелермен бетпе-бет келіп отыр. Осы жағдайларда ауыл шаруашылығы өндірісін цифрландыру және нақты деректерге негізделген басқару технологияларын енгізу маңызды бағыттардың біріне айналды.

Дәстүрлі егіншілік тәжірибесінде алқаптың жағдайын бақылау көбіне визуалды тексеруге және шаруашылық қызметкерлерінің тәжірибесіне сүйенеді. Алайда үлкен аумақтағы өзгерістерді күн сайын толық бақылау қиын. Өсімдіктердегі бастапқы стресс белгілері адам көзіне бірден байқалмауы мүмкін. Ал мәселе көзге анық көрінген кезде аурудың немесе зиянкестің таралу аумағы ұлғайып кетуі ықтимал.

Осы мәселені шешудің перспективалы бағыттарының бірі-ұшқышсыз ұшу аппараттарын пайдалану. БПЛА егістік үстінен белгіленген маршрут бойынша ұшып, жоғары ажыратымдылықтағы кескіндер жинай алады. Егер бұл деректер жасанды интеллектпен өңделсе, адамның ұзақ уақыт бақылауын қажет ететін жұмыстардың бір бөлігі автоматтандырылуы мүмкін.

AI AgroDrone жобасының өзектілігі дәл осы технологияларды бір жүйеге біріктірумен байланысты. Жүйенің негізгі мақсаты-дрон арқылы алынған мәліметтерді тек сурет ретінде сақтау емес, оларды шешім қабылдауға қажетті ақпаратқа айналдыру.

Зерттеудің мақсаты: БПЛА және жасанды интеллект негізінде ауыл шаруашылығы дақылдарының жағдайын мониторингтейтін және нүктелік қорғау жұмыстарын жоспарлауға мүмкіндік беретін интеллектуалды жүйенің моделін әзірлеу.

Зерттеу міндеттері:

1. ауыл шаруашылығындағы БПЛА технологияларының қолданылу бағыттарын талдау;
2. өсімдік мониторингінде компьютерлік көрудің мүмкіндіктерін анықтау;
3. AI AgroDrone жүйесінің функционалдық архитектурасын ұсыну;
4. кескіндерді жинау және өңдеу кезеңдерін сипаттау;
5. проблемалық аймақтарды автоматты анықтау тәсілдерін қарастыру;

6. нүктелік қорғаудың экономикалық және экологиялық әлеуетін бағалау.

Зерттеу нысаны-ауыл шаруашылығы алқаптарын цифрлық мониторингтеу процесі.

БПЛА және жасанды интеллект арқылы өсімдіктердің жағдайын анықтау мен нүктелік қорғау жұмыстарын ұйымдастыру технологиялары.

1. Дәлме-дәл егіншілік және БПЛА технологиялары

Дәлме-дәл егіншілік-ауыл шаруашылығы алқабын біртұтас аумақ ретінде емес, әртүрлі сипаттамалары бар шағын учаскелер жиынтығы ретінде қарастыратын басқару тәсілі. Оның негізгі идеясы-тұқым, су, тыңайтқыш және өсімдіктерді қорғау құралдарын нақты қажеттілікке сәйкес қолдану.

БПЛА осы тұжырымдаманың ақпараттық бөлігін қамтамасыз ететін тиімді құралдардың бірі болып табылады. Спутниктік суреттер үлкен аумақты бақылауға мүмкіндік бергенімен, олардың кеңістіктік ажыратымдылығы, бұлттылық және түсіру жиілігі сияқты шектеулері болуы мүмкін. Дрондар салыстырмалы түрде шағын аумақта жоғары детализациядағы мәліметтерді қысқа уақыт ішінде жинауға мүмкіндік береді. [1]

БПЛА-ға RGB камерадан басқа мультиспектралды немесе басқа арнайы сенсорлар орнатылуы мүмкін. Мұндай сенсорлар өсімдіктің адам көзіне байқалмайтын ерекшеліктері туралы қосымша ақпарат бере алады. Өсімдік индекстері арқылы өсімдіктің вегетациялық жағдайын бағалау, әлсіреген аймақтарды салыстыру және уақыт бойынша өзгерістерді бақылау мүмкіндігі артады. [2]

Алайда дроннан алынған суреттің өзі дайын агрономиялық шешім емес. Суреттің сапасы, ұшу биіктігі, жарық жағдайы, камера параметрлері және деректерді өңдеу алгоритмі нәтижеге әсер етеді. Сондықтан AI AgroDrone жүйесінде деректерді жинау стандартталған болуы тиіс.

2. AI AgroDrone жүйесінің архитектурасы

AI AgroDrone жүйесін бірнеше өзара байланысты модульден тұратын кешен ретінде қарастыруға болады.

Бірінші модуль-ұшу және дерек жинау модулі. Оның құрамына БПЛА, камералар, GPS/позициялау жүйесі және ұшу маршрутын басқару компоненттері кіреді. Дрон алдын ала белгіленген маршрут бойынша ұшып, егістік аумағының кескіндерін жинайды.

Екінші модуль-деректерді сақтау және бастапқы өңдеу модулі. Бұл кезеңде суреттердің сапасы тексеріліп, артық немесе жарамсыз кадрлар алынып тасталады. Бірнеше кескіннен ортофотоплан немесе егістіктің цифрлық картасы жасалуы мүмкін.

Үшінші модуль-жасанды интеллект арқылы талдау. Компьютерлік көру моделі өсімдіктердің, топырақтың және басқа объектілердің визуалды белгілерін ажыратады. Модель проблемалық учаскелерді анықтап, оларды белгілі бір санаттарға бөлуі мүмкін.

Төртінші модуль-геолокация және картаға түсіру. Анықталған проблемалық нүктелердің координаттары цифрлық картаға енгізіледі. Нәтижесінде оператор қай жерде қандай мәселе тіркелгенін көре алады.

Бесінші модуль-шешім қабылдауды қолдау. Жүйе анықталған аймақтарды басымдық деңгейі бойынша көрсетуі мүмкін. Мысалы, қалыпты, бақылауды қажет ететін және жедел тексеруді қажет ететін үш санат қолданылуы мүмкін.

Алтыншы модуль-нүктелік қорғау. Бұл кезеңде нақты агрономиялық шешім маманның бақылауымен қабылданады. Дронның автоматты түрде химиялық препарат шашуы жобаның міндетті бөлігі емес; жүйенің негізгі мақсаты-өңделуі қажет аймақтарды дәл анықтау және өңдеу жоспарын жасау.

Осы архитектураның маңызды ерекшелігі-шешім қабылдаудың бірнеше кезеңге бөлінуі. Бұл жасанды интеллекттің қате классификациясы болған жағдайда адамның бақылауын сақтауға мүмкіндік береді. [3]

3. Өсімдік жағдайын компьютерлік көру арқылы анықтау

AI AgroDrone жүйесінің интеллектуалды бөлігі компьютерлік көру технологияларына сүйенеді. Компьютерлік көрудің міндеті-суреттегі объектілерді автоматты түрде анықтап, олардың сипаттамаларын талдау.

Мысалы, жүйе өсімдіктердің түсіндегі өзгерістерді, жапырақтардың зақымдануын, өсімдік тығыздығының төмендеуін немесе арамшөптердің таралу белгілерін анықтауы мүмкін. Бұл үшін классификация, объектілерді анықтау және сегментация сияқты машиналық оқыту тәсілдері қолданылуы ықтимал.

Модельді оқыту үшін сапалы таңбаланған деректер жиыны қажет. Әр суреттегі объектілердің санаты белгіленеді: сау өсімдік, ауруға күдікті өсімдік, арамшөп, бос топырақ және басқа санаттар. Деректер көлемі мен әртүрлілігі артқан сайын модельдің әртүрлі жағдайларда жұмыс істеу мүмкіндігі де жақсарады.

Мұнда маңызды мәселе-модельді тек бір егістік немесе бір жарық жағдайындағы суреттермен оқытпау. Егер модель тек бір ортада дайындалса, басқа алқапта немесе басқа маусымда оның нәтижесі төмендеуі мүмкін. Сондықтан деректер базасына әртүрлі топырақ, жарық, өсімдік даму кезеңі және ауа райы жағдайларындағы суреттер енгізілгені жөн.

Жүйенің нәтижесі абсолютті диагноз ретінде емес, ықтимал проблемалық аймақты көрсететін индикатор ретінде қарастырылуы тиіс. Соңғы агрономиялық шешім өсімдіктің нақты жағдайын қосымша тексеру арқылы қабылданады.

4. Нүктелік қорғау принципі

Нүктелік қорғау-ауыл шаруашылығы алқабының барлық бөлігіне бірдей әсер етудің орнына нақты проблема анықталған жерлерге ғана бағытталған өңдеу тәсілі. [4]

Дәстүрлі тәсілде ауру немесе зиянкес белгілі бір деңгейде байқалған кезде бүкіл алқапты өңдеу шешімі қабылдануы мүмкін. Бұл әдіс қарапайым болғанымен, препараттардың артық жұмсалуына және өңдеудің экономикалық шығынының өсуіне әкелуі ықтимал.

AI AgroDrone жүйесінде алдымен егістік картасы қалыптастырылады. Жасанды интеллект проблемалық аймақтарды анықтайды. Кейін олардың координаттары мен көлемі есептеледі. Осы деректер негізінде оператор тек қажетті учаскелерді өңдеу жоспарын жасайды.

Мұндай тәсілдің әлеуетті артықшылығы-ресурстарды саралап пайдалану. Егер проблемалық аймақ егістіктің шағын бөлігін ғана қамтыса, барлық алқапты бірдей өңдеу қажеттілігі азаюы мүмкін.

Сонымен қатар нүктелік қорғау экологиялық тұрғыдан да маңызды. Химиялық препараттарды қолдану көлемінің азаюы топыраққа және қоршаған ортаға түсетін ықтимал жүктемені төмендетуге ықпал етуі мүмкін. Дегенмен нақты әсер препарат түріне, ауру немесе зиянкес деңгейіне, өңдеу технологиясына және агрономиялық талаптарға байланысты бағалануы тиіс.

5. AI AgroDrone жүйесінің жұмыс алгоритмі

Жүйенің жұмысын бірнеше бірізді кезеңге бөлуге болады.

Бірінші кезеңде оператор егістік аумағын жүйеге енгізеді және ұшу маршрутын жоспарлайды.

Екінші кезеңде БПЛА белгіленген маршрут бойынша ұшып, суреттерді жинайды.

Үшінші кезеңде алынған кескіндер серверге немесе жергілікті компьютерге жүктеліп, алдын ала өңделеді.

Төртінші кезеңде жасанды интеллект моделі суреттерді талдап, проблемалық аймақтарды анықтайды.

Бесінші кезеңде анықталған аймақтар географиялық координаталармен байланыстырылып, цифрлық картада көрсетіледі.

Алтыншы кезеңде жүйе проблемалық учаскелерді басымдық бойынша бөледі.

Жетінші кезеңде агроном немесе оператор ұсынылған ақпаратты тексеріп, қажетті әрекетті анықтайды.

Сегізінші кезеңде қорғау жұмыстары жүргізіледі немесе қосымша бақылау ұйымдастырылады.

Тоғызыншы кезеңде қайта ұшу арқылы нәтижені бақылау жүзеге асырылады.

Осылайша жүйе бір реттік сурет түсіру құралы емес, «бақылау-анықтау-шешім-әрекет-қайта бақылау» циклін қамтамасыз ететін цифрлық мониторинг платформасы ретінде қарастырылады. [5]

6. Жүйенің артықшылықтары мен шектеулері

AI AgroDrone жобасының негізгі артықшылықтарының бірі-үлкен аумақтағы өсімдіктердің жағдайын қысқа уақытта бағалау мүмкіндігі. Сонымен қатар жүйе адамның визуалды бақылауынан тыс қалуы мүмкін ұсақ өзгерістерді алгоритм арқылы анықтауға мүмкіндік береді.

Екінші артықшылық-деректердің кеңістіктік байланысы. Әрбір проблемалық аймақтың координаталары белгіленгендіктен, оператор нақты учаскеге назар аудара алады.

Үшінші артықшылық-мониторинг нәтижелерін уақыт бойынша салыстыру. Бір алқап бірнеше рет түсірілген жағдайда өсімдіктер жағдайының өзгеру динамикасын бақылауға болады.

Төртінші артықшылық-нүктелік қорғауды ұйымдастыруға мүмкіндік. Бұл ресурстарды тиімді пайдалануға жағдай жасайтын факторлардың бірі.

Сонымен бірге жобаның бірқатар шектеулері бар. Біріншіден, БПЛА жұмысы ауа райына тәуелді. Қатты жел, жауын-шашын немесе төмен көріну жағдайлары ұшу сапасына әсер етуі мүмкін. Екіншіден, жоғары сапалы AI моделін әзірлеу үшін таңбаланған деректердің жеткілікті көлемі қажет. Үшіншіден, әртүрлі дақылдар мен аймақтарға модельді қайта бейімдеу қажеттілігі туындауы мүмкін.

Тағы бір маңызды шектеу-жасанды интеллект нәтижесін абсолютті дұрыс деп қабылдау. Модельдің қателесу ықтималдығы әрқашан бар. Сондықтан AI AgroDrone шешім қабылдауды толық автоматтандырудан гөрі шешім қабылдауды қолдау жүйесі ретінде жобаланғаны дұрыс.

7. Жобаның практикалық маңызы және даму перспективалары

AI AgroDrone жүйесін ауыл шаруашылығы кәсіпорындарында, фермерлік шаруашылықтарда және ғылыми-зерттеу жұмыстарында қолдану мүмкіндігі бар. Жүйенің шағын прототипін белгілі бір дақыл түріне бейімдеп, нақты егістік аумағында сынақтан өткізуге болады.

Жобаның практикалық маңызы оның тек мониторингпен шектелмей, нақты басқару шешіміне қажетті ақпаратты қалыптастыруында. Мысалы, фермерге «алқапта мәселе бар» деген жалпы ақпараттың орнына «осы координатада қосымша тексеру қажет» деген нақты мәлімет беру әлдеқайда пайдалы.

Болашақта жүйеге ауа райы болжамдары, топырақ ылғалдылығы, спутниктік деректер және агрономиялық журналдар интеграциялануы мүмкін. Бұл жағдайда AI AgroDrone тек суретті талдайтын жүйе емес, бірнеше дереккөзді біріктіретін ауыл шаруашылығының цифрлық шешім қабылдау платформасына айналады.

Сонымен қатар модельді уақыт бойынша жинақталған деректер арқылы жетілдіруге болады. Бірнеше маусымдағы деректер өсімдіктің даму ерекшеліктерін және белгілі бір аумақта қайталанатын проблемаларды анықтауға мүмкіндік береді.

Қазақстан жағдайында мұндай технологиялардың маңызы ерекше. Ел аумағының кеңдігі және ауыл шаруашылығы алқаптарының бір-бірінен алшақтығы дәстүрлі мониторингті күрделендіреді. БПЛА және жасанды интеллект комбинациясы осы мәселені шешудің перспективалы цифрлық бағыттарының бірі бола алады. [6]

Қорытындылай келе, AI AgroDrone-ауыл шаруашылығы алқаптарын мониторингтеу және өсімдіктерді нүктелік қорғау міндеттерін шешуге бағытталған перспективалы интеллектуалды жүйе. Оның негізінде БПЛА арқылы дерек жинау, компьютерлік көру, машиналық оқыту, геолокация және шешім қабылдауды қолдау технологияларының өзара байланысы жатыр.

Зерттеу барысында жүйенің негізгі архитектурасы, жұмыс алгоритмі және практикалық қолдану мүмкіндіктері қарастырылды. Ұсынылған тәсіл бойынша дрон егістік туралы жоғары ажыратымдылықтағы деректерді жинайды, жасанды интеллект сол деректерді талдайды, проблемалық аймақтар анықталады және олардың координаталары цифрлық картада көрсетіледі. Осыдан кейін агроном алынған нәтижені тексеріп, қажетті қорғау шараларын жоспарлайды.

Жүйенің негізгі артықшылығы-бүкіл алқапқа бірдей әсер ету орнына нақты анықталған проблемалық учаскелерге назар аударуға мүмкіндік беруі. Бұл ауыл шаруашылығы ресурстарын тиімді пайдалануға және мониторинг сапасын арттыруға ықпал етуі мүмкін.

Сонымен қатар, AI AgroDrone толық автоматты агрономиялық шешім қабылдайтын жүйе ретінде емес, маманның шешімін қолдайтын интеллектуалды құрал ретінде қарастырылуы тиіс. Жасанды интеллекттің нәтижелері міндетті түрде агрономиялық тексеруден өтуі қажет.

Келесі даму кезеңі нақты егістік жағдайында прототипті сынақтан өткізу, жергілікті деректер базасын қалыптастыру, модельдің дәлдігін бағалау және бірнеше маусымдағы нәтижелерді салыстырумен байланысты болуы мүмкін. Болашақта жүйені спутниктік мониторингпен, метеорологиялық деректермен және ауыл шаруашылығы басқару платформаларымен интеграциялау оның функционалдық мүмкіндіктерін кеңейтеді.

Осылайша, AI AgroDrone цифрлық ауыл шаруашылығына жасанды интеллектті енгізудің практикалық үлгісі ретінде қарастырылып, Қазақстанның ауыл шаруашылығы саласындағы мониторинг пен ресурстарды тиімді басқаруға және шешуге бағытталған заманауи технология бола алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Maes W. H., Steppe K. Perspectives for remote sensing with unmanned aerial vehicles in precision agriculture // Trends in Plant Science. – 2019. – Vol. 24, No. 2. – P. 152–164. – DOI: 10.1016/j.tplants.2018.11.007.

2 Chin R., Catal C., Kassahun A. Plant disease detection using drones in precision agriculture // Precision Agriculture. – 2023. – Vol. 24, No. 5. – P. 1663–1682. – DOI: 10.1007/s11119-023-10014-y.

3 Shahi T. B., Xu C.-Y., Neupane A., Guo W. Recent advances in crop disease detection using UAV and deep learning techniques // Remote Sensing. – 2023. – Vol. 15, No. 9. – Article 2450. – P. 1–29. – DOI: 10.3390/rs15092450.

4 Eeckhout E., et al. AI-based UAV pest and disease detection: Time for a reset? // Trends in Plant Science. – 2026. – DOI: 10.1016/j.tplants.2026.05.015.

5 A systematic review of UAV and AI integration for targeted disease detection, weed management, and pest control in precision agriculture // Smart Agricultural Technology. – 2024. – Vol. 9. – Article 100647. – DOI: 10.1016/j.atech.2024.100647.

6 López-Granados F., Torres-Sánchez J., Serrano-Pérez A., de Castro A. I., Mesas-Carrascosa F. J., Peña J. M. Early season weed mapping in sunflower using UAV technology: Variability of herbicide treatment maps against weed thresholds // Precision Agriculture. – 2016. – Vol. 17. – P. 183–199. – DOI: 10.1007/s11119-015-9415-8.

ӘОЖ 004.048

ЭЛЕКТРОНДЫ КУРСТАРДЫ ӘЗІРЛЕУДЕ ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

Есимова А. Р.[1], **Токанов М. М.**[2]

[1]Ақпараттық жүйелер ББББ, 2 курс студенті, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aruzhanesimova005@gmail.com

[2]Философия докторы (PhD), І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mansur_tokanov@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада электронды курстарды әзірлеуде генеративті жасанды интеллектті қолданудың педагогикалық және әдістемелік мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – жасанды интеллектті тиімді пайдаланудың негіздерін анықтап, кезеңдік моделін ұсыну. Зерттеуде ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу және педагогикалық жобалау әдістері қолданылды. Генеративті жасанды интеллекттің оқу мазмұнын құрылымдау, мәтіндік және визуалды материалдар, деңгейлік тапсырмалар, тест сұрақтары, кері байланыс пен бейімделген оқу сценарийлерін әзірлеудегі қызметтері сипатталды. Сондай-ақ ақпараттың қателігі, академиялық адалдық, дербес деректер қауіпсіздігі, педагогикалық бақылау және технологияға тәуелділік мәселелері талданды.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, электронды курс, цифрлық білім беру, беру технологиялары, онлайн оқыту, цифрлық құзыреттілік.

Соңғы жылдары цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру жүйесінің мазмұны мен ұйымдастырылу формаларына елеулі өзгерістер енгізуде. Бұрын электронды оқыту негізінен дайын оқу материалдарын цифрлық ортада орналастырумен байланысты болса, қазіргі кезеңде білім алушының жеке оқу траекториясын қалыптастыру, интерактивті тапсырмалар ұйымдастыру, жедел кері байланыс беру және оқу нәтижелерін талдау маңызды мәселелердің біріне айналды.

Осындай өзгерістер жағдайында генеративті жасанды интеллекттің білім беру саласына енуі ерекше маңызға ие. Генеративті жасанды интеллект мәтін, сурет, аудио, бейне, код және басқа да мазмұн түрлерін қалыптастыра алатын технология ретінде педагогтің дәстүрлі жұмыс тәсілдерін өзгертуге мүмкіндік береді. Оның көмегімен мұғалім немесе курс әзірлеуші белгілі бір тақырып бойынша оқу материалдарының бірнеше нұсқасын дайындап, білім алушылардың жас ерекшелігі мен дайындық деңгейіне қарай бейімдей алады.

UNESCO-ның генеративті жасанды интеллект жөніндегі ұсынымдарында бұл технологияларды білім беруге енгізу кезінде адамға бағытталған ұстаным, қауіпсіздік, теңдік, дербес мәліметтерді қорғау және педагогикалық мақсаттылық негізгі қағидалар ретінде көрсетіледі. [1]

Электронды курстарды әзірлеу барысында генеративті жасанды интеллектті пайдалану мәселесінің өзектілігі де осыдан туындайды. Бір жағынан, технология педагогтің уақытын үнемдеп, оқу контентін әзірлеуді жеделдетеді. Екінші жағынан, жасанды интеллект қалыптастырған кез келген ақпаратты дайын және абсолютті дұрыс материал ретінде қабылдауға болмайды. Сондықтан мұнда технологиялық мүмкіндіктерден бұрын педагогикалық мақсат пен әдістемелік бақылау маңызды.

2025 жылғы жүйелі зерттеулер генеративті жасанды интеллекттің білім беруде оқыту стратегиялары, оқу контенті, бағалау және білім алушының оқу нәтижелерімен байланысты қолданылу бағыттарының кеңейіп келе жатқанын көрсетеді. [2]

Осыған байланысты зерттеудің мақсаты-электронды курстарды әзірлеу кезінде генеративті жасанды интеллектті тиімді пайдаланудың әдістемелік негіздерін анықтау.

Зерттеу мақсатына сәйкес келесі міндеттер белгіленді:

1. генеративті жасанды интеллекттің білім берудегі рөлін теориялық тұрғыдан сипаттау;
2. электронды курс ұғымының негізгі компоненттерін анықтау;

3. курс әзірлеудің әр кезеңінде генеративті AI қолдану мүмкіндіктерін жүйелеу;
4. жасанды интеллектпен жұмыс істеудің педагогикалық шарттарын анықтау;
5. генеративті AI пайдаланудың артықшылықтары мен тәуекелдерін талдау;
6. электронды курс әзірлеудің әдістемелік моделін ұсыну.

Зерттеу нысаны-цифрлық білім беру жағдайындағы электронды курстарды әзірлеу үдерісі.

Зерттеу пәні-электронды курс мазмұнын жобалау кезінде генеративті жасанды интеллектті қолданудың әдістемелік тәсілдері.

1. Электронды курс және оның қазіргі білім беру жүйесіндегі орны

Электронды курс-белгілі бір білім беру мақсатына бағытталған, цифрлық ортада ұйымдастырылған оқу материалдары, тапсырмалар, бағалау құралдары және кері байланыс элементтерінің жүйесі.

Электронды курстың құрылымы қарапайым ақпарат жинағынан ерекшеленеді. Оның құрамында өзара байланысқан бірнеше компонент болуы қажет. Оларға оқу мақсаттары, теориялық материалдар, практикалық тапсырмалар, мультимедиалық ресурстар, өзін-өзі бақылау элементтері, бағалау критерийлері және кері байланыс құралдары жатады.

Демек, электронды курс жасау кезінде негізгі сұрақ «қандай материал орналастыру керек?» емес, «білім алушы осы материалды меңгеру нәтижесінде нені орындай алуы керек?» деген сұрақ болуы тиіс.

Бұл қағида педагогикалық дизайнның маңызды ұстанымдарының бірі болып табылады. Оқу мазмұны алдымен күтілетін нәтижелерге сәйкес анықталуы керек. Генеративті жасанды интеллект осы кезеңде педагогті алмастыратын құрал ретінде емес, жобалау жұмысын жеңілдететін көмекші ретінде қарастырылуы тиіс.

Мысалы, педагог белгілі бір курс үшін «тақырыпты түсінеді» деген жалпы мақсаттың орнына нақты оқу нәтижелерін қалыптастыра алады. Генеративті AI көмегімен сол нәтижелерге сәйкес тапсырмалардың бірнеше нұсқасын жасауға болады. Бірақ олардың білім беру бағдарламасына сәйкестігін, жас ерекшелігіне дұрыстығын және күрделілік деңгейін мұғалім тексеруі қажет.

Электронды курстың сапасы тек оның техникалық безендірілуімен анықталмайды. Курстың педагогикалық логикасы, мазмұнның жүйелілігі, тапсырмалардың бірізділігі және бағалау құралдарының оқу мақсаттарымен сәйкестігі шешуші рөл атқарады.

2. Генеративті жасанды интеллекттің электронды курс әзірлеудегі мүмкіндіктері

Генеративті жасанды интеллекттің басты ерекшелігі-пайдаланушының сұранысына сәйкес жаңа мазмұн қалыптастыру қабілеті. Бұл қасиет электронды курс дайындаудың көптеген кезеңдерін жылдамдатуға мүмкіндік береді. [3]

Бірінші бағыт-оқу курсының құрылымын әзірлеу. Педагог курс тақырыбын, білім алушылардың деңгейін және оқу нәтижелерін көрсетіп, курс бөлімдерінің бастапқы құрылымын жасанды интеллект көмегімен ұсына алады. Мысалы, бір семестрге арналған тіл курсын модульдерге, тақырыптарға және сабақтарға бөлуге болады.

Алайда AI ұсынған құрылым дайын оқу бағдарламасы болып саналмайды. Ол педагог үшін бастапқы нұсқа ғана. Соңғы құрылым пәннің мазмұнына, мемлекеттік стандарттарға және нақты білім алушылардың ерекшеліктеріне сәйкестендірілуі қажет.

Екінші бағыт-оқу мәтіндерін дайындау және бейімдеу. Бір оқу мәтінін әртүрлі деңгейге бейімдеу генеративті AI арқылы салыстырмалы түрде жеңіл орындалады. Мысалы, күрделі ғылыми мәтінді орта буын оқушысына түсінікті тілге айналдыруға, мәтінді қысқарту немесе негізгі ұғымдарды бөліп көрсетуге болады.

Үшінші бағыт-тапсырмалар әзірлеу. Генеративті AI арқылы тест, сәйкестендіру, дұрыс/бұрыс, ашық сұрақ, жағдаяттық тапсырма, пікірталас сұрақтары және шығармашылық жұмыстардың нұсқаларын жасауға болады.

Төртінші бағыт-деңгейлік тапсырмалар құрастыру. Білім алушылардың дайындық деңгейі әртүрлі болған жағдайда бір ғана тапсырманы барлық оқушыға ұсыну жеткіліксіз болуы мүмкін. Генеративті AI бір тақырыпқа жеңіл, орта және күрделі деңгейдегі тапсырмаларды дайындауға мүмкіндік береді.

Бесінші бағыт-кері байланыс әзірлеу. Электронды курста білім алушының қателерін көрсету ғана емес, оны келесі әрекетке бағыттау маңызды. Генеративті AI белгілі бір тапсырмаға байланысты кері байланыстың бірнеше үлгісін ұсына алады.

Алтыншы бағыт-мультимедиалық мазмұнды жоспарлау. Курс авторы бейнесабақтың сценарийін, инфографика мазмұнын, презентация құрылымын немесе интерактивті жаттығудың сценарийін генеративті AI көмегімен әзірлей алады.

Осы мүмкіндіктердің барлығы педагогтің уақытын үнемдеуге ықпал етеді. Бірақ технологияның жылдамдығы оқу сапасының автоматты түрде жоғарылайтынын білдірмейді.

3. Электронды курсты әзірлеудің әдістемелік кезеңдері

Генеративті жасанды интеллектті электронды курсқа енгізу белгілі бір алгоритмге негізделген жағдайда ғана тиімді болады.

1-кезең. Оқу қажеттілігін анықтау

Алдымен курс кімге арналғаны анықталады. Білім алушылардың жасы, бастапқы деңгейі, пәндік дайындығы, цифрлық сауаттылығы және оқу қажеттіліктері талданады. Бұл кезеңде AI білім алушылардың ықтимал қажеттіліктерін топтастыруға көмектесуі мүмкін. Бірақ нақты педагогикалық шешімді мұғалім қабылдайды.

2-кезең. Оқу мақсаттарын белгілеу

Курстың мақсаты нақты және өлшенетін болуы қажет. Мысалы, білім алушы негізгі ұғымдарды түсіндіре алады; теориялық білімді практикалық жағдайда қолданады; ақпаратты салыстырады; мәселені талдайды; өз пікірін дәлелдейді. Мұндай мақсаттар кейінгі тапсырмалар мен бағалау критерийлерін анықтауға мүмкіндік береді.

3-кезең. Курстың құрылымын жасау

Курс модульдерге бөлінеді. Әр модуль белгілі бір оқу нәтижесіне бағытталуы тиіс. Мысалы: 1-модуль-Теориялық негіздер; 2-модуль-Практикалық қолдану; 3-модуль-Талдау және шығармашылық тапсырмалар; 4-модуль-Қорытынды бағалау. Бұл құрылымды педагог генеративті AI көмегімен бастапқы нұсқа ретінде әзірлей алады.

4-кезең. Контентті әзірлеу

Осы кезеңде теориялық мәтіндер, мысалдар, кестелер, тапсырмалар және қосымша материалдар жасалады. AI-ға тапсырма берген кезде сұранысты нақты құру маңызды. Жалпы «осы тақырыпқа сабақ жаз» деген сұраныс сапасы төмен нәтиже беруі мүмкін. Оның орнына аудитория, жас, деңгей, уақыт, оқу мақсаты, тапсырма түрі және формат көрсетілген нақты сұраныс тиімдірек.

5-кезең. Педагогикалық сараптама

Бұл-бүкіл процестің ең маңызды кезеңдерінің бірі. AI қалыптастырған мәтін міндетті түрде педагог тарапынан тексеріледі. Тексеру барысында фактілердің дұрыстығы, терминдердің қолданылуы, оқу бағдарламасына сәйкестік, тілдік сауаттылық, жас ерекшелігі, тапсырмалардың күрделілік деңгейі және бағалау критерийлері қарастырылады.

Жасанды интеллекттің жауаптары кей жағдайда шынайы ақпаратқа ұқсас, бірақ нақты дерекке негізделмеген мәліметтерді қамтуы мүмкін. Сондықтан AI нәтижесін тексеру электронды курс әзірлеудің міндетті кезеңі болуы керек.

6-кезең. Интерактивті элементтерді қосу

Электронды курсты тек мәтіндер жиынтығына айналдырмау үшін интерактивті тапсырмалар, тесттер, бейнематериалдар, пікірталас сұрақтары және практикалық жұмыстар енгізіледі.

7-кезең. Бағалау жүйесін құру

Бағалау оқу мақсаттарымен тікелей байланыста болуы керек. Мысалы, ақпаратты түсіну-тест арқылы, қолдану-практикалық жұмыс арқылы, талдау-кейстік тапсырма арқылы, шығармашылық-жоба арқылы бағалануы мүмкін. Бұл жерде генеративті AI бағалау критерийлерінің бастапқы үлгісін дайындауға көмектеседі.

4. Генеративті AI қолданудың педагогикалық моделі

Электронды курс әзірлеу барысында генеративті жасанды интеллектті қолданудың тиімді моделін бірнеше өзара байланысты компонент арқылы көрсетуге болады.

Педагогикалық мақсат → Оқу мазмұны → AI көмегімен контент әзірлеу → Педагогикалық сараптама → Білім алушының оқу әрекеті → Бағалау → Кері байланыс → Курсты жетілдіру.

Бұл модельде жасанды интеллект негізгі субъект емес, педагогикалық процесті қолдайтын құрал ретінде қарастырылады.

Мұндай ұстаным маңызды, себебі GenAI қолданудың тиімділігі технологияның өзіне ғана емес, оны қандай педагогикалық стратегиямен пайдалануға байланысты. Педагогикалық білім мен технологиялық мүмкіндіктердің үйлесуі курстың сапасына тікелей әсер етеді. [4]

Яғни «AI қолданылды» деген фактінің өзі курстың инновациялық немесе сапалы екенін дәлелдемейді. Маңыздысы-оның қандай оқу міндетін шешкені.

Мысалы, егер AI тек мәтінді автоматты түрде құрастыру үшін пайдаланылса, оның педагогикалық әсері шектеулі болуы мүмкін. Ал егер ол білім алушының деңгейіне қарай тапсырмаларды бейімдеу, оқу траекториясын даралау және рефлексияны ұйымдастыру мақсатында қолданылса, оның педагогикалық мүмкіндігі артады.

5. Генеративті жасанды интеллекттің артықшылықтары

Электронды курс жасауда GenAI пайдаланудың бірнеше негізгі артықшылығын бөліп көрсетуге болады.

Біріншіден, уақытты үнемдеу. Педагог бұрын бірнеше сағат жұмсайтын контенттің бастапқы нұсқасын қысқа уақытта ала алады.

Екіншіден, мазмұнды бейімдеу мүмкіндігі. Бір материалды әртүрлі жасқа, тілдік деңгейге немесе дайындық деңгейіне сәйкес өзгертуге болады.

Үшіншіден, тапсырмалардың алуан түрлілігін арттыру. Бір тақырып бойынша көптеген тапсырма нұсқасын дайындау білім алушылардың қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Төртіншіден, жеке оқытуға жағдай жасау. Білім алушының деңгейіне сәйкес қосымша түсіндірме немесе тапсырма ұсыну мүмкіндігі пайда болады.

Бесіншіден, педагогтің шығармашылық жұмысын қолдау. Мұғалім механикалық контент дайындауға кететін уақытты азайтып, оқу процесін ұйымдастыруға және білім алушымен жұмыс істеуге көбірек уақыт бөле алады.

Жоғары білім саласындағы зерттеулерде GenAI-дың тілдік дағдыларға, оқу жетістіктеріне, мотивациялық көрсеткіштерге және жоғары деңгейлі ойлау дағдыларына оң әсер етуі мүмкін екендігі көрсетілгенімен, нәтижелер контекст пен педагогикалық ұйымдастыруға байланысты өзгеретіні де атап өтіледі. [5]

6. Генеративті AI қолданудың тәуекелдері

Технологияның мүмкіндіктерімен қатар оның тәуекелдерін де ескеру қажет.

Бірінші мәселе-ақпараттың дұрыстығы. Генеративті AI әрқашан дұрыс жауап бермейді. Сондықтан ғылыми немесе оқу материалы ретінде қолданылатын ақпарат сенімді дереккөздер арқылы тексерілуі қажет. [6]

Екінші мәселе-академиялық адалдық. Білім алушы барлық тапсырмасын жасанды интеллектке орындатса, оның нақты білім деңгейін анықтау қиындайды. Сондықтан электронды курста AI қолдануға рұқсат етілетін және рұқсат етілмейтін жағдайлар алдын ала анықталуы керек.

Үшінші мәселе-дербес мәліметтерді қорғау. Оқушылардың аты-жөні, жеке мәліметтері, медициналық немесе психологиялық ақпараттары сияқты құпия деректерді ашық AI жүйелеріне енгізуге болмайды. [7]

Төртінші мәселе-педагогикалық тәуелділік. Егер мұғалім барлық материалды AI арқылы автоматты түрде дайындауға үйренсе, өзінің кәсіби талдау қабілетін жеткілікті қолданбауы мүмкін.

Бесінші мәселе-цифрлық теңсіздік. Барлық білім алушының интернетке, заманауи құрылғыларға немесе AI сервистеріне бірдей қолжетімділігі болмауы мүмкін. Сондықтан электронды курс технологиялық мүмкіндіктері шектеулі білім алушыларды да ескеруі қажет.

7. Электронды курс әзірлеудегі педагогтің өзгеретін рөлі

Генеративті жасанды интеллекттің таралуы педагогтің рөлін жоймайды. Керісінше, мұғалімнің кәсіби міндеттерінің мазмұны өзгереді.

Дәстүрлі жағдайда мұғалім ақпаратты іздеуге, мәтін дайындауға және тапсырма құрастыруға көп уақыт жұмсауы мүмкін. AI қолданылған жағдайда бұл жұмыстардың бір бөлігі автоматтандырылуы ықтимал.

Осының нәтижесінде педагогтің негізгі рөлі оқу мақсаттарын анықтау, мазмұнды сараптау, білім алушының қажеттілігін талдау, оқу стратегиясын таңдау, AI нәтижесін тексеру, бағалау жүйесін ұйымдастыру, оқушыға кері байланыс беру және оқу процесін басқару сияқты жоғары деңгейлі әрекеттерге ауысады.

Демек, генеративті AI педагогті алмастыратын технология емес, педагогтің кәсіби мүмкіндігін кеңейтетін құрал ретінде қарастырылуы тиіс. [8]

Жасанды интеллекттің оқу процесіне енуі жай ғана жеке құралды енгізу емес, оқу бағдарламасы, оқыту рөлі, білім алушы құзыреттері және институционалдық басқару деңгейіндегі өзгерістермен байланысты екені қазіргі зерттеулерде де көрсетіледі.

8. Практикалық әдістемелік ұсыныстар

Электронды курс әзірлеу кезінде генеративті AI қолданудың тиімділігін арттыру үшін келесі ұсыныстарды қолдануға болады.

1. AI-ды мақсатсыз пайдаланбау. Әрбір AI әрекеті нақты педагогикалық міндетпен байланысуы керек.

2. Нақты prompt құру. Сұраныста аудитория, жас, білім деңгейі, тақырып, мақсат, тапсырма түрі және қажетті формат көрсетілгені дұрыс.

3. Бір ғана жауаппен шектелмеу. AI-дан бірнеше нұсқа алып, олардың ішінен педагогикалық жағынан ең тиімдісін таңдау қажет.

4. Фактілерді тексеру. Әсіресе тарихи, ғылыми, құқықтық және статистикалық мәліметтер қосымша дереккөздер арқылы тексерілуі керек.

5. Білім алушы деңгейін ескеру. Бір тапсырманы барлық оқушыға бірдей ұсынудың орнына деңгейлік тапсырмалар жүйесін қолдануға болады.

6. AI-ды ашық және жауапты қолдану. Курста білім алушыларға жасанды интеллектті қандай мақсатта және қандай шекте пайдалануға болатындығы түсіндірілуі тиіс.

7. Академиялық адалдықты сақтау. AI көмегімен дайындалған жұмысты білім алушының жеке еңбегі ретінде көрсетуге жол бермеу керек.

8. Мұғалімнің соңғы бақылауын сақтау. Кез келген AI жасаған оқу материалы педагогикалық сараптамадан өтуі қажет.

Қорытындылай келе, Генеративті жасанды интеллекттің білім беру саласына енуі электронды курстарды әзірлеу тәсілдерін жаңаша ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Оның көмегімен оқу мазмұнын дайындау, тапсырмалар құрастыру, мәтіндерді бейімдеу, бағалау критерийлерін қалыптастыру және кері байланыс үлгілерін әзірлеу үдерістерін жеделдетуге болады.

Сонымен бірге генеративті AI-ды электронды курс жасаудың толық автоматтандырылған құралы ретінде қарастыру дұрыс емес. Оның тиімділігі педагогикалық мақсаттың нақтылығына, мұғалімнің кәсіби құзыреттілігіне, оқу мазмұнын сараптау сапасына және білім алушының оқу әрекетін дұрыс ұйымдастыруға байланысты.

Зерттеу нәтижесінде электронды курсты әзірлеудің негізгі әдістемелік қағидалары ретінде мақсаттылық, педагогикалық сәйкестік, дербестендіру, саралау, ақпараттың дұрыстығын тексеру, академиялық адалдық және қауіпсіздік қағидалары анықталды.

Генеративті жасанды интеллектті қолданудың тиімді моделі «технология бірінші орында» деген ұстанымға емес, «педагогикалық мақсат бірінші орында» деген қағидаға негізделуі тиіс. Бұл жағдайда AI мұғалімнің кәсіби қызметін алмастырмайды, керісінше оның шығармашылық және әдістемелік мүмкіндіктерін кеңейтеді.

Болашақта электронды курстарды әзірлеуде генеративті AI-ды пайдалану білім беруді жекелендірумен, адаптивті оқыту жүйелерімен, оқу аналитикасымен және интеллектуалды кері байланыспен тығыз байланыса түседі. Осыған байланысты педагогтердің тек пәндік және әдістемелік емес, сонымен қатар жасанды интеллектпен жұмыс істеу сауаттылығын дамыту қажеттілігі арта береді.

Осылайша, генеративті жасанды интеллекттің электронды курстарды әзірлеудегі негізгі құндылығы дайын контент өндіру жылдамдығымен ғана өлшенбейді. Оның басты мүмкіндігі-педагогке білім алушының қажеттілігіне бейімделген, интерактивті, икемді және заманауи оқу ортасын жобалауға жағдай жасау.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 48 p. – DOI: 10.54675/EWZM9535.

2 Qian Y. Pedagogical Applications of Generative AI in Higher Education: A Systematic Review of the Field // TechTrends. – 2025. – Vol. 69. – P. 1105–1120. – DOI: 10.1007/s11528-025-01100-1.

3 Liu X., Zhong B. Integrating generative Artificial Intelligence into student learning: A systematic review from a TPACK perspective // Educational Research Review. – 2025. – Vol. 49. – Article 100741. – DOI: 10.1016/j.edurev.2025.100741.

4 Chen S., Cheung A. C. K. Effect of generative artificial intelligence on university students learning outcomes: A systematic review and meta-analysis // Educational Research Review. – 2025. – Article 100737. – DOI: 10.1016/j.edurev.2025.100737.

5 Belkina M., Daniel S., Nikolic S., Haque R., Lyden S., Neal P., Grundy S., Hassan G. M. Implementing generative AI (GenAI) in higher education: A systematic review of case studies // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2025. – Vol. 8. – Article 100407. – DOI: 10.1016/j.caeai.2025.100407.

6 Marzano D. Generative Artificial Intelligence (GAI) in Teaching and Learning Processes at the K-12 Level: A Systematic Review // Technology, Knowledge and Learning. – 2026. – Vol. 31. – P. 789–829. – DOI: 10.1007/s10758-025-09853-7.

7 Alfarwan A. A. Generative AI use in K-12 education: a systematic review // Frontiers in Education. – 2025. – Vol. 10. – Article 1647573. – DOI: 10.3389/feduc.2025.1647573.

8 Liu J., Sihes A. J. B., Lu Y. How do generative artificial intelligence (AI) tools and large language models (LLMs) influence language learners' critical thinking in EFL education? A systematic review // Smart Learning Environments. – 2025. – Vol. 12. – Article 48. – DOI: 10.1186/s40561-025-00406-0.

ӘОЖ 378.016:519.2:004.8

ЫҚТИМАЛДЫҚТАР ТЕОРИЯСЫН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Ескали Ә. Н.[1], **Ибрагимов Р. І.**[2]

[1]Магистрант, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: yeskali.asemok@gmail.com

[2]Педагогика ғылымдарының докторы, доцент, Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: ibragimov.raskul@okmpu.kz

Аңдатпа. Мақалада ықтималдықтар теориясын оқытуда жасанды интеллект құралдарын қолданудың дидактикалық мүмкіндіктері мен шектеулері теориялық тұрғыдан қарастырылады. Ғылыми материалды талдау негізінде жасанды интеллекттің мәтіндік есепті математикалық модельге айналдыру, шешу жолын түсіндіру және оқу тапсырмаларын түрлендіру қызметтері жүйеленеді. Сонымен қатар, математикалық қателер, толық емес негіздемелер және дайын жауапқа тәуелділік тәуекелдері талданады. Болашақ математика мұғалімдеріне арналған тексеру, салыстыру және рефлексия кезеңдерінен тұратын үлгі ұсынылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, ықтималдықтар теориясы, математиканы оқыту әдістемесі, цифрлық дидактика, есептеуіш ойлау, болашақ мұғалім.

Кіріспе. Қазіргі білім беру кеңістігінде цифрлық технологиялар оқу мазмұнын ұсыну тәсілін ғана емес, білім алушының ақпаратты бағалауына және өз оқу әрекетін ұйымдастыруына қойылатын талаптарды да өзгертуде. Математика пәні бұл өзгерістерден тыс қалмайды: цифрлық құралдар есептеу амалдарын орындауға, математикалық нысандарды визуализациялауға және ұғымдарды зерттеуге мүмкіндік береді. Генеративті жасанды интеллекттің таралуы табиғи тілде қойылған сұраққа жауап беру, есептің шартын талдау және шешу жолын түсіндіру мүмкіндіктерін кеңейтті [1].

Ықтималдықтар теориясын оқытуда бұл мәселе ерекше мәнге ие. Мұндай есептерде формуланы таңдау жеткіліксіз: есептің мәтінін түсіну, кездейсоқ тәжірибені сипаттау, элементар нәтижелер кеңістігін анықтау, оқиғалар арасындағы байланысты ажырату және математикалық модель құру қажет. Сондықтан жасанды интеллект модельдеу барысын талқылауға арналған қосымша дидактикалық ресурс ретінде қарастырылуы мүмкін. Дегенмен, жүйе ұсынған жауаптың сенімді көрінуі оның міндетті түрде дұрыс екенін білдірмейді.

Мақаланың мақсаты – ықтималдықтар теориясын оқытуда жасанды интеллектті қолданудың теориялық негіздерін талдау, оның педагогикалық әлеуеті мен тәуекелдерін айқындау және болашақ математика мұғалімдеріне арналған ұсыныстар әзірлеу. Жұмыс тәжірибелік экспериментке емес, ғылыми мақала мен ондағы теориялық-әдістемелік мәселелерді талдауға сүйенеді.

Негізгі бөлім. Теориялық талдау және әдебиеттерге шолу. Яремко, Селютин және Яковлева ықтималдықтар теориясын оқытуда жасанды интеллекттің мүмкіндіктерін есеп шығару, қосымша түсіндірме алу, тест пен жаттығулар құрастыру бағыттары арқылы талдайды [1]. Авторлар келтірген мысалдар генеративті жүйелердің типтік есептерді шешуде пайдалы бола алатынын, алайда кейбір тапсырмаларда есептеу, математикалық негіздеу немесе шартты түсіндіру кезінде қателесуі мүмкін екенін көрсетеді. Бұл технологияны бақылаусыз енгізуге емес, нақты дидактикалық мақсатпен қолдануға негіз береді.

Цифрлық дидактика тұрғысынан оқу құралының құндылығы оның жаңалығымен ғана өлшенбейді. Құрал оқу мақсатына, мазмұнға, әдістерге және күтілетін нәтижелерге сәйкес келуі керек. Роберттің цифрлық трансформация жағдайындағы дидактикаға қатысты еңбегінде цифрлық ортадағы оқыту мақсаттары, мазмұны, әдістері мен құралдарының өзара байланысы қарастырылады [1; 3]. Осы тұрғыдан алғанда, жасанды

интеллектті қолдану студенттің орнына есепті орындау емес, оның математикалық пайымдауын қолдау міндетіне бағынуы тиіс.

Жасанды интеллекттің маңызды қызметтерінің бірі – сөзбен берілген жағдайды математикалық тілге көшіруге көмектесу. Мысалы, есепте бірнеше өндірістік желі, әр желінің өнім көлемі және ақаулы өнім үлесі көрсетілсе, білім алушы толық ықтималдық формуласын қолдану қажеттігін анықтауы мүмкін. Жасанды интеллект осы байланыстарды түсіндіруге немесе бастапқы модельді ұсынуға көмектеседі. Алайда оқушы оқиғалар мен гипотезаларды дұрыс анықтағанын, ықтималдықтардың мағынасын шатастырмағанын және берілген шарттардың орындалатынын өзі тексеруі керек.

Екінші бағыт – шешу барысын кезеңдерге бөліп түсіндіру. Ықтималдықтар теориясында формуланы атау жеткіліксіз; оның неге қолданылатынын түсіндіру маңызды. Мысалы, Бернулли формуласын қолдану үшін сынақтар саны тұрақты, сынақтар тәуелсіз және әр сынақтағы табыс ықтималдығы өзгермейтін болуы керек. Бұл шарттар орындалмаса, формуланы механикалық қолдану қате нәтижеге әкеледі. Жасанды интеллекттен әр шартты жеке түсіндіруді сұрау формуланың қолданылу аясын саналы меңгеруге жағдай жасай алады.

Үшінші бағыт – оқу тапсырмаларын құрастыру және саралау. Жасанды интеллект берілген есептің сандары, контекстін немесе күрделілік деңгейін өзгертіп, бірнеше нұсқа дайындауға көмектеседі. Сонымен бірге теориялық сұрақтар, қате шешімді талдау тапсырмалары және өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар құрастыруға болады. Бірақ мұғалім тапсырмалардың математикалық дұрыстығын, оқу бағдарламасына сәйкестігін және жауап кілтінің негізділігін алдын ала тексеруге міндетті.

Жасанды интеллектті қолданудың шектеулері бірнеше топқа біріктіріледі. Біріншіден, арифметикалық немесе ықтималдық есептеулерде қате кетуі мүмкін. Екіншіден, есептің шартындағы маңызды деталь ескерілмей, орынсыз формула таңдалуы ықтимал. Үшіншіден, түсіндірме сенімді көрінгенімен, дәлелдеу жеткіліксіз болуы мүмкін. Төртіншіден, дайын шешімге үнемі сүйену білім алушының дербес ізденісін және математикалық дәлелдеу дағдарысын әлсіретуі ықтимал [1]. Демек, жүйе нәтижесін тексеру оқу әрекетінің міндетті бөлігі болуы қажет.

Әдістемелік ұсыныстар және авторлық көзқарас. Болашақ математика мұғалімдерін даярлау барысында жасанды интеллектті пайдалану цифрлық сауаттылықпен шектелмеуі керек. Мұғалім болуға даярланып жүрген студент құралға дұрыс сұрақ қоюды ғана емес, алынған жауапты математикалық тұрғыдан бағалауды, қатені анықтауды және оны оқушыға түсіндіруді меңгергені жөн. Осы мақсатта төрт кезеңнен тұратын әдістемелік үлгі ұсынылады: есепті өздігінен талдау; жасанды интеллект жауабын алу; шешімді математикалық негіздермен тексеру; қорытындыны рефлексиялау.

Бірінші кезеңде студент есептің шартын оқып, берілген және ізделінді шамаларды анықтайды. Екінші кезеңде жасанды интеллекттен бірден соңғы жауапты емес, есептің математикалық моделін және қолданылатын формуланың негіздемесін сұрайды. Үшінші кезеңде студент жауапты қолмен есептеу, формула шарттарын тексеру немесе басқа тәсілмен салыстыру арқылы бағалайды. Соңғы кезеңде қандай тұжырым дұрыс болғанын, қандай қате немесе түсініксіз тұс кездескенін және оны қалай түзеткенін қысқаша жасады.

Мысал ретінде мына есепті салыстырайық: қорапта 5 ақ және 3 қара шар бар. Қайтарусыз екі шар алынады. Екі шардың да ақ болу ықтималығын табу керек. Бірінші шардың ақ болу ықтималдығы $\frac{5}{8}$-ге тең. Бір ақ шар алынғаннан кейін қорапта 4 ақ шар және барлығы 7 шар қалады. Сондықтан екінші шардың да ақ болу ықтималдығы $\frac{4}{7}$болады. Демек, екі шардың да ақ болу ықтималдығы: $P(A) = \frac{5}{8} \cdot \frac{4}{7} = \frac{20}{56} = \frac{5}{14} \approx 0{,}357$.

Жасанды интеллектіен алынған шешім осы нәтижемен салыстырылады. Мұғалім студенттің неге екінші шарды алу кезінде ақ шардың ықтималдығы $\frac{4}{7}$ болатынын түсіндіруді сұрайды. Бұл сұрақ арқылы қайтарусыз алу кезінде шарлардың құрамы

өзгеретінін және оқиғалардың тәуелсіз еместігін түсіну тексеріледі. Тапсырманың мақсаты жүйеден жауап алу емес, модельді түсіндіру мен оның негізділігін бағалау.

Тағы бір тиімді тәсіл – «қатені тап және дәлелде» тапсырмасы. Мұғалім ықтималдық есебінің әдейі қате шығарылған шешімін ұсынады. Студент жасанды интеллектті қатені табуға көмекші ретінде қолдануы мүмкін, бірақ соңғы қорытындыны формулаға, есептің шартына және өз дәлеліне сүйеніп жасайды. Бұл тәсіл математикалық сауаттылықты, сыни бағалауды және дәлелдеу мәдениетін қатар дамытуға бағытталған.

Тапсырмаларды бағалауда тек соңғы сандық жауапқа назар аудару жеткіліксіз. Бағалау өлшемдеріне есеп шартын дұрыс түсіндіру, математикалық модель құру, формуланы негізді таңдау, есептеудің дұрыстығы және шешімді түсіндіру енгізілуі мүмкін. Егер студент жасанды интеллект жауабын пайдаланса, оның қандай бөлігін қабылдағанын және қалай тексергенін көрсетуін сұрауға болады. Бұл академиялық адалдықты сақтауға әрі технологияны саналы қолдануға ықпал етеді.

Жасанды интеллектті сабақтың барлық кезеңінде міндетті қолдану қажет деген тұжырым жасауға болмайды. Кейбір тапсырмаларда бастапқы дербес жұмыс маңызды болса, кейбірінде жүйе берген шешімдерді салыстыру оқу мақсатына сай келеді. Мұғалім құралды таңдағанда білім алушылардың даярлық деңгейін, тапсырманың сипатын, қолжетімді цифрлық ресурстарды және бағалау талабын ескеруі керек. Жеке деректерді енгізбеу және ақпараттың дұрыстығын тексеру сияқты қауіпсіздік ережелері де алдын ала түсіндірілуі тиіс.

Қорытынды. Теориялық талдау ықтималдықтар теориясын оқытуда жасанды интеллектті бірнеше бағытта қолдануға болатынын көрсетеді: математикалық модель құруға жәрдемдесу, шешу кезеңдерін түсіндіру, есептер мен тест тапсырмаларын түрлендіру және дайын шешімдерді талдау. Бұл мүмкіндіктер білім алушының жеке оқу қажеттіліктерін қолдауға және болашақ математика мұғалімінің цифрлық құзыреттілігін дамытуға жағдай жасай алады.

Сонымен бірге жасанды интеллекттің жауабын қатесіз әрі толық деп қабылдауға болмайды. Математикалық дәлдік, логикалық негіздеме және есеп шартына сәйкестік мұғалім мен білім алушы тарапынан тексерілуі қажет. Сондықтан оны педагогтің орнын басатын дербес оқыту көзі ретінде емес, мұғалім басқаратын оқу үдерісіндегі көмекші құрал ретінде қарастырған жөн.

Ұсынылған әдістемелік үлгі нақты эксперимент нәтижесі емес, ғылыми материалды талдау негізінде жасалған теориялық ұсыныс болып табылады. Болашақта оны мектепте және педагогикалық жоғары оқу орнында сынақтан өткізіп, білім алушылардың математикалық модельдеу, дәлелдеу және цифрлық ақпаратты сыни бағалау дағдыларына ықпалын зерттеу маңызды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Яремко Н. Н., Селютин В. Д., Яковлева Ю. А. Обучение теории вероятностей с использованием искусственного интеллекта // Мир науки. Педагогика и психология. 2024. Т. 12, №5. URL: https://mir-nauki.com/PDF/60PDMN524.pdf.

2 Jones G. A. Exploring Probability in School: The Challenges of Teaching Probability in School. New York: Springer, 2005. 390 p. DOI: https://doi.org/10.1007/b105829.

3 Роберт И. В. Дидактика периода цифровой трансформации образования // Мир психологии. 2020. № 3(103). С. 184-198. DOI: https://doi.org/10.51944/2073-8528_2020_3_184.

4 Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review // IEEE Access. 2020. Vol. 8. P. 75264-75278. DOI: https://doi/org/10.1109/ACCESS.2020.2988510.

5 Хеннер Е. К. Вычислительное мышление // Образование и наука. 2016. № 2(131). С. 15-22

ӘОЖ 372.8:004

ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ РОБОТОТЕХНИКА ПӘНДЕРІНЕ АРНАЛҒАН ИНТЕРАКТИВТІ ЦИФРЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ӘЗІРЛЕУДІҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ ҚАҒИДАТТАРЫ

Жақсыбай А. А.[1], **Күмісбек А. Қ.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01514-Информатика және робототехника білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.,Қазақстан Республикасы, E-mail: zhaksybay.a@qyzpu.edu.kz, E-mail: kumisbek.a@qyzpu.edu.kz

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebaev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада информатика және робототехника пәндеріне арналған интерактивті цифрлық білім беру ресурстарын жобалаудың дидактикалық негіздері қарастырылады. Зерттеу мәселесі технологиялық функциялардың көптігі мен оқу нәтижелеріне бағытталған педагогикалық сапаның өзара сәйкес келе бермеуінен туындайды. Мақсат - ғылыми әдебиеттерді салыстыру арқылы ресурстарды әзірлеу қағидаттарын жүйелеу және қолдану шарттарын негіздеу. Теориялық-аналитикалық әдіс аясында мультимедиалық оқыту, кері байланыс, бағдарламалауды визуализациялау, робототехникалық әрекет және білім технологияларының қолжетімділігі жөніндегі еңбектер салыстырылды. Нәтижесінде оқу мақсатына сәйкестік, мазмұн дәлдігі, танымдық жүктемені басқару, әрекет пен кері байланыстың бірлігі, саралау, қолжетімділік және қауіпсіздік өлшемдерін біріктіретін авторлық бағалау матрицасы ұсынылды. Информатикада код орындалуының логикасын түсіндіру, ал робототехникада алгоритм мен физикалық әрекеттің байланысын көрсету басым екені негізделді. Ұсынылған матрица ресурстарды жобалау және сараптау үшін қолданылуы мүмкін, бірақ оның тиімділігі экспериментпен тексерілген жоқ.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру ресурсы, дидактикалық жобалау, интерактивтілік, информатика, робототехника, кері байланыс.

Кіріспе

Бір оқу мақсатына арналған екі цифрлық тапсырма сырттай бірдей интерактивті көрінуі мүмкін, алайда олардың оқу әрекетіне ықпалы әртүрлі болады: бірінде оқушы тек дұрыс жауапты таңдайды, екіншісінде алгоритмнің орындалуын болжайды, қателігін анықтап, шешімін қайта құрады. Демек, интерактивтілік өздігінен дидактикалық құндылықтың дәлелі емес. UNESCO баяндамасында білім технологияларының ықпалына қатысты дәлелдердің әркелкілігі, тең қолжетімділік және мұғалім даярлығы мәселелері атап көрсетілген [1] .

Информатикада бағдарламалық құрылымның логикасын түсіну маңызды болса, робототехникада сол логиканың сенсор, орындаушы механизм және орта жағдайымен байланысы қосылады. Осы айырмашылықтар цифрлық ресурстарға бірыңғай техникалық талап қоюдың жеткіліксіздігін көрсетеді. Зерттеудің мақсаты - екі пәнге ортақ және пәнге тән дидактикалық қағидаттарды салыстырып, ресурстарды бағалаудың қолданбалы өлшемдерін ұсыну. Міндеттер: ұғымдарды ажырату, пәндік ерекшеліктерді талдау, қағидаттарды жүйелеу, бағалау критерийлерін әзірлеу және шектеулерді көрсету.

Зерттеу әдістемесі

Зерттеу дизайны - мақсатты іріктеуге негізделген нарративтік теориялық талдау; жүйелі шолу немесе метаталдау емес. Корпусқа 1980-2023 жылдары жарияланған, мультимедиалық оқыту, когнитивтік жүктеме, кері байланыс, бағдарламаны визуализациялау және білім беру робототехникасы мәселелерін тікелей қарастыратын жеті еңбек енгізілді. Іріктеу тақырыптық сәйкестік, библиографиялық анықталу және әртүрлі теориялық ұстанымдарды қамту өлшемдеріне сүйенді. Іздеу сұрауларының толық журналы жүргізілмегендіктен, әдебиеттерді толық қамту туралы талап қойылмайды.

Салыстыру матрицасында әр дереккөз үшін (а) оқушы әрекеті, (ә) ақпарат ұсыну тәсілі, (б) кері байланыс, (в) пәндік шектеулер белгіленді. Тұжырымдар ұқсастығы бойынша топтастырылып, информатика мен робототехникаға тән тексерілетін тапсырма үлгілеріне ауыстырылды. Критерийлердің салмақтары, сенімділігі және өлшемдік жарамдылығы эмпирикалық түрде анықталған жоқ; ұсынылған матрица - сараптамалық талқылауға арналған бастапқы нұсқа.

Цифрлық ресурстардың ұғымдық және дидактикалық негіздері

Цифрлық білім беру ресурсы - нақты оқу мақсатына қызмет ететін электрондық мазмұн, тапсырма немесе құрал. Интерактивті оқу материалы оқушының әрекетіне сәйкес мазмұнын не кері байланысын өзгертеді; білім беру платформасы мазмұнды тарату, пайдаланушыларды басқару және бағалау қызметтерін біріктіреді; цифрлық симулятор жүйе күйін белгілі ережелермен модельдеп, әрекет салдарын байқауға мүмкіндік береді. Сондықтан платформа - ұйымдастыру ортасы, симулятор - модельдеу құралы, ал интерактивтілік - ресурстың әрекетке жауап беру қасиеті.

Mayer мен Moreno мультимедиалық оқытуда сөздік және бейнелік ақпарат арналарының шектеулі өңдеу мүмкіндігін ескеруді ұсынады [2]. Ал Sweller когнитивтік жүктемені оқыту материалын ұйымдастырудың негізгі факторы ретінде талдайды [3]. Бұдан көрнекіліктің мөлшерін көбейту емес, ұғымды түсіндіруге қажет белгілерді іріктеу маңызды екені шығады. Мысалы, циклдің орындалуын көрсететін анимацияда айнымалының ағымдағы мәні мен шарттың нәтижесі ерекшеленуі тиіс; безендіру үшін қосылған қозғалыс оқушы назарын бөлмеуі керек.

Кері байланыс тек «дұрыс/қате» белгісінен тұрмайды. Hattie мен Timperley кері байланыстың оқу мақсаты, ағымдағы орындалу және келесі әрекет арасындағы байланысты түсіндіруі керектігін көрсетеді [4]. Осы ұстаным бойынша кодтағы қате жолды көрсету жеткіліксіз: ресурс қатенің себебін анықтауға жетелейтін сұрақ немесе орындалу ізімен қамтамасыз етуі қажет. Саралау оқушыға мақсатты жеңілдету емес, бір нәтижеге жетудің қолдау деңгейі әртүрлі жолдарын беру арқылы іске асады.

Информатика және робототехникадағы қолдану ерекшеліктері

Информатикада алгоритмді визуализациялау орындау ретін, тармақталу шартын, цикл итерациясын және айнымалылар күйін байланыстыруға бағытталады. Sorva, Karavirta және Malmi бағдарламаларды визуализациялау жүйелерінің педагогикалық мүмкіндіктерін талдап, олардың оқу әрекетімен байланысын қарастырған [5]. Демек, визуализаторды пассивті көруден гөрі «келесі қадамда не өзгереді?» деген болжам, орындауды тоқтатып түсіндіру және қатені түзету тапсырмаларымен ұштастыру қисынды. Автоматты тексеру синтаксистік дұрыстықты ғана емес, шекаралық жағдайларды және шешім логикасын қамтығаны жөн.

Робототехникада бағдарлама орындалуы сенсор өлшемі, орындаушы механизм және орта жағдайы арқылы байқалады. Bers және әріптестері мектепке дейінгі жастағы балаларға арналған робототехника бағдарламасын зерттеп, ұғымдарды меңгеру тапсырма күрделілігіне байланысты өзгеретінін сипаттады [6]. Бұл нәтижені жоғары сынып оқушыларына тікелей жалпылауға болмайды. Дегенмен пәндік жобалау үшін сенсор кірісі–шарт–қозғалтқыш командасы–траектория тізбегін көрсету негізді гипотеза болып саналады. Мысалы, сызық бойымен жүретін робот симуляторында оқушы шекті мәнді өзгертіп, қозғалыс нәтижесін болжап, ауытқуды талдай алады.

Papert сипаттаған конструкционистік тәсілде оқушы бағдарламаланатын нысанды құрастыру және түзету арқылы идеяны тексереді [7]. Бұл қағида екі пәнге ортақ болғанымен, дәлелдеу нысаны әртүрлі: информатикада бағдарлама күйі мен нәтижесінің сәйкестігі, робототехникада алгоритм, сенсор дерегі және орта әсерінің сәйкестігі тексеріледі. Сондықтан бағалау тапсырмалары да бірдей болмауы керек.

Нәтижелер және талқылау

Теориялық салыстыру негізінде жеті критерийден тұратын бастапқы бағалау матрицасы ұсынылды. Критерийлер әдебиеттерден сөзбе-сөз алынған шкала емес, [1,2,3,4,5,6,7] еңбектеріндегі қағидалардың авторлық синтезі; оның психометриялық қасиеттері әзірге тексерілмеген.

1-кесте – Информатика және робототехника ресурстарын бағалаудың дидактикалық критерийлері

Критерий	Информатика	Робототехника	Негіздеме
Мақсатқа сәйкестік	Код логикасын түсіндіру	Команда–әрекет байланысы	Өлшенетін оқу нәтижесі
Мазмұн дәлдігі	Орындалу ізі дұрыс	Сенсор моделі шынайы шектелген	Қате түсініктің алдын алу
Когнитивтік жүктеме	Айнымалыны кезеңдеп көрсету	Сигнал мен траекторияны бөлу	Артық ақпаратты қысқарту
Әрекет және кері байланыс	Болжау, түзету, қайта іске қосу	Параметрді өзгертіп сынау	Қателікті түсіндіру
Саралау	Кеңес пен тест деңгейлері	Құрылғы күрделілігін арттыру	Қолдауды бейімдеу
Қолжетімділік және тұрақтылық	Төмен қуатты құрылғыда жұмыс	Симулятордың тұрақты іске қосылуы	Тең қатысу мүмкіндігі
Қауіпсіздік	Код/аккаунт деректерін қорғау	Құрылғы және оқушы дерегін қорғау	Жауапты қолдану

Матрицаны қолданудың ұсынылатын тәртібі: алдымен мазмұнның дұрыстығы, қолжетімділік пен деректер қауіпсіздігі бойынша міндетті талаптарды тексеру; содан кейін мақсатқа сәйкестік, оқушы әрекеті, кері байланыс және саралау сапасын сараптау. Бұл - апробацияланбаған шешім қабылдау алгоритмі. Мысалы, қатесіз жұмыс істейтін, бірақ циклдің орындалу ретін бұрмалап көрсететін визуализаторды сабаққа енгізуге болмайды; керісінше, техникалық мінсіз симулятор оқушыдан болжам не түсіндіру талап етпесе, оның дидактикалық әлеуеті шектеледі.

Практикалық енгізуде мұғалім алдымен күтілетін нәтижені анықтап, содан соң цифрлық әрекетті таңдайды. Информатика сабағында «циклді түсінеді» деген жалпы мақсаттың орнына «берілген циклдің үш итерациясындағы айнымалы мәнін болжайды және қатесін түсіндіреді» деген тексерілетін нәтиже қажет. Робототехникада «роботты басқарады» емес, «сенсор шегін өзгерткенде қозғалыс траекториясының өзгеру себебін дәлелдейді» деген нәтиже нақтырақ. Бағалауда өнімнің орындалуымен қатар оқушының түсіндірмесі ескеріледі.

Шектеулер бірнеше деңгейде көрінеді. Интернетке және құрылғыға тәуелділік қатысу теңсіздігін туғызады; мұғалімнің цифрлық дайындығы төмен болса, күрделі ресурс пассивті көрсетілімге айналады. Симуляция шынайы аппараттық мінез-құлықты ықшамдайды, ал артық анимация когнитивтік жүктемені ұлғайтады [2, 3]. UNESCO технологияны енгізуде қолжетімділік, басқару және мұғалім даярлығы шарттарын бөліп көрсетеді [1]. Сондықтан офлайн балама, тапсырманың қағаз нұсқасы, құпия деректерді аз жинау және құрылғысыз түсіндіру кезеңі жобалау талабына енуі тиіс.

Қорытынды

Әдебиеттерді салыстыру цифрлық ресурс сапасын функциялар саны бойынша емес, оқу мақсаты, танымдық әрекет және түсіндіруші кері байланыс байланысы бойынша талдау керектігін көрсетті. Информатикада негізгі тексеру нысаны - бағдарлама күйінің логикасы; робототехникада - алгоритм, сенсор көрсеткіші және орта әсерінің сәйкестігі. Ұсынылған жеті критерийлік матрица осы айырмашылықтарды сараптамалық бағалауға мүмкіндік беретін теориялық құрал ретінде қарастырылады. Оның нәтижелілігі, критерийаралық келісімі және түрлі жас топтарына жарамдылығы әлі зерттелмеген. Келесі қадам - пән мұғалімдерінің тәуелсіз бағалауы, кейін пилоттық сабақта қолдану және өлшемдердің нақтылығын тексеру.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education – A tool on whose terms?. – 2023. – URL: https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/technology

2 Mayer R. E., Moreno R. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning // Educational Psychologist. – 2003. – Vol. 38, № 1. – P. 43–52. – DOI: 10.1207/S15326985EP3801_6ө

3 Sweller J. Cognitive load during problem solving: Effects on learning // Cognitive Science. – 1988. – Vol. 12, № 2. – P. 257–285. – DOI: 10.1207/s15516709cog1202_4

4 Hattie J., Timperley H. The power of feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, № 1. – P. 81–112. – DOI: 10.3102/003465430298487

5 Sorva J., Karavirta V., Malmi L. A review of generic program visualization systems for introductory programming education. – ACM Transactions on Computing Education, 13(4), Article 15, 2013. – DOI: 10.1145/2490822

6 Bers M. U., Flannery L., Kazakoff E. R., Sullivan A. Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum // Computers & Education. – 2014. – Vol. 72. – P. 145–157. – DOI: 10.1016/j.compedu.2013.10.020

7 Papert S. Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. – Basic Books, 1980. – URL: https://www.media.mit.edu/publications/mindstorms/

ӘОЖ 373:51:004

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ИНТЕРАКТИВТІ ЦИФРЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАР АРҚЫЛЫ 9-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН ДАМЫТУ

Жанайдарова А.
Магистрант, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: adisa.shaugabay@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада математиканы оқытуда интерактивті цифрлық тапсырмалар арқылы 9-сынып оқушыларының танымдық белсенділігін дамыту жолдары қарастырылады. Оқушыларды болжам жасауға, математикалық тәуелділіктерді зерттеуге, шешімдерін салыстыруға және қорытындыларын негіздеуге бағыттайтын тапсырмаларды әзірлеу қағидалары сипатталады. Оларды сабақта қолдану кезеңдері мен әдістемелік тәсілдері ұсынылады. Танымдық белсенділікті бағалау көрсеткіштері анықталады. Мақаланың практикалық маңызы — математика сабақтарында оқушылардың дербес ізденісі мен белсенді оқу әрекетін ұйымдастыруға арналған тапсырма үлгісін ұсыну.

Кілт сөздер: математиканы оқыту, танымдық белсенділік, интерактивті тапсырмалар, цифрлық технологиялар, 9-сынып, оқыту әдістемесі.

Кіріспе

Математиканы оқытудағы маңызды міндеттердің бірі — оқушылардың танымдық белсенділігін дамыту. Математикалық білімді меңгеру формулаларды есте сақтап, дайын алгоритмдерді қолданумен шектелмейді. Ол оқушының сұрақ қоюын, заңдылықтарды анықтауын, болжам жасауын, шешу тәсілдерін салыстыруын және өз тұжырымын негіздеуін қажет етеді. М. Чи мен Р. Уайлидің тұжырымдамасында оқушының өз түсіндірмесін құрастыруы, болжам ұсынуы және білімін бірлескен талқылауда толықтыруы танымдық қатысудың әртүрлі деңгейлерін сипаттайды [1]. Сондықтан 9-сынып математика сабақтарында оқушыларды дербес ізденіске бағыттайтын оқу тапсырмаларын ұйымдастырудың маңызы зор.

Осы міндетті шешу жолдарының бірі — интерактивті цифрлық тапсырмаларды қолдану. Мұндай тапсырмалар оқушыға математикалық нысандарды зерттеуге, нәтижелерді бақылауға және өз болжамын тексеруге мүмкіндік береді. Д. Хиллмайр және әріптестерінің метаталдауында цифрлық құралдарды қолданудың орта мектептегі математика мен жаратылыстану пәндері бойынша оқу нәтижелеріне оң ықпалы көрсетілген [2]. Бұл нәтиже ұсынылып отырған жеке тапсырманың тиімділігін тікелей дәлелдемейді, бірақ оны қолданудың әдістемелік негізін талқылауға мүмкіндік береді.

Алайда тапсырманың цифрлық форматта ұсынылуы оқушының танымдық белсенділігін өздігінен қамтамасыз етпейді. Тек жауапты таңдауға немесе үлгі бойынша әрекет етуге құрылған тапсырмалар дербес ойлау мүмкіндігін шектеуі ықтимал. Осыған байланысты интерактивті цифрлық тапсырмаларды оқу мақсатына сай іріктеу, олардың зерттеушілік мазмұнын айқындау және сабақта қолдану кезеңдерін негіздеу мәселесі туындайды.

Мақаланың мақсаты — математиканы оқытуда интерактивті цифрлық тапсырмалар арқылы 9-сынып оқушыларының танымдық белсенділігін дамытуға бағытталған әдістемелік тәсілдерді ұсыну. Осы мақсатқа сәйкес тапсырмаларды әзірлеу қағидаларын сипаттау, оларды сабақта қолдану кезеңдерін анықтау және оқушылардың танымдық белсенділігін бағалау көрсеткіштерін ұсыну міндеттері қойылады.

Интерактивті цифрлық тапсырмаларды қолдану әдістемесі

Мақала әдістемелік сипатта жазылған: ғылыми әдебиеттердегі тұжырымдарды талдау, тапсырманы жобалау және оның орындалу жолдарын салыстыру тәсілдері қолданылды. Тапсырманы орындауды болжам жасау, цифрлық ортада тексеру, математикалық негіздеу және рефлексия кезеңдері арқылы ұйымдастыру ұсынылады. Бұл

кезеңдер оқушының нәтижеге өз ізденісі арқылы келуіне бағытталған. Ұсынылған тапсырма бойынша тәжірибелік деректер келтірілмейді.

Тапсырмаларды әзірлеуде оқу мақсатына сәйкестік, математикалық мазмұнның дұрыстығы және оқушының дербес әрекетіне мүмкіндік беру қағидалары басшылыққа алынады. Тапсырма мазмұнына қарай параметрлерді өзгерту, графиктерді салыстыру немесе болжамды тексеру әрекеттері қарастырылады. Цифрлық ортадағы бақылау нәтижесі математикалық негіздеумен толықтырылады.

Мұғалім дайын шешімді бірден ұсынбай, бағыттаушы сұрақтар арқылы оқушының ізденісін қолдайды. Дж. Хэтти мен Х. Тимперли кері байланыстың ықпалы оның мазмұны мен берілу тәсіліне байланысты екенін көрсетеді [3]. Сондықтан кері байланыс оқушыға қатесін анықтап, келесі әрекетін таңдауға көмектесуі қажет. Танымдық белсенділіктің ұсынылатын бақылау көрсеткіштері мен тапсырманы орындау кезеңдері 1-кестеде берілген.

1-кесте – Интерактивті цифрлық тапсырмаларды орындау кезеңдері

Кезең	**Оқушының әрекеті**	**Танымдық белсенділік көрсеткіші**
Болжам жасау	Нәтижені алдын ала болжайды	Болжамын айтып, оның себебін түсіндіреді
Цифрлық зерттеу	Параметрлерді өзгертіп, нәтижелерді салыстырады	Тексеру нәтижесін бастапқы болжамымен салыстырады
Негіздеу	Байқалған байланысты математикалық жолмен түсіндіреді	Дәлел келтіреді
Рефлексия	Бастапқы болжамы мен қорытындысын салыстырады	Қатесі болса, оны анықтап түзетеді; дұрыс шешімін негіздейді

Ұсынылған кезеңдердің қолданылуын квадраттық функцияны зерттеуге арналған келесі тапсырма арқылы қарастырайық. Тапсырма GeoGebra графиктік калькуляторында орындалады. Бұл ортада функциялар мен теңсіздіктердің графиктерін, сондай-ақ функция мәндерінің кестесін зерттеуге болады [4].

Тапсырма. $y = -x^2 + 6x - 5$функциясы берілген.

1. Функцияны $y = a(x - m)^2 + n$ түріне келтіріп, параболаның төбесін және симметрия осін анықтаңыз.

2. Графиктің координаталар осьтерімен қиылысу нүктелерін табыңыз.

3. Функцияның ең үлкен мәнін анықтаңыз.

4. $y \geq 3$болатын xмәндерін табыңыз.

5. GeoGebra ортасында функция графигін салып, алдыңғы жауаптарыңызды тексеріңіз. Одан кейін y = 3 түзуін енгізіп, параболаның осы түзуден жоғары немесе оның бойында орналасатын бөлігін анықтаңыз. Графиктік нәтиже мен теңсіздіктің алгебралық шешімін салыстырыңыз.

Шешуі

1. Толық квадратты бөліп аламыз:

$$y = -(x^2 - 6x + 9) + 4 = -(x - 3)^2 + 4$$

Параболаның төбесі — (3;4), симметрия осі — $x = 3$. Тармақтары төмен бағытталған.

2. Осьтермен қиылысуы

Ox осінде $y = 0$

$$-x^2 + 6x - 5 = 0$$

$$\square(x - 1)(x - 5) = 0$$

Қиылысу нүктелері: (1;0), (5;0)

Оу осінде x = 0, сондықтан y = −5. Қиылысу нүктесі: (0; −5).

3. Ең үлкен мәні

$(x-3)^2 \geq 0$ болғандықтан,

$$y = 4 - (x-3)^2 \leq 4.$$

Демек, $x = 3$болғанда $y_{max} = 4$.

4. Теңсіздікті шешеміз:

$$-(x-3)^2 + 4 \geq 3,$$
$$(x-3)^2 \leq 1,$$
$$-1 \leq x - 3 \leq 1.$$

Сондықтан:

$$x \in [2; 4].$$

Бұл есепте оқушы функцияның қасиеттерін анықтап, жауабын цифрлық график арқылы тексереді. Екі тәсілдің нәтижесін салыстыру оның өздігінен ізденуіне, қатесін табуына және шешімін негіздеуіне мүмкіндік береді. Мұғалім «Графикті салмай тұрып оның төбесін қалай болжауға болады?» және «Неліктен 2 мен 4 шекаралық мәндері жауапқа кіреді?» деген сұрақтарды қолдана алады.

Қорытынды

Мақалада 9-сынып оқушыларының танымдық белсенділігін дамытуға бағытталған интерактивті цифрлық тапсырмаларды қолданудың әдістемелік тәсілдері ұсынылды. Тапсырманы орындауды болжам жасау, цифрлық ортада тексеру, математикалық негіздеу және рефлексия кезеңдері арқылы ұйымдастыру ұсынылады. Квадраттық функцияны зерттеу мысалында алгебралық шешімді графикпен салыстыру, нәтижені түсіндіру және өз қатесін анықтау әрекеттері сипатталды.

Интерактивті цифрлық тапсырмалардың педагогикалық құндылығы оқушының дербес ізденісін ұйымдастырумен байланысты. Сондықтан тапсырмалар оқу мақсатына сәйкес құрылып, цифрлық ортадағы бақылау математикалық негіздеумен толықтырылуы қажет. Ұсынылған тәсілдердің танымдық белсенділікке ықпалын бағалау үшін оларды сабақта сынақтан өткізіп, оқушылардың болжам жасау, салыстыру және дәлелдеу әрекеттеріндегі өзгерістерді жүйелі бақылау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Chi M. T. H., Wylie R. The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes // Educational Psychologist. – 2014. – Vol. 49, № 4. – P. 219–243. – DOI: 10.1080/00461520.2014.965823. – URL: https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823 (қаралған күні: 25.10.2026).

2 Hillmayr D., Ziernwald L., Reinhold F., Hofer S. I., Reiss K. M. The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis // Computers & Education. – 2020. – Vol. 153. – Article 103897. – DOI: 10.1016/j.compedu.2020.103897. – URL: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897 (қаралған күні: 25.10.2026).

3 Hattie J., Timperley H. The Power of Feedback // Review of Educational Research. – 2007. – Vol. 77, № 1. – P. 81–112. – DOI: 10.3102/003465430298487. – URL: https://doi.org/10.3102/003465430298487 (қаралған күні: 25.10.2026).

4 GeoGebra. Graphing Calculator [Электрондық ресурс]. – URL: https://help.geogebra.org/hc/en-us/articles/8379920754717-Graphing-Calculator (қаралған күні: 25.10.2026).

ӘОЖ 004.8:159.9

СТУДЕНТТЕРДІҢ СТРЕСС ПЕН МАЗАСЫЗДАНУ ДЕҢГЕЙІН БАҒАЛАУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ

Жаныбекова А.[1], **Галиева Г. Б.**[2]

[1]4 курс студенті, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: zhany.aiok@gmail.com

[2]медицина ғылымдарының кандидаты, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: gulmira.galiyeva.63@bk.ru

Аңдатпа. Мақалада студенттердегі стресс пен мазасыздануды ерте бағалау үшін жасанды интеллектті қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Жұмыстың мақсаты – валидацияланған сауалнамалар деректерін, цифрлық мінез-құлық белгілерін және тағылатын құрылғылардың физиологиялық көрсеткіштерін біріктіретін мультимодальды скрининг моделін негіздеу. Шолу-талдамалық әдіс қолданылды: машиналық оқыту, цифрлық фенотиптеу және психикалық жағдайды мониторингтеу туралы ғылыми жарияланымдар, сондай-ақ жасанды интеллект этикасы жөніндегі ұсынымдар салыстырылды. Ең перспективалысы жеке алгоритм емес, өзіндік есеп субъективті бағалаудың негізгі көзі болып қалатын, ал цифрлық және физиологиялық деректер жағдайдың динамикасын нақтылайтын көпдеңгейлі жүйе екені көрсетілді. Ерікті ақпараттандырылған келісімді, DASS-21 немесе GAD-7 шкалалары бойынша бастапқы скринингті, жеке базалық деңгейді қалыптастыруды, қауіптің ықтималдық деңгейін есептеуді және клиникалық маңызы бар жағдайларды ғана маманға жіберуді қамтитын сызба ұсынылды.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, стресс, мазасыздану, студенттер, цифрлық фенотиптеу, психикалық денсаулық.

Жоғары оқу орнында білім алу кезеңі оқу жүктемесінің жоғары болуымен, кәсіби болашақтың белгісіздігімен, әлеуметтік ортаның өзгеруімен және оқуды жұмыспен қатар алып жүру қажеттілігімен байланысты. Бұл факторлар стресс пен мазасыздануды күшейтіп, зейін қоюды, ұйқы сапасын және академиялық өнімділікті төмендетуі мүмкін. Сонымен қатар психологиялық көмекке жүгіну стигматизацияға, уақыттың тапшылығына немесе қолжетімді маманның болмауына байланысты жиі кейінге қалдырылады. Сондықтан білім беру ұйымдары үшін маманды алмастырмайтын, бірақ қолдауды уақтылы ұсынуға көмектесетін қолайсыз жағдайды ерте анықтау құралдары өзекті.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы психикалық денсаулықты адамның өмірлік күйзелістерді еңсеруіне, білім алуына және өнімді жұмыс істеуіне мүмкіндік беретін әл-ауқат күйі деп анықтайды [1]. Демек, студенттердің жағдайын бағалау айқын симптомдарды анықтауға ғана емес, бейімделудің нашарлауының алдын алуға да бағытталуы тиіс. Дәстүрлі скрининг стандартталған сауалнамалар арқылы жүргізіледі. Оның артықшылықтары – түсіндірудің айқындығы мен салыстырмалы түрде төмен құны, ал шектеулері – өлшеулердің эпизодтық сипаты, өзін-өзі бағалауға тәуелділік және әлеуметтік тұрғыдан қолайлы жауаптар беру қаупі.

Жасанды интеллект әртекті деректерді өңдеу және жасырын заңдылықтарды іздеу арқылы мониторинг мүмкіндіктерін кеңейтеді. Машиналық оқыту алгоритмдері сауалнама жауаптарын, ұйқы мен қозғалыс белсенділігінің параметрлерін, жүрек ырғағының вариабельділігін, электртерілік белсенділікті, сөйлеу және мәтін белгілерін талдай алады. Алайда мұндай сигналдардың мазасызданумен байланысы бірмәнді емес: жүрек соғуының жиілеуі дене жүктемесін, ұйқының жеткіліксіздігі емтиханға дайындықты, ал белсенділіктің төмендеуі ауруды көрсетуі мүмкін. Сондықтан алгоритм нәтижесін диагноз ретінде емес, қауіптің ықтималдық индикаторы ретінде түсіндіру керек.

Бірінші дереккөз – стандартталған өзіндік есептер. Олар субъективті сезілетін симптомдарды тікелей көрсетеді және модельді оқыту кезінде мақсатты айнымалы ретінде

пайдаланылуы мүмкін. Сонымен бірге ұзақ сауалнамаларды жиі толтыру шаршауға әкеледі. Жасанды интеллект бейімделмелі тестілеуді қолдануға мүмкіндік береді: келесі сұрақ алдыңғы жауаптарды ескере отырып таңдалады, бұл ақпараттылықты сақтай отырып, сауалнама ұзақтығын қысқартады. Мұндай тәсіл жеке психометриялық валидацияны және есептеу қағидаларын ашық түсіндіруді талап етеді.

Екінші дереккөз – физиологиялық көрсеткіштер. Ақылды сағаттар мен фитнес-білезіктер жүрек соғу жиілігін, жүрек ырғағының вариабельділігін, дене белсенділігін, ұйқы ұзақтығын, тері температурасын және кейде электртерілік белсенділікті тіркейді. Жүйелі шолулар тағылатын құрылғылардың стресс эпизодтарын анықтауда перспективалы екенін көрсетеді, бірақ хаттамалардың әртектілігін, іріктемелердің шағындығын және модельдердің жалпылану мүмкіндігінің шектеулі екенін атап өтеді [4, 5]. Физиологиялық белгілерді жеке базалық деңгеймен салыстырған жөн, өйткені қалыпты мәндер адамдар арасында едәуір ерекшеленеді.

Үшінші дереккөз – цифрлық мінез-құлық белгілері: оқу платформасын пайдалану тәртібі, тапсырмаларды орындау жүйелілігі, белсенділіктің тәуліктік ырғағы, сабақтан қалу жиілігі және жұмыс қарқынының өзгеруі. Иесіздендірілген белгілердің ең аз қажетті жиынтығын ғана пайдалануға рұқсат етіледі. Жеке хат алмасудың мазмұны, геолокация және шолу тарихы құпиялылықты бұзудың шамадан тыс қаупін туғызады және әдепкі бойынша жиналмауы тиіс. Қатысудан бас тарту бағаларға, оқу ресурстарына қолжетімділікке немесе оқытушылардың қарым-қатынасына әсер етпеуі керек.

Модель нәтижесін үш деңгеймен ұсыну ұсынылады: төмен, жоғарылаған және жоғары қауіп. Бұлар медициналық санаттар емес, келесі әрекетке негіз болатын деңгейлер. Төмен қауіп кезінде студент ұйқы, дене белсенділігі және оқу жүктемесін ұйымдастыру бойынша жалпы ұсынымдар алады; қауіп жоғарылағанда өзін-өзі бағалауды қайталау және психологқа жүгіну ұсынылады; қауіп жоғары болғанда маманмен басым тәртіпте байланысу және қолжетімді шұғыл көмек туралы ақпарат беріледі. Кез келген хабарлама бейтарап болып, мазасыздануды күшейтпеуі тиіс.

Әзірленген тұжырымдамалық модель бес кезеңнен тұрады. Бірінші кезеңде студент жобаның мақсаты, жиналатын деректер тізбесі, сақтау мерзімі және келісімді кері қайтарып алу тәртібі туралы түсінікті сипаттама алады. Келісім цифрлық платформаны пайдаланудың жалпы қағидаларынан бөлек рәсімделеді. Екінші кезеңде DASS-21 немесе GAD-7 арқылы базалық скрининг және ұйқы, жүктеме, аурулар мен ынталандырушы заттарды қолдану туралы қысқаша сауалнама жүргізіледі. Бұл мәліметтер физиологиялық сигналдарды қате түсіндіру қаупін азайтуға көмектеседі.

Үшінші кезеңде екі-төрт апта ішінде жеке базалық деңгей қалыптастырылады. Алгоритм ұйқы ұзақтығының, тыныштықтағы тамыр соғуының, жүрек ырғағы вариабельділігінің және белсенділіктің әдеттегі ауқымын белгілейді. Төртінші кезеңде қауіптің интегралдық индексі есептеледі. Ең қарапайым нұсқада ол сауалнаманың стандартталған балын, ұйқының жеке нормадан ауытқуын, қозғалыс белсенділігінің төмендеуін және жүрек ырғағы көрсеткіштерінің өзгеруін біріктіре алады. Әрбір белгінің салмағы оқыту іріктемесінде анықталады, ал қорытынды ықтималдық тәуелсіз деректерде калибрленеді.

Бесінші кезеңде адамның бақылау қағидасы қолданылады. Жүйе мәліметтерді оқытушыға жібермейді және студентке мінездеме құрастырмайды. Сигнал қатысушының өзіне және оның келісімі болған жағдайда психологиялық қолдау қызметінің маманына түседі. Өмірге тікелей қауіп төнген жағдайлар бұған кірмейді; мұндай кезде әрекет ету тәртібі жергілікті нормативтік құжаттармен және заңнамамен алдын ала белгіленуі тиіс. Кеңес беру, тексеру немесе емдеу туралы шешімді білікті маман қабылдайды.

Пилоттық зерттеуді проспективті дизайн бойынша жүргізген жөн. Іріктемеге әртүрлі курс пен даярлау бағытының студенттері енгізіледі. Бақылау басталғанға дейін стресс пен мазасыздану бағаланады, одан кейін семестр бойы қайталама өзіндік есептер

және еріктілерден тағылатын құрылғылар деректері жиналады. Тексеру әдеттегі оқу апталарын, емтихан кезеңін және демалысты қамтуы тиіс, өйткені стресс реакцияларының жиілігі күнтізбеге байланысты.

Сапаны бір ғана дәлдік көрсеткішімен сипаттауға болмайды. Жоғары қауіп сирек кездескенде үнемі «төмен деңгей» деп көрсететін модель дұрыс жауаптардың жалпы үлесін жоғары етіп көрсете алады, бірақ іс жүзінде пайдасыз болады. Сондықтан сезімталдық пен ерекшелікті, қателер матрицасын, болжамдық мәндер мен сенімділік аралықтарын көрсету қажет. Хабарлау шегі қатенің салдарын ескере отырып таңдалады: өткізіп алынған жағдай көмекті кешіктіруі мүмкін, ал жалған сигнал алаңдаушылық туғызып, психологиялық қызметке артық жүктеме түсіруі ықтимал. Сонымен қатар студенттердің технологияны қабылдауы, бас тартулар үлесі, интерфейстің ыңғайлылығы және қолдау алу үшін нақты жүгіну деңгейі бағаланады.

Әділдікті тексеру үшін көрсеткіштер жыныс, жас, оқу тілі, курс және созылмалы аурулардың болуы бойынша бөлек есептеледі. Егер сезімталдық немесе жалған іске қосылу жиілігі елеулі түрде ерекшеленсе, модельді жетілдіру, қайта оқыту немесе оның қолданылу аясын шектеу қажет.

Жүргізілген талдау жасанды интеллекттің басты құндылығы бір реттік сауалнамада байқалуы қиын динамиканы анықтауда екенін көрсетеді. Өзіндік есепті ұйқы, белсенділік және жүрек ырғағындағы өзгерістермен біріктіру студенттің жағдайы туралы неғұрлым тұтас түсінік қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл ретте объективті сигналдар субъективті тәжірибеден жоғары тұратын «ақиқат» емес. Стресс – жағдайдың мәнмәтініне, оны қабылдауға және қиындықты еңсеру ресурстарына тәуелді күрделі реакция; бірдей физиологиялық жауап мазасызданумен, қуанышты толқумен немесе спорттық жүктемемен қатар жүруі мүмкін.

Гибридті модель барынша сенімді болып көрінеді. Валидацияланған сауалнама клиникалық тұрғыдан мағыналы негіз береді, тағылатын құрылғылар уақыт ішіндегі өзгерістерді қадағалауға көмектеседі, ал мәнмәтіндік сауалнама белгісіздікті азайтады. Алгоритм шешімдерді қолдау жүйесінің рөлін атқарады: жағдайларды басымдық бойынша реттейді, қайталап бағалау туралы еске салады және тиісті маманға бағыттауды жеңілдетеді [6]. Мұндай тәсіл психологтар саны шектеулі кезде әсіресе пайдалы, алайда оның тиімділігі ұйымның қауіп анықталғаннан кейін нақты көмек көрсете алуына байланысты.

Студенттік жүйе үшін бұл деректерді барынша азайтуды, оларды беру мен сақтау кезінде шифрлауды, қолжетімділікті шектеуді, сақтау мерзімін шектеуді және қауіпсіздіктің тәуелсіз аудитін білдіреді.

Мақала шолу-тұжырымдамалық сипатқа ие және авторлардың жеке клиникалық экспериментінің нәтижелерін қамтымайды. Сипатталған модель жергілікті апробацияны, сауалнамалардың орыс және қазақ тілдеріндегі нұсқаларын психометриялық тексеруді, сыртқы валидацияны және экономикалық тиімділікті бағалауды қажет етеді. Әртүрлі тағылатын құрылғылардың деректері өзара салыстыруға келмеуі мүмкін, ал бағдарламалық жасақтаманың жаңартылуы есептелетін көрсеткіштерді өзгертуі ықтимал. Сондықтан жүйені бір рет енгізілетін өнім емес, тұрақты бақыланатын процесс ретінде қарастырған жөн.

Жүйені білім беру ұйымына енгізу үшін мыналар ұсынылады: 1) психолог, дәрігер, деректер жөніндегі маман, заңгер және студенттер өкілдерінен пәнаралық жұмыс тобын құру; 2) скринингтің нақты мақсатын айқындау және нәтижелердің әкімшілік мақсатта қолданылуын болдырмау; 3) ерікті пилоттық жобадан және деректердің ең аз жиынтығынан бастау; 4) негізгі өлшем ретінде валидацияланған сауалнамаларды, ал цифрлық белгілерді қосымша ретінде пайдалану; 5) сыртқы валидация және әділдік талдауын жүргізу; 6) түсінікті кері байланыс пен көмектің қолжетімді бағытын

қамтамасыз ету; 7) модельді, шектерді және деректерді сақтау саясатын жүйелі түрде қайта қарау.

Жасанды интеллект қайталама өзіндік есептерді, физиологиялық сигналдарды және қауіпсіз іріктелген цифрлық белгілерді талдау арқылы студенттердің стрессі мен мазасыздануын уақтылы бағалауды жақсарта алады. Жеке базалық деңгейді және оқу өмірінің мәнмәтінін ескеретін мультимодальды тәсіл барынша негізді. Оның тиімділігі жіктеу дәлдігімен ғана емес, калибрлеу, әділдік, пайдаланушылардың сенімі және психологиялық көмекке қолжетімділіктің нақты жақсаруы арқылы да бағалануы тиіс.

Негізгі шарт – адамның рөлін сақтау. Алгоритм диагноз қоймайды, маманмен әңгімелесуді алмастырмайды және жасырын бақылау құралына айналмауы керек. Ерікті келісім, деректерді барынша азайту, ашықтық, құпиялылық және автоматтандырылған бағалау негізінде қолайсыз шешімдер қабылдауға тыйым салу жүйе архитектурасына енгізілуі тиіс. Осы талаптар сақталған жағдайда жасанды интеллект студенттердің әл-ауқатын алдын алу және ерте қолдаудың көмекші құралы ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Тәжімұратов Н.Р., Книсарина М.М., Сүлейменова М.Т., Сейсембек Ә.Б. Цифрлық білім беру ортасы жағдайындағы студенттердің стресс тұрақтылығының психологиялық реттеушілері // Абай атындағы ҚазҰПУ хабаршысы. «Психология» сериясы. – 2026. – №1 (86). – Б. 92–101. DOI: 10.51889/2959-5967.2026.86.1.009. bulletin-psychology.kaznpu.kz

2 Рысдәулет Г., Мадалиева З., Маханбет Е. Педагогикалық мамандықтар студенттерінің стресске төзімділігін смарт-құрылғылар көмегімен цифрлық бақылау: әдістемесі және педагогикалық әсерлері // Yassawi Journal of Education Studies. – 2026. DOI: 10.47526/2026-1/3107-3123.10. Yassawi Journal of Education Studies

3 Қасымова Г., Мархмадова Ж., Халенова А. Бағалау процесінде студенттердің стресске төзімділігін қалыптастырудың маңыздылығы // Yassawi Journal of Education Studies. – 2025. – №4. DOI: 10.47526/2025-4/2664-0686.304. Yassawi Journal of Education Studies

4 Азизова А.Ф., Баймолдина Л.О., Рахимжанова Г.А. Жоғары оқу орындарында студенттердің психологиялық денсаулығын сүйемелдеудің құрылымдық-практикалық аспектілері // Psychology and Cognitive Sciences. – 2025. – №4 (153). – Б. 98–116. DOI: 10.32523/3080-1893-2025-153-4-98-116. psyjournal.enu.kz

5 Әшімбекова А.М., Ермағанбетова М.А., Бондаренко А., Сарбасова Қ.Қ. Білім берудегі жасанды интеллектті қолданудың болашағы // Университет еңбектері. – 2025. – №2 (99). – Б. 223–229. DOI: 10.52209/1609-1825_2025_2_223. tu.kstu.kz

6 Жолдығали Б.Н., Жұмабаева Л.О., Абдыкеримова Э.А. Қазақстанның білім беру саласындағы жасанды интеллект: мүмкіндіктері мен болашағы // Yessenov Science Journal. – 2024. – Т. 48. – №3. DOI: 10.56525/DQHG9635.

ӘОЖ 378:159.955.4

ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ РЕФЛЕКСИЯНЫҢ РӨЛІ ЖӘНЕ ОНЫҢ КӘСІБИ ҚҰЗЫРЕТТІЛІККЕ ӘСЕРІ

Жасқайратұлы Н.[1], **Наубаева Х. Т.**[2]

[1]Магистрант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nurasoull@gmail.com

[2]Психология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор (доцент), І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: naubaeva_58@bk.ru

Аңдатпа. Қазіргі кезеңде жоғары білім беру жүйесінің негізгі міндеттерінің бірі – кәсіби білімі терең, өз әрекетін сыни тұрғыдан бағалай алатын және үздіксіз дамуға дайын маман даярлау. Осы тұрғыдан алғанда, рефлексия студенттің оқу тәжірибесін саралауына, меңгерген білімі мен дағдыларын бағалауына және кәсіби даму бағыттарын айқындауына мүмкіндік беретін маңызды педагогикалық құрал болып табылады. Рефлексия үдерісі білім алушының өзін-өзі тануын, сыни ойлауын, жауапкершілігін және дербес шешім қабылдау қабілетін қалыптастырады. Сонымен қатар ол теориялық білімді тәжірибелік әрекетпен байланыстырып, кәсіби міндеттерді тиімді орындауға қажетті құзыреттердің дамуына ықпал етеді. Рефлексиялық тапсырмаларды, өзін-өзі бағалау әдістерін, портфолио мен кері байланысты оқу үдерісінде жүйелі қолдану студенттердің кәсіби даярлық сапасын арттырады.

Кілт сөздер: рефлексия, жоғары білім беру, кәсіби құзыреттілік, өзін-өзі бағалау, сыни ойлау, кәсіби даму.

Кіріспе

Қазіргі жоғары білім беру жүйесі студентке белгілі бір көлемде теориялық білім берумен ғана шектелмейді. Университет түлегі алған білімін кәсіби жағдайда қолдана білуі, өз әрекетінің нәтижесін бағалауы, жіберген қателерін анықтап, оларды түзетудің тиімді жолдарын табуы қажет. Еңбек нарығындағы өзгерістер, цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы және мамандарға қойылатын талаптардың үнемі жаңаруы кәсіби даярлықтың мазмұнын қайта қарауды талап етеді. Осындай жағдайда білім алушының өз тәжірибесіне саналы түрде назар аударып, одан тиісті қорытынды шығаруына мүмкіндік беретін рефлексияның маңызы арта түседі.

Рефлексия – адамның өз ойына, іс-әрекетіне, қабылдаған шешімдері мен қол жеткізген нәтижелеріне қайта үңіліп, оларды талдау үдерісі. Оқу барысында студент тек тапсырманы орындап қана қоймай, оны қандай тәсілмен орындағанын, қандай қиындықтарға кездескенін және келесі жолы нені өзгерту қажеттігін түсінуі керек. Мұндай талдау білімді механикалық түрде қабылдаудан саналы меңгеруге көшуге жағдай жасайды. Студент өзінің күшті және әлсіз жақтарын анықтап, оқуына жауапкершілікпен қарап, жеке даму бағытын қалыптастыра бастайды.

Жоғары білім беруде рефлексия теориялық білім мен тәжірибелік әрекетті өзара байланыстыратын маңызды тетік болып саналады. Әсіресе педагогикалық практика, өндірістік тәжірибе, зертханалық жұмыс, жоба дайындау және кәсіби жағдаяттарды шешу кезінде білім алушының өз әрекетін талдай білуі ерекше мәнге ие. Тәжірибені жай ғана орындау әрдайым кәсіби дамуға жеткізе бермейді. Егер студент орындалған жұмыстың нәтижесін саралап, сәтті және әлсіз тұстарын анықтап, келесі әрекетін жоспарласа, тәжірибе мазмұнды білім көзіне айналады. Рефлексия кәсіби құзыреттіліктің қалыптасуына да тікелей ықпал етеді. Кәсіби құзыреттілік мамандыққа қатысты білім мен дағдылардың жиынтығымен шектелмейді; оның құрамына жауапкершілік, дербестік, сыни ойлау, қарым-қатынас жасау, мәселелерді шешу және өзгермелі жағдайларға бейімделу қабілеттері де кіреді. Өз әрекетіне талдау жасайтын студент кәсіби шешімдерінің себептері мен салдарын жақсырақ түсінеді. Соның нәтижесінде ол дайын үлгіге ғана сүйенбей, нақты жағдайға сәйкес негізделген шешім қабылдауға үйренеді.

Алайда жоғары оқу орындарында рефлексия кейде сабақ соңында қойылатын қысқа сұрақтармен немесе орындалған жұмыс туралы жалпы пікір айтумен шектеледі. Мұндай формалды әрекет студенттің тәжірибесін терең талдауға жеткіліксіз. Рефлексия тиімді болуы үшін ол оқу үдерісінің барлық кезеңімен байланысып, нақты мақсатқа бағытталуы қажет. Білім алушыға өз ойын еркін білдіруге мүмкіндік беру, дұрыс бағытталған сұрақтар ұсыну, жүйелі кері байланыс ұйымдастыру және өзін-өзі бағалау дағдыларын дамыту маңызды.

Рефлексия ұғымының ғылыми-теориялық негіздері

Рефлексия ұғымы философия, психология және педагогика ғылымдарында адамның өз ойына, іс-әрекетіне және жинақтаған тәжірибесіне қайта назар аудару қабілеті ретінде қарастырылады. Оның мәні өткен әрекетті жай ғана еске түсірумен шектелмейді. Рефлексия барысында адам қабылдаған шешімдерінің себептерін анықтап, қол жеткізген нәтижесін бағалайды, қиындықтардың туындау себебін түсіндіреді және кейінгі әрекетін жетілдіру жолдарын белгілейді. Сондықтан ол өзін-өзі тану, өзін-өзі бағалау және саналы даму үдерістерін байланыстыратын күрделі психологиялық әрі танымдық құбылыс болып табылады.

Дж. Дьюи рефлексиялық ойлауды белгілі бір пікірді немесе болжамды оны негіздейтін дәлелдер мен одан туындайтын салдарды ескере отырып, белсенді және жүйелі түрде қарастыру үдерісі ретінде түсіндіреді [1, 301-б.]. Бұл көзқарас бойынша рефлексия адам қандай да бір мәселе мен белгісіздікке кездескен кезде басталады. Ол дайын жауапты бірден қабылдамай, мәселенің мәнін анықтауға, деректерді салыстыруға және шешімнің дұрыстығын тексеруге ұмтылады. Демек, рефлексия ойлау әрекетінің кездейсоқ көрінісі емес, мәселені саналы шешуге бағытталған жүйелі ізденіс болып саналады. Дьюидің тұжырымдары рефлексияны білім алушының дербес ойлауын қалыптастыратын маңызды құрал ретінде қарастыруға негіз қалады. Оның еңбегіндегі рефлексиялық ойлау, дәлелді пайымдау және білім алушы белсенділігіне қатысты идеялар қазіргі білім беру теориясында да маңызын жоғалтқан жоқ. libcat.weber.edu

Рефлексияның кәсіби әрекетпен байланысын Д. Шён тереңірек қарастырды. Ғалым маманның қызметінде кездесетін жағдайлардың барлығын алдын ала дайындалған ережелер мен теориялық білім арқылы шешу мүмкін емес екенін атап көрсетеді. Нақты кәсіби ортада адамға жағдайдың өзгеруін байқап, өз әрекетін сол сәтте түзетуге тура келеді. Осыған сәйкес Д. Шён «әрекет үстіндегі рефлексия» және «әрекеттен кейінгі рефлексия» ұғымдарын ұсынған [2, 374-б.]. Әрекет үстіндегі рефлексия маманның жұмыс барысында туындаған мәселені бағалап, шешімін дереу өзгертуін білдіреді. Ал әрекеттен кейінгі рефлексия аяқталған жұмысты саралап, оның нәтижесі мен кемшіліктерінен сабақ алуға бағытталады. Бұл екі үдеріс кәсіби тәжірибенің біртіндеп жетілуіне және маманның стандартты емес жағдайларда саналы шешім қабылдауына мүмкіндік береді. Google Books

Рефлексияның мазмұны адамның танымдық әрекетімен ғана шектелмейді. Ол өзара байланысқан бірнеше құрамдастан тұрады. Танымдық құрамдас адамның нені меңгергенін, қандай мәселені түсінбегенін және қолданған тәсілінің қаншалықты тиімді болғанын анықтауға көмектеседі. Эмоциялық құрамдас оқу немесе кәсіби әрекет кезінде пайда болған сезімдерді түсінуге бағытталады. Бағалау құрамдасы адамның өз әрекетінің нәтижесін белгіленген талаптармен салыстыруын қамтиды. Реттеушілік құрамдас осы талдау негізінде келесі әрекетті жоспарлауға және мінез-құлықты түзетуге мүмкіндік береді. Осы элементтер бір-бірімен ұштасқанда ғана рефлексия тұлғаның дамуына әсер ететін саналы үдеріске айналады.

Ғылыми әдебиеттерде рефлексияның түрлері әртүрлі өлшемдер бойынша жіктеледі. Уақыттық сипатына қарай жағдаяттық, ретроспективалық және перспективалық рефлексияны ажыратуға болады. Жағдаяттық рефлексия әрекет орындалып жатқан сәтте адамның жағдайды бағалап, өз қадамын өзгертуінен көрінеді. Ретроспективалық рефлексия бұрын орындалған жұмысты талдауға, оның сәтті және әлсіз

тұстарын анықтауға бағытталады. Перспективалық рефлексия алдағы әрекетті жоспарлаумен, ықтимал қиындықтарды алдын ала болжаумен және тиімді тәсілдерді таңдаумен байланысты. Бұл түрлер өзара сабақтас: өткен тәжірибені талдау қазіргі шешімнің сапасын жақсартады, ал қазіргі жағдайды түсіну болашақ әрекетті дұрыс жоспарлауға негіз болады.

Қатысушылар санына қарай рефлексия жеке және топтық сипатта жүзеге асады. Жеке рефлексия кезінде студент өзінің біліміне, әрекетіне, сезіміне және нәтижесіне талдау жасайды. Топтық рефлексияда білім алушылар ортақ жұмыстың орындалуын, өзара әрекеттесу сапасын және әр қатысушының қосқан үлесін бірге талқылайды. Мұндай жұмыс барысында студент өз ұстанымын өзгелердің пікірімен салыстырып, бір мәселенің әртүрлі қабылдануы мүмкін екенін түсінеді. Топтық рефлексия қарым-қатынас мәдениетін, пікірді дәлелдеу, өзгені тыңдау және ортақ шешімге келу дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Мазмұнына қарай оқу, тұлғалық және кәсіби рефлексияны бөліп көрсетуге болады. Оқу рефлексиясы білімді меңгеру тәсілдерін, тапсырманы орындау барысын және оқу нәтижесін бағалауға бағытталады. Тұлғалық рефлексия адамның өзіндік қасиеттерін, құндылықтарын, уәждері мен мінез-құлқын түсінуіне көмектеседі. Кәсіби рефлексия маманның өз қызметіне қойылатын талаптарды, кәсіби шешімдерін және жауапкершілігін талдауымен байланысты. Жоғары білім беру жағдайында аталған түрлер бірін-бірі толықтырады, өйткені студенттің кәсіби қалыптасуы оның оқу тәжірибесі мен тұлғалық дамуынан бөлек жүрмейді.

Д. Колбтың тәжірибе арқылы оқыту тұжырымдамасында білімнің қалыптасуы нақты тәжірибе, оны бақылау мен ой елегінен өткізу, теориялық қорытынды жасау және жаңа жағдайда сынақтан өткізу кезеңдерінің бірлігі арқылы түсіндіріледі [3, 256-б.]. Осы айналымда рефлексия тәжірибені білімге айналдыратын негізгі буын қызметін атқарады. Студент белгілі бір тапсырманы орындағанымен, оның қалай және не себепті орындалғанын түсінбесе, жинақталған тәжірибе келесі жағдайда тиімді қолданылмауы мүмкін. Ал тәжірибені талдау әрекеттің астарындағы қағидаларды анықтауға, бұрынғы білімді жаңа ақпаратпен байланыстыруға және келесі қадамды саналы жоспарлауға мүмкіндік береді.

Рефлексияның педагогикалық ерекшелігі оның білім алушыны оқу үдерісінің белсенді субъектісіне айналдыруынан байқалады. Дәстүрлі оқытуда студент көбіне дайын ақпаратты қабылдап, оны қайта көрсетуге бейімделсе, рефлексиялық оқытуда ол өзінің білім алу тәсілдерін де зерттейді. «Мен нені түсіндім?», «Қандай қиындық кездесті?», «Неліктен осы тәсілді таңдадым?», «Келесі жолы нені өзгертуім керек?» деген сұрақтар студенттің оқу әрекетіне сырттай қарап, саналы қорытынды жасауына ықпал етеді. Мұндай жұмыс оқытушының қызметін де өзгертеді: ол дайын жауапты жеткізуші ғана емес, білім алушының ізденісін ұйымдастыратын және оған мазмұнды кері байланыс беретін тұлғаға айналады.

Психологиялық тұрғыдан рефлексия өзіндік сана, ішкі уәж, эмоциялық реттеу және метатанаммен тығыз байланысты. Адам өз әрекетін талдау арқылы мүмкіндіктерін шынайы бағалап, сәтсіздіктің себебін тек сыртқы жағдайлардан іздемеуге үйренеді. Сонымен қатар рефлексия өзінің әлсіз тұстарын мойындауды талап ететіндіктен, білім алушыға психологиялық қауіпсіз орта қажет. Егер әрбір қате жазалау немесе кемсіту негізіне айналса, студент шынайы талдаудан қашып, оқытушы күтетін формалды жауаппен шектелуі мүмкін. Сол себепті рефлексияны ұйымдастыруда сенім, ашықтық, құрмет және пікір білдіру еркіндігі сақталуы тиіс.

Рефлексияны кез келген өзіндік есеппен теңестіруге болмайды. Студенттің болған оқиғаны ретімен баяндауы немесе сабақтың ұнағанын айтуы әлі терең рефлексияның қалыптасқанын білдірмейді. Ол үшін білім алушы әрекеттің себебін түсіндіріп, түрлі көзқарастарды салыстырып, өзінің бастапқы пайымын қайта қарауы және келесі әрекетіне

қатысты негізделген шешім ұсынуы керек. Жоғары білімдегі рефлексия мақсаттарын талдаған жүйелі шолу оның тұлғалық, тұлғааралық және әлеуметтік-құрылымдық деңгейлерде жүзеге асатынын көрсетеді [4]. Бұл рефлексияның тек жеке тәжірибені бағалау емес, адамның кәсіби ортадағы қарым-қатынастар мен әлеуметтік жағдайларды сыни тұрғыдан түсіну құралы екенін аңғартады.

Сонымен, рефлексия – тәжірибені талдау, оның мағынасын түсіну және алынған қорытындыны кейінгі әрекетте пайдалану арқылы жүзеге асатын көпқырлы үдеріс. Оның педагогикалық қыры білім алудың сапасы мен саналылығын арттырса, психологиялық қыры тұлғаның өзін тануына, эмоциясын реттеуіне және дамуға жауапкершілікпен қарауына мүмкіндік береді. Рефлексияның толыққанды қалыптасуы бір реттік тапсырма арқылы емес, оқу бағдарламасына жүйелі енгізілген әрекеттер арқылы жүзеге асады. Зерттеулер де оқытушының нақты нұсқауы мен қолдауы терең рефлексияға ықпал ететінін, ал студенттердің көп жағдайда сипаттаушы, үстірт деңгейде қалып қоятынын көрсетеді [5]. Осы себепті жоғары оқу орнында рефлексияны қалыптастыру болашақ маманның кәсіби құзыреттілігін дамытудың мақсатты және бірізді бөлігі болуы қажет.

Жоғары білім беру жүйесіндегі рефлексияның рөлі

Жоғары білім беру кеңістігінде рефлексия студенттің оқу әрекетіне сырттай қарап, оның мазмұны мен нәтижесін саналы бағалауына мүмкіндік береді. Білім алушы тапсырманы орындағанын ғана емес, қандай тәсілді қолданғанын, не себепті белгілі бір шешімге келгенін және қол жеткізген нәтижесінің қойылған мақсатқа қаншалықты сәйкес екенін саралайды. Осылайша бағалау тек оқытушының құзырындағы әрекет болып қалмай, студенттің өз оқуын басқару құралына айналады. Бұл жерде рефлексияның мәні өзін сынау емес, жинақталған тәжірибеден пайдалы қорытынды шығару болып табылады.

Оқу әрекетін саналы бағалау студентке өзінің біліміндегі олқылықтарды дер кезінде байқауға көмектеседі. Мысалы, емтиханнан төмен баға алған білім алушы оны дайындық уақытының жеткіліксіздігімен ғана түсіндіруі мүмкін. Ал рефлексиялық талдау оның мәселені тереңірек қарастыруына жол ашады: қандай тақырыптар толық меңгерілмеді, қолданылған оқу тәсілі неге нәтиже бермеді, уақыт қалай бөлінді және келесі дайындықта нені өзгерту керек? Осындай сұрақтар студентті сыртқы себептерге тәуелді көзқарастан арылтып, өзінің оқу нәтижесіне жауапкершілікпен қарауға жетелейді.

Рефлексия өзін-өзі бақылау мен өзін-өзі дамытудың да негізін қалайды. Өзін-өзі бақылау барысында білім алушы белгіленген мақсат пен нақты нәтижені салыстырып, оқу барысындағы ілгерілеуін қадағалайды. Мұндай бақылау жүйелі жүргізілген жағдайда студент өзінің тиімді жұмыс істейтін уақытын, ақпаратты қабылдау ерекшелігін және жиі кездесетін қиындықтарын анықтайды. Осы мәліметтерге сүйене отырып, ол жеке оқу стратегиясын өзгертіп, қолжетімді мақсаттар қояды және олардың орындалуын бақылауға үйренеді. Нәтижесінде студент оқытушының тұрақты нұсқауын күтетін орындаушыдан өз дамуын жоспарлай алатын белсенді тұлғаға айналады.

Рефлексиялық әрекет сыни ойлаудың қалыптасуына тікелей ықпал етеді. Сыни ойлау ақпаратты теріске шығару немесе кез келген пікірге күмән келтіру дегенді білдірмейді. Оның негізінде деректің сенімділігін тексеру, бірнеше көзқарасты салыстыру, дәлел мен болжамды ажырату және негізделген қорытынды жасау қабілеті жатыр. Өзінің пікірін де талдау нысанына айналдыра алған студент бастапқы ұстанымын өзгертуге, қатесін мойындауға және жаңа дәлелдер негізінде шешімін қайта қарауға дайын болады. Мұндай қасиет ғылыми жұмыста да, кәсіби қызметте де ерекше маңызды.

Дербес шешім қабылдау рефлексиямен табиғи түрде ұштасады. Күрделі жағдаятта дайын нұсқаулық әрдайым жеткілікті бола бермейді, болашақ маман мәселенің жағдайын бағалап, ықтимал шешімдерді салыстырып, өз таңдауының салдарын болжауы қажет. Рефлексия осы үдерістің ішкі негізін құрайды: адам бұрынғы тәжірибесін еске түсіріп, оның қазіргі жағдайға қаншалықты сәйкес келетінін саралайды. Бұл шешімді кездейсоқ қабылдаудан сақтап, кәсіби пайымның қалыптасуына көмектеседі.

Жоғары білімдегі рефлексия оқытушы мен студент арасындағы кері байланыстың сипатын да өзгертеді. Кері байланыс тек қатені көрсету немесе баға қою түрінде берілсе, студент оны бақылау құралы ретінде қабылдауы мүмкін. Ал оқытушы жұмыстың сәтті орындалған тұстарын, жетілдіруді қажет ететін бөліктерін және келесі қадамдарды нақты түсіндірген жағдайда кері байланыс дамуға бағытталған диалогқа айналады. Д. Карлесс пен Д. Боуд білім алушының кері байланысты түсініп қана қоймай, оны келесі жұмысын жақсарту үшін пайдалана білуін маңызды деп санайды [6]. Авторлар кері байланыс сауаттылығының құрамына оның құндылығын түсіну, сапа туралы пайым қалыптастыру, эмоциялық реакцияны басқару және алынған ұсыныс негізінде әрекет ету қабілеттерін енгізеді.

Осы тұрғыдан қарағанда, рефлексия кері байланысты біржақты ақпарат беруден өзара әрекетке айналдырады. Студент оқытушының пікірін дайын үкім ретінде қабылдамай, оның мазмұнын талқылап, түсінбеген тұстарын нақтылап, өз шешімін түсіндіре алады. Оқытушы да студенттің жұмыс нәтижесін ғана емес, оған жету жолын түсінуге мүмкіндік алады. Бұл қарым-қатынаста сенім мен ашықтық қалыптасып, бағалау оқу үдерісінің қорытындысы емес, әрі қарай дамудың құралы ретінде қабылданады.

Кәсіби құзыреттілік және оның құрылымы

Кәсіби құзыреттілік – белгілі бір мамандық саласында міндеттерді сапалы орындауға мүмкіндік беретін білім, практикалық дағды, тұлғалық қасиет, құндылық және тәжірибенің өзара бірлігі. Оны дипломның, оқу үлгерімінің немесе меңгерілген ақпарат көлемінің баламасы ретінде қарастыру жеткіліксіз. Студент теорияны жақсы білгенімен, оны нақты кәсіби жағдайда орынды пайдалана алмауы мүмкін. Құзыреттілік білімнің бар екенін ғана емес, адамның сол білімді өзгермелі жағдайға бейімдеп, мәселені шешу үшін қолдана алатынын көрсетеді.

Кәсіби құзыреттілік әрекет барысында көрінеді. Оның деңгейі маманның қандай мәліметті есте сақтағанынан гөрі, белгісіз немесе күрделі жағдайда қалай ойлайтыны, адамдармен қалай жұмыс істейтіні және қабылдаған шешіміне қаншалықты жауап бере алатыны арқылы анықталады. М. Малдер құзыреттілікке негізделген білім беруді еңбек пен білім беру әлемін жақындастыратын бағыт ретінде қарастырады [7]. Мұнда оқу нәтижелері жекелеген білім бірліктерімен емес, кәсіби міндеттерді орындауға қажетті кешенді қабілеттермен байланыстырылады.

Кәсіби құзыреттіліктің құрылымын өзара байланысты бірнеше компонент арқылы көрсетуге болады. Біріншісі – кәсіби салаға қатысты ұғымдарды, қағидаларды, заңдылықтар мен жұмыс тәсілдерін қамтитын танымдық компонент. Екіншісі – білімді практикада пайдалану, құралдар мен технологияларды қолдану және нақты міндеттерді орындау қабілетін білдіретін әрекеттік компонент. Үшіншісі – әріптестермен, қызмет алушылармен және басқа да мүдделі тараптармен түсінікті әрі нәтижелі қарым-қатынас орнатуға мүмкіндік беретін коммуникативтік компонент.

Құзыреттіліктің тұлғалық-мотивациялық бөлігі де маңызды. Ол мамандыққа қызығушылықты, кәсіби міндеттерді орындауға дайындықты, бастамашылдық пен қиындықты еңсеруге ұмтылысты қамтиды. Құндылықтық-этикалық компонент кәсіби жауапкершілікпен, адалдықпен, адам құқықтары мен кәсіби әдеп нормаларын құрметтеумен байланысты. Рефлексиялық компонент маманның өз қызметін бағалап, қателерінің себептерін анықтауына және жұмыс тәсілін жетілдіруіне мүмкіндік береді. Бұл бөліктер бір-бірінен бөлек әрекет етпейді: кәсіби мәселені шешуде білім, практикалық шеберлік, қарым-қатынас, жауапкершілік және өзіндік талдау қатар көрінеді.

Зерттеушілік және цифрлық құзыреттер де қазіргі маман даярлығының ажырамас бөлігіне айналды. Болашақ маман ақпаратты іздеп табумен шектелмей, оның сенімділігін тексеруі, деректерді талдап, дәлелді қорытынды жасай білуі керек. Цифрлық құралдарды пайдалану да тек техникалық амалдарды меңгеруді емес, ақпараттық қауіпсіздік, академиялық адалдық және технологияның кәсіби шешімге ықпалын түсінуді талап етеді.

Жоғары білімдегі құзыреттерді сипаттайтын үлгілерде пәндік біліммен қатар зерттеу жүргізу, ғылыми тұрғыдан ойлау, коммуникация және ынтымақтастық дағдыларының берілуі осы кешенділікті көрсетеді [8, 507–532б.].

Болашақ маманның кәсіби қалыптасуына бірнеше фактор әсер етеді. Олардың қатарында білім беру бағдарламасының мазмұны, оқыту әдістері, оқытушының кәсіби шеберлігі, практикалық дайындықтың сапасы, материалдық және цифрлық ресурстар, академиялық орта мен студенттің жеке белсенділігі бар. Теориялық білім мен нақты тәжірибе арасында байланыс болмаған жағдайда студент кәсіби қызметтің күрделі сипатын толық түсінбеуі мүмкін. Сол себепті өндірістік және педагогикалық практика, зерттеу жобалары, нақты жағдайға құрылған тапсырмалар мен мамандармен бірлескен жұмыстардың маңызы жоғары.

Кәсіби қалыптасуға студенттің ішкі уәжі, өзіндік мақсаты және тәжірибеге ашықтығы да ықпал етеді. Бірдей оқу бағдарламасын меңгерген білім алушылардың нәтижесі әртүрлі болуы осы жеке ерекшеліктермен байланысты. Алайда кәсіби дамуды толығымен студенттің өз жауапкершілігіне жүктеу дұрыс емес. Университет қолайлы білім беру ортасын құрып, сапалы кері байланыс, тәжірибелік мүмкіндік және рефлексияға жағдай ұсынуы қажет. Сонда кәсіби құзыреттілік бір реттік бағалаудың нәтижесі емес, оқу мен тәжірибенің бүкіл кезеңінде қалыптасатын үздіксіз үдеріс ретінде көрінеді.

Рефлексияның кәсіби құзыреттілікке әсері

Рефлексия кәсіби құзыреттіліктің жекелеген компоненттерін байланыстырып, білім мен тәжірибенің біртұтас әрекетке айналуына ықпал етеді. Білім алушы теориялық ережені тәжірибелік тапсырмада қолданған кезде оның тиімділігі мен шектеулерін түсіне бастайды. Егер осы тәжірибе талданбаса, студент дұрыс орындалған әрекеттің себебін де, сәтсіз шешімнің салдарын да толық ұғынбауы мүмкін. Рефлексия әрекеттің сыртқы нәтижесінен оның ішкі логикасына көшуге мүмкіндік береді.

Кәсіби әрекетті талдау барысында студент өзінің шешіміне негіз болған білімді, болжамды және құндылықтарды анықтайды. Мәселен, болашақ педагог өткізген сабағын бағалағанда жоспардың орындалуына ғана емес, қолданылған әдістің білім алушылардың қатысуына қалай әсер еткеніне назар аударуы қажет. Болашақ дәрігер клиникалық шешімнің нәтижесін ғана емес, науқаспен қарым-қатынасын, ақпаратты түсіндіру сапасын және этикалық жауапкершілігін де саралауы тиіс. Ал инженер қабылданған техникалық шешімнің тиімділігімен қатар оның қауіпсіздікке, қоршаған ортаға және пайдаланушыға ықпалын ескереді. Осындай талдау кәсіби мәселені тар шеңберде емес, тұтас жағдай ретінде қабылдауға үйретеді.

Рефлексия кәсіби қателерді анықтап, түзету мәдениетін қалыптастыруда ерекше орын алады. Қатені жасыру немесе оны жеке қабілетсіздіктің белгісі ретінде қабылдау даму мүмкіндігін шектейді. Ал қателікті тәжірибенің бір бөлігі ретінде талдау оның нақты себебін анықтауға көмектеседі. Кейде нәтиженің төмен болуы білімнің жеткіліксіздігінен емес, уақытты дұрыс жоспарламау, ақпаратты қате түсіну немесе әріптестермен байланыстың әлсіздігінен туындайды. Себеп дәл анықталған жағдайда ғана түзету әрекеті нәтижелі болады.

Бұл ретте рефлексия кінәліні іздеуге емес, мәселенің қай жерде және неге пайда болғанын түсінуге бағытталуы керек. Студент «Мен қателестім» деген жалпы қорытындымен шектелмей, «Қандай деректі ескермедім?», «Қай шешімнен кейін жағдай өзгерді?», «Келесі жолы қандай балама тәсілді қолданамын?» деген сұрақтарға жауап бергені жөн. Мұндай тәсіл қателердің қайталану ықтималдығын азайтып, болашақ маманның кәсіби пайымын жетілдіреді.

Жауапкершілік пен кәсіби дербестік те рефлексия арқылы дамиды. Өз шешімінің салдарын талдайтын студент жұмыстың нәтижесіне сырттай бақылаушы ретінде қарамайды. Ол таңдауының басқа адамдарға, ұйымға немесе қоғамға ықпал етуі мүмкін

екенін түсінеді. Кәсіби дербестік тапсырманы ешкімнен көмек сұрамай орындау емес, жағдайды бағалап, негізделген шешім қабылдау және қажет болған жағдайда кеңеске жүгіну шегін білу болып табылады. Рефлексия адамға өз мүмкіндігін асыра бағаламай, жауапкершілік деңгейін саналы анықтауға көмектеседі.

Рефлексия үздіксіз білім алуға дайындықты қалыптастырады, себебі маман өзінің біліміндегі шектеулерді байқамайынша, оны толықтыру қажеттігін сезінбейді. Еңбек мазмұны, кәсіби стандарттар мен технологиялар өзгерген кезде жоғары оқу орнында алынған білімнің бір бөлігі жаңартуды қажет етеді. Өз тәжірибесін жүйелі талдайтын маман өзгерісті қауіп ретінде емес, жаңа білім алуға түрткі болатын жағдай ретінде қабылдайды. Рефлексиялық күнделік жүргізу тәжірибесін зерттеген М. Левин және әріптестері студенттердің ұзақ мерзімді рефлексиясы академиялық, кәсіби, тұлғалық және мәдени даму тәжірибелерін байланыстыратынын көрсеткен [9, 529–545б.]. Бұл байланыс рефлексиялық дағдылардың болашақ кәсіби өмірде қолданылуына ықпал етеді. Frontiers

Коммуникативтік дағдылардың дамуы да адамның өз сөзін және өзгелермен қарым-қатынасын талдай білуіне тәуелді. Топтық жұмыс аяқталғаннан кейін студенттердің пікір алмасуы міндеттердің қалай бөлінгенін, келіспеушіліктің неден туындағанын және қандай қарым-қатынас тәсілі тиімді болғанын анықтауға мүмкіндік береді. Білім алушы өз пікірінің мазмұнымен қатар, оны жеткізу тәсіліне де назар аударады. Ол тыңдау, сұрақ қою, дәлел келтіру және сындарлы жауап беру дағдыларын біртіндеп жетілдіреді.

Зерттеушілік қызметте рефлексия мәселенің дұрыс қойылуын, әдістің таңдалуын және алынған нәтижелердің түсіндірілуін бағалауға көмектеседі. Зерттеуші бастапқы болжамының ықпалын, деректерді жинаудағы шектеулерді және қорытындының дәлелділік деңгейін ескеруі керек. Өзінің зерттеу әрекетіне сын көзбен қарау нәтижені жасанды түрде растаудан сақтайды және академиялық адалдықты нығайтады. Рефлексияны кәсіби құзыреттілікке қосымша қасиет емес, оның сапалы қалыптасуын қамтамасыз ететін өзек ретінде қарастырған жөн.

5. Жоғары оқу орнында рефлексияны қалыптастыру әдістері

Рефлексияны дамыту үшін студентке «ойланыңыз» немесе «өз жұмысыңызды бағалаңыз» деп айту жеткіліксіз. Білім алушыға талдаудың мақсаты, өлшемдері және күтілетін нәтижесі түсіндірілуі қажет. Алғашқы кезеңде оқытушы нақты сұрақтар мен үлгілер ұсына алады, кейін студентке талдау бағытын өз бетінше таңдауға мүмкіндік беріледі. Рефлексиялық тапсырмалар оқу пәнінің мазмұнымен және болашақ кәсіби қызметпен байланысқанда ғана формалды есептен мағыналы әрекетке айналады.

Рефлексиялық күнделік – студенттің белгілі бір кезеңдегі оқу және тәжірибелік әрекетін жүйелі бақылауға мүмкіндік беретін әдіс. Күнделікте болған оқиғаны баяндаумен қатар, оның себебі, студенттің сезімі, қабылдаған шешімі, қол жеткізген нәтижесі және келесі әрекет жоспары қамтылуы тиіс. Мысалы, «Бүгін не істедім?» деген сұрақпен бірге «Қай шешімім нәтижелі болды?», «Не қиындық туғызды?», «Бұл жағдай менің кәсіби түсінігіме қалай әсер етті?» және «Келесі жолы нені өзгертемін?» деген сұрақтар ұсынылады. Күнделік тұрақты жүргізілген жағдайда білім алушы өзінің даму динамикасын байқап, қайталанатын қиындықтарын анықтай алады.

Дегенмен күнделік әрбір студент үшін бірдей тиімді бола бермейді. Егер жазбалар жиі бағаланып, оқытушы студенттің жеке сезімдері мен тәжірибесіне шамадан тыс араласса, білім алушы ашық жазудан бас тартуы мүмкін. Сондықтан бағалау кезінде жеке пікірдің «дұрыс» немесе «бұрыс» болуына емес, талдаудың тереңдігіне, дәлелділігіне және одан шығарылған қорытындыға назар аударған жөн. Рефлексиялық жазба бойынша жүргізілген зерттеулер оның қазіргі тапсырманы бағалаумен қатар, білім алушының болашақ кәсіби және тұлғалық дамуын жоспарлауына ықпал ететінін көрсетеді [9, 529–545б.].

Өзін-өзі бағалау студенттің жұмыс нәтижесін алдын ала белгіленген өлшемдермен салыстыруына негізделеді. Оның тиімділігі бағалау критерийлерінің түсінікті болуына тәуелді. Студентке тек балл қою ұсынылса, өзін-өзі бағалау үстірт сипатта қалуы мүмкін. Ал ол өз бағасын дәлелдеп, жұмыстан нақты мысал келтіріп, жетілдіру жоспарын ұсынса, әдістің рефлексиялық мүмкіндігі артады. Өзін-өзі бағалау білім алушыға сапалы жұмыстың белгілерін түсінуге және сыртқы бағалауға толық тәуелді болмауға көмектеседі.

Өзара бағалау кезінде студент басқа білім алушының жұмысын критерийлер негізінде талдап, сындарлы ұсыныс береді. Өзгенің жұмысын бағалау барысында ол жиі кездесетін қателерді, сәтті тәсілдерді және өзінің жұмысында бұрын байқамаған кемшіліктерді көреді. Бұл әдіс дұрыс ұйымдастырылмаса, пікір жеке көзқарасқа немесе жалпы мақтауға айналып кетуі мүмкін. Сол себепті оқытушы кері байланыс беру мәдениетін алдын ала түсіндіріп, пікірдің тұлғаға емес, жұмысқа бағытталуын қамтамасыз етуі қажет. Жоғары білімдегі өзара бағалауға арналған жүйелі шолу бұл әдістің метатанымдық талдау мен оқу әрекетін өзіндік реттеуге ықпал ететінін көрсетеді [10]. Frontiers

Портфолио студенттің белгілі бір уақыт ішінде орындаған жұмыстары мен кәсіби өсуін көрсететін жинақ болып табылады. Оның құрамына үздік жұмыстар ғана емес, бастапқы нұсқалар, түзетілген тапсырмалар, тәжірибе есептері, жобалар, оқытушы пікірлері және студенттің өзіндік талдауы енгізілуі мүмкін. Портфолионың құндылығы құжаттардың санымен емес, білім алушының олардың арасындағы байланысты түсіндіруімен анықталады. Студент белгілі бір жұмысты не үшін таңдағанын, оның қандай құзыреттілікті көрсететінін және бұрынғы нұсқамен салыстырғанда не өзгергенін негіздеуі тиіс.

Электрондық портфолио білім алушыға оқу нәтижелерін ұзақ уақыт бойы жинақтап, оларды оқытушылармен және әріптестерімен талқылауға мүмкіндік береді. Портфолиомен жұмыс істеу кезінде өзін-өзі бағалау, мақсат қою және рефлексия әрекеттері қатар орындалатындықтан, ол өзіндік және бірлескен реттеуге жағдай жасайды [11]. Алайда портфолио тек сертификаттар мен дайын жұмыстар сақталатын мұрағатқа айналса, оның рефлексиялық қызметі әлсірейді. Сондықтан әр материалға қысқаша түсініктеме, бағалау және кейінгі даму мақсаты қоса берілуі қажет. Frontiers

Кейс әдісі студентті нақты кәсіби жағдайға жақын мәселені талдауға тартады. Кейсте бірнеше шешімнің болуы білім алушыны баламаларды салыстыруға, жетіспейтін ақпаратты анықтауға және таңдауының ықтимал салдарын болжауға мәжбүр етеді. Талқылаудан кейін студент бастапқы шешімінің қалай өзгергенін және оған қандай дәлел әсер еткенін түсіндірсе, кейс рефлексиялық сипатқа ие болады. Бұл әдіс кәсіби пайымды, жауапкершілікті және белгісіз жағдайда шешім қабылдау қабілетін дамытуға қолайлы.

Пікірталас кезінде студент өз ұстанымын негіздеп қана қоймай, қарсы пікірді тыңдап, дәлелінің әлсіз тұстарын байқауды үйренеді. Пікірталастан кейінгі рефлексияда «Менің көзқарасым өзгерді ме?», «Қандай дәлел сенімді болды?», «Мен басқа қатысушыларды қаншалықты тыңдай алдым?» деген сұрақтар қарастырылады. Мұндай талдау пікірталасты жеңіске жету әрекетінен бірлесіп түсінік қалыптастыру үдерісіне айналдырады.

Проблемалық жағдаяттар білім алушының теориялық білімін дайын үлгісіз қолдануына мүмкіндік береді. Студент мәселені анықтайды, болжам ұсынады, қажетті мәліметті іздейді және шешімнің нәтижесін бағалайды. Оқытушының міндеті – шешімді бірден айтып беру емес, студенттің ойлау бағытын нақтылайтын сұрақтар қою. Жұмыс аяқталғаннан кейін қабылданған шешімнің күшті және әлсіз жақтарын талдау рефлексияны тапсырманың табиғи жалғасына айналдырады.

Рефлексиялық эссе студенттің белгілі бір оқу тәжірибесін еркін әрі жүйелі түрде талдауына жағдай жасайды. Оның кәдімгі мазмұндама немесе теориялық эсседен

айырмашылығы – басты назар оқиғаның сипаттамасына емес, оның білім алушының түсінігіне қалай әсер еткеніне аударылады. Эсседе тәжірибе, теориялық ұғым және автордың жеке қорытындысы өзара байланысуы қажет. Жақсы рефлексиялық эссе «не болды?» деген сұрақпен шектелмей, «бұл нені білдіреді?» және «осыдан кейін мен не істеймін?» деген сұрақтарға жауап береді.

Кері байланыс әдістерінің ішінде жазбаша түсіндірме, жеке әңгіме, топтық талқылау, қысқа рефлексиялық сауалнама және сабақ соңындағы қорытынды сұрақтар қолданылуы мүмкін. Қай әдіс таңдалса да, кері байланыс уақтылы, түсінікті және әрекетке бағытталған болуы тиіс. «Жақсы», «толықтыру керек» сияқты жалпылама пікірлер студентке нақты бағыт бермейді. Оның орнына жұмыстың сәтті тұсын атап, жетілдіруді қажет ететін бөлікті көрсетіп, келесі қадамды ұсыну тиімді.

Аталған әдістерді қолдануда олардың санынан гөрі жүйелілігі маңызды. Әр сабақта бірнеше рефлексиялық тапсырма беру студентті жалықтырып, жауаптардың формалды жазылуына әкелуі мүмкін. Әдіс оқу мақсатына, пәннің ерекшелігіне және студенттердің дайындық деңгейіне сәйкес таңдалуы керек. Алғашында оқытушы құрылымдалған сұрақтар мен үлгі ұсынса, уақыт өте келе білім алушы өз әрекетін дербес талдауға көшеді. Осындай бірізділік сақталған жағдайда рефлексия студенттің кәсіби дамуын қолдайтын тұрақты әдетке айналады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Dewey J. How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process. – Boston: D. C. Heath and Company, 1933. – 301 p.

2 Schön D. A. The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. – London: Temple Smith, 1983. – 374 p.

3 Kolb D. A. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. – Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1984. – 256 p.

4 Van Beveren L., Roets G., Buysse A., Rutten K. We all reflect, but why? A systematic review of the purposes of reflection in higher education in social and behavioral sciences // Educational Research Review. – 2018. – Vol. 24. – P. 1–9. – DOI: 10.1016/j.edurev.2018.01.002.

5 Lim R. B. T., Hoe K. W. B., Zheng H. A systematic review of the outcomes, level, facilitators, and barriers to deep self-reflection in public health higher education: meta-analysis and meta-synthesis // Frontiers in Education. – 2022. – Vol. 7. – Article 938224. – DOI: 10.3389/feduc.2022.938224.

6 Carless D., Boud D. The development of student feedback literacy: enabling uptake of feedback // Assessment & Evaluation in Higher Education. – 2018. – Vol. 43, № 8. – P. 1315–1325. – DOI: 10.1080/02602938.2018.1463354.

7 Mulder M. (ed.). Competence-based Vocational and Professional Education: Bridging the Worlds of Work and Education. – Cham: Springer, 2017. – DOI: 10.1007/978-3-319-41713-4.

8 Perrenet J., van der Sijde P. Competencies in higher education: experience with the Academic Competences and Quality Assurance framework // Competence-based Vocational and Professional Education. – Cham: Springer, 2017. – P. 507–532.

9 Lew M. D. N., Schmidt H. G. Self-reflection and academic performance: is there a relationship? // Advances in Health Sciences Education. – 2011. – Vol. 16. – P. 529–545. – DOI: 10.1007/s10459-011-9298-z.

10 Panadero E., Alqassab M. An empirical review of anonymity effects in peer assessment, peer feedback, peer review, peer evaluation and peer grading // Assessment & Evaluation in Higher Education. – 2019. – Vol. 44, № 8. – P. 1253–1278. – DOI: 10.1080/02602938.2019.1600186.

11 Lam R. E-portfolios for self-regulated and co-regulated learning in higher education // Frontiers in Psychology. – 2023. – Vol. 13. – Article 1079385. – DOI: 10.3389/fpsyg.2022.1079385.

ӘОЖ 37.02:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ ОҚУ САУАТТЫЛЫҒЫ

Жексембаева А. А., **Серикова М. С.**

Мұғалім, «Көкөзек орта мектебі, мектепке дейінгі шағын орталығымен» КММ, Жетісу облысы, Сарқан ауданы, Көкөзек ауылы, Қазақстан, E-mail: ajzhan.zheksembaeva.80@mail.ru, marzhan.serikova.1982@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада жасанды интеллект дәуіріндегі оқу сауаттылығын дамытудың маңызы мен тиімді жолдары қарастырылады. Оқушылардың мәтінді түсіну, ақпаратты талдау, салыстыру, бағалау және өз пікірін дәлелдеу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған екі заманауи әдіс ұсынылады: «ЖИ көмегімен көпдеңгейлі мәтіндік талдау» және «ЖИ жауабын тексер және дәлелде». Сонымен қатар оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау критерийлері, мұғалімнің бағыттаушы рөлі және жасанды интеллектті жауапты қолдану қағидалары сипатталады.

Кілт сөздер: оқу сауаттылығы, жасанды интеллект, сыни ойлау, мәтіндік талдау, ақпаратты бағалау, цифрлық сауаттылық.

Қазіргі қоғамда ақпарат көлемі күн сайын артып келеді. Оқушылар ақпаратты оқулықтардан, интернеттен, әлеуметтік желілерден және жасанды интеллект құралдарынан алады. Алайда ақпараттың көп болуы оны дұрыс түсіну, бағалау және тиімді пайдалану қабілетінің қалыптасқанын білдірмейді.

Сондықтан қазіргі білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі - оқушыны тек оқуға үйрету емес, оны оқығанын түсінетін, ақпаратты талдайтын, дәлелдерді салыстыратын және өз пікірін негіздей алатын тұлға ретінде қалыптастыру.

Оқу сауаттылығы - білім алушының мәтінді түсіну, ақпаратты пайдалану, бағалау, ой елегінен өткізу және өмірлік жағдаяттарда қолдану қабілеті.

Жасанды интеллект дәуірінде бұл дағдының маңызы одан әрі арта түседі. Өйткені жасанды интеллект мәтін құрастырып, сұрақтарға жауап беріп, ақпаратты қысқаша мазмұндай алады. Бірақ оның берген жауабы әрдайым толық әрі дұрыс бола бермейді. Демек, оқушы дайын ақпаратты қабылдаушы емес, оны тексеретін, түсіндіретін және бағалайтын белсенді тұлға болуы қажет.

Баяндаманың мақсаты - жасанды интеллект мүмкіндіктерін оқу сауаттылығын дамытуда тиімді пайдалану жолдарын көрсету және мұғалім тәжірибесіне енгізуге болатын заманауи әдістерді ұсыну.

1. Оқу сауаттылығының өзектілігі

Оқу сауаттылығы қазіргі білім беру сапасын бағалауда маңызды орын алады. Бұл бағыт халықаралық PISA зерттеуінде де қарастырылады. [1, 35-б.]. [3]

Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының PISA зерттеу тұжырымдамасында оқу сауаттылығы мәтінді түсіну, пайдалану, бағалау, ой елегінен өткізу және мәтінмен белсенді жұмыс істеу қабілеті ретінде қарастырылады.

Бұл анықтамадан оқу сауаттылығының үш негізгі қырын көруге болады:

1. **Ақпаратты түсіну** - мәтіннің негізгі ойын, маңызды деректерін және автордың мақсатын анықтау.
2. **Ақпаратты талдау және бағалау** - мәтіндегі дәлелдерді салыстыру, деректердің сенімділігін тексеру, қорытынды жасау.
3. **Ақпаратты қолдану** - оқылған мәліметтерді жаңа жағдаяттарда пайдалану және өз пікірін дәлелдеу.

Мысалы, оқушы қоршаған ортаны қорғау туралы мәтінді оқығанда, тек мәтіннің мазмұнын айтып берумен шектелмеуі керек. Ол қоршаған ортаның ластану себептерін анықтап, мәтіндегі дәлелдерді салыстырып, мәселені шешу жолдарын ұсына білуі қажет.

Осы тұрғыдан алғанда, жасанды интеллект мұғалімге оқу тапсырмаларын түрлендіруге, мәтіндерді әртүрлі деңгейге бейімдеуге және оқушылардың сыни ойлауын дамытуға мүмкіндік береді.

2. Жасанды интеллекттің оқу сауаттылығын дамытудағы мүмкіндіктері

Жасанды интеллектті оқу үдерісінде қолданудың бірнеше маңызды мүмкіндігі бар.

Біріншіден, мәтінді оқушының деңгейіне бейімдеу. Мұғалім бір мәтіннің қарапайым және күрделі нұсқаларын дайындап, оқушылардың тілдік деңгейі мен оқу қажеттіліктеріне қарай тапсырмалар ұсына алады.

Екіншіден, сұрақтардың түрін көбейту. ЖИ мәтін бойынша ақпаратты табуға, салыстыруға, себеп-салдарлық байланысты анықтауға және автордың пікірін бағалауға арналған сұрақтар құрастыруға көмектеседі.

Үшіншіден, жедел кері байланыс беру. Оқушы өз жауабын талдап, қателерінің себебін түсінуге және оны түзету жолдарын қарастыруға мүмкіндік алады.

Төртіншіден, сыни ойлауды дамыту. ЖИ ұсынған жауапты мәтінмен және басқа дереккөздермен салыстыру арқылы оқушы ақпараттың дұрыстығын тексеруді үйренеді.

Дегенмен жасанды интеллект мұғалімнің кәсіби шешімін алмастырмайды. Ол оқу мақсатына сай қолданылғанда ғана тиімді көмекші бола алады.

ЮНЕСКО-ның *Guidance for Generative AI in Education and Research* атты 2023 жылғы нұсқаулығында генеративті ЖИ-ді білім беруде адамға бағдарланған, қауіпсіз және педагогикалық тұрғыдан негізделген тәсілмен қолданудың маңыздылығы көрсетілген.

3. Бірінші әдіс: Topic: Autumn Health

10–11 сынып

English

AI Facilitator Method

Сабақтың мақсаты: оқушылардың ағылшын тілінде күз мезгіліндегі денсаулықты сақтау туралы ойларын жеткізу, мәтінмен жұмыс істеу, сыни ойлау және дәлелдеу дағдыларын дамыту. Жасанды интеллект оқушының орнына жауап бермейді, керісінше, сұрақтар мен бағыт-бағдар арқылы оқушыны өздігінен шешім табуға жетелейді.

1-тапсырма. AI Facilitator - «Think-Discuss- Solve»

Situation

It is autumn. The weather is cold and rainy. Many students feel tired and sometimes get ill. They want to stay healthy during autumn.

Оқушыға нұсқаулық: ЖИ-ді фасилитатор ретінде қолданып, төмендегі сұрақтарға жауап бер. ЖИ дайын шешім ұсынбай, саған бағыттаушы сұрақтар қоюы керек.

AI prompt:

Act as an AI facilitator for Grade 10–11 students. Our topic is “Autumn Health”. Do not give me ready-made answers. Ask me one question at a time to help me think critically about healthy habits in autumn. Help me identify problems, analyse causes, compare solutions, and justify my ideas with reasons. At the end, help me prepare a short presentation with five practical tips for staying healthy in autumn.

ЖИ-мен талқылауға арналған негізгі сұрақтар:

1. What health problems are common in autumn?
2. Why do people sometimes feel tired in cold weather?
3. How can our daily habits affect our health?
4. What food and drinks can help us maintain a balanced diet?
5. How can students stay active when the weather is rainy?
6. Which healthy habit is the most important? Why?

Нәтиже: оқушы күзде денсаулықты сақтауға арналған бес кеңес дайындайды және әр кеңесін түсіндіреді.

2-тапсырма. AI Reading Facilitator - «Understand the text and support your answer with evidence»

Read the text.

Autumn Health

Autumn is a beautiful season, but changes in weather can affect our daily routines. To stay healthy, teenagers should eat a balanced diet, drink enough water, get sufficient sleep, and take regular physical activity. Wearing suitable clothes can help people feel comfortable in cold and rainy weather. Washing hands regularly and keeping indoor spaces well ventilated can also help reduce the spread of infections. When students feel unwell, they should tell a trusted adult and seek medical advice when necessary. Healthy habits work best when they become part of everyday life.

Тапсырмалар

Level	**Task**
A - **Understanding**	1. What four healthy habits are mentioned in the text? 2. What should students do when they feel unwell?
B - **Analysing**	1. Why is sleep important for teenagers? 2. Compare two healthy habits from the text. Which one is easier to follow every day?
C - **Evaluating**	1. Which advice is the most useful for students? Give two reasons. 2. What additional advice would you give? Explain your answer.

ЖИ фасилитаторының рөлі: оқушы жауап бергеннен кейін ЖИ оның жауабын бірден түзетпей, мынадай сұрақтар қояды:

- Which sentence in the text supports your answer?
- Can you explain your idea in another way?
- What evidence can you find in the text?
- Is your conclusion based on the text or your own opinion?

Бағалау: мәтіннен ақпарат табу - 2 балл; ақпаратты талдау - 2 балл; дәлел келтіру - 2 балл; өз ойын жеткізу - 2 балл. Барлығы - 8 балл.

3 тапсырма. Group Work - «Create an Autumn Health Guide»

Топтық жұмыс: сыныпты үш топқа бөліңіз. Әр топ ЖИ-ді идеяларды талқылауға көмектесетін фасилитатор ретінде қолданады.

1-топ: Healthy Food

Prepare five tips for healthy eating in autumn.

Key vocabulary: balanced diet, vegetables, fruit, nutrients, hydration.

2-топ: Active Lifestyle

Suggest five ways to stay physically active in cold and rainy weather.

Key vocabulary: exercise, indoor activities, walking, energy, routine.

3-топ: Mental Health and Sleep

Prepare five tips for managing stress, getting enough sleep, and balancing study with rest.

Key vocabulary: stress, relaxation, sleep routine, well-being, balance.

Әр топтың презентациясы 2–3 минутқа созылады. Оқушылар кемінде үш кеңесін дәлелмен түсіндіруі керек.

4. Екінші әдіс: «ЖИ жауабын тексер және дәлелде»

Мақсаты: оқушылардың ақпараттың сенімділігін бағалау, фактілерді тексеру, дәлел мен пікірді ажырату және сыни ойлау дағдыларын дамыту. .[2]

Қазіргі уақытта оқушылар ЖИ-ден дайын жауап алуға бейім болуы мүмкін. Алайда ЖИ кейде қате деректерді немесе дәлелденбеген тұжырымдарды сенімді түрде ұсынуы ықтимал.

Сондықтан оқушыға ЖИ-ді тек жауап алу құралы ретінде емес, ақпаратты тексеру мен талдауды қажет ететін цифрлық құрал ретінде пайдалануды үйрету маңызды.

Әдісті жүзеге асыру кезеңдері

1-кезең. Сұрақ қою.

Мұғалім мәтінге немесе белгілі бір тақырыпқа қатысты сұрақ ұсынады.

2-кезең. ЖИ жауабын алу.

Оқушылар ЖИ көмегімен жауап алады және оның негізгі тұжырымдарын белгілейді.

3-кезең. Тексеру.

Оқушылар жауапты бастапқы мәтінмен, оқулықпен немесе сенімді ақпарат көздерімен салыстырады.

4-кезең. Дәлелдеу.

Оқушылар қандай ақпарат дұрыс, қандай тұжырымды нақтылау қажет екенін анықтап, өз шешімін дәлелдейді.

Практикалық мысал:

«Дұрыс па, бұрыс па?»

Оқушылар ЖИ ұсынған талдауды оқып, ережеге сүйене отырып дәлелдейді.

Мәтін:

Наступила тёплая весна. Яркое солнце освещало улицы города. Дети радостно играли во дворе.

ЖИ ұсынған жауап:

1. «Теплая» - существительное
2. «Солнце» - имя существительное среднего рода
3. «Освещало» - глагол прошедшего времени
4. «Радостно» - имя прилагательное
5. «Дети играли» - грамматическая основа предложения

Оқушының тапсырмасы: Әр тұжырымды тексеріп, дұрыс немесе бұрыс екенін белгілеңіз. Бұрыс жауаптарды түзетіп, ережемен дәлелдеңіз.

1. «Теплая» - существительное

Жауап: Бұрыс

«Теплая» -имя прилагательное, женский род, ед.число

2. «Солнце» - имя существительное среднего рода

Жауап: Дұрыс

3. «Освещало» - глагол прошедшего времени

Жауап: Дұрыс

4. «Радостно» - имя прилагательное

Жауап: Бұрыс

«Радостно»-наречие, отвечает на вопрос Как?

5.«Дети играли» - грамматическая основа предложения

Жауап: Дұрыс

Бұл тапсырмада оқушы дайын жауапты көшірмейді. Ол пікірді тексеріп, дәлел іздеп, өз қорытындысын жасайды.

Әдістің күтілетін нәтижесі: оқушы ақпаратты сыни бағалайды, дәлелсіз пікірді анықтауға үйренеді және өз ойын негіздейді.

5. Ұсынылған әдістердің оқу сауаттылығын дамытудағы маңызы

Екі әдіс те оқу сауаттылығын әртүрлі қырынан дамытуға бағытталған.

1-кесте – Жасанды интеллектті қолдану арқылы оқушылардың оқу сауаттылығын дамыту әдістерінің салыстырмалы сипаттамасы

Көрсеткіш	**Бірінші әдіс**	**Екінші әдіс**
Әдіс атауы	ЖИ көмегімен көпдеңгейлі мәтіндік талдау	ЖИ жауабын тексер және дәлелде
Негізгі әрекет	Оқу, түсіну, салыстыру, талдау	Тексеру, бағалау, дәлелдеу

ЖИ қызметі	Мәтін мен тапсырмаларды бейімдеуге көмектесу	Тексеруге арналған тұжырымдар мен жауаптар ұсыну
Дамитын дағдылар	Мәтінді түсіну, интерпретациялау, қорытынды жасау	Сыни ойлау, ақпаратты тексеру, дәлелдеу
Күтілетін нәтиже	Мәтінді терең түсіну	Ақпаратқа саналы және сыни көзқарас қалыптастыру

Бұл әдістерді бір сабақта өзара байланыстыра қолдануға болады. Алдымен оқушылар мәтінді оқып, оның мазмұны мен құрылымын талдайды. Кейін ЖИ ұсынған пікірлерді тексеріп, өз қорытындыларын дәлелдейді.

Осылайша, оқушы ақпаратты түсінуден оны бағалауға дейінгі оқу әрекеттерін орындайды.

6. Нәтижені қалай дәлелдеуге болады?

Ұсынылған әдістердің тиімділігін көрсету үшін мұғалім сабаққа дейін және сабақтан кейін оқушылардың оқу тапсырмаларын орындау нәтижелерін салыстыра алады.

Мысалы, бағалау үшін мынадай критерийлер қолданылады:

1. Мәтіннің негізгі ойын анықтау.
2. Мәтіннен қажетті ақпаратты табу.
3. Ақпаратты салыстырып, қорытынды жасау.
4. Пікірін мәтіннен алынған дәлелмен негіздеу.
5. Ақпараттың дұрыстығын сенімді дереккөз арқылы тексеру.

Әр критерийді 0–2 балдық шкаламен бағалауға болады:

- **0 балл** - тапсырманы орындай алмады.
- **1 балл** - тапсырманы ішінара орындады.
- **2 балл** - тапсырманы дұрыс әрі дәлелмен орындады.

Бес критерий бойынша ең жоғары нәтиже - 10 балл.

Мұғалім бастапқы және қорытынды тапсырмалардың нәтижелерін салыстыру арқылы оқушылардың қай дағдылары жақсарғанын анықтайды. Егер бірнеше сыныпта немесе бірнеше сабақта қолданылса, нәтижелерді жинақтап, әдістің тиімділігі туралы неғұрлым негізді қорытынды жасауға болады.

Маңыздысы - нақты нәтижелерді өлшемей тұрып, әдіс оқу сауаттылығын белгілі бір пайызға арттырды деп тұжырым жасамау.

7. Мұғалімнің рөлі және жауапты қолдану

Жасанды интеллект дәуірінде мұғалімнің рөлі азаймайды, керісінше, оның бағыттаушы және ұйымдастырушы қызметі маңызды бола түседі.

Мұғалім:

- оқушының жасына және деңгейіне сәйкес мәтін таңдайды;
- ЖИ ұсынған ақпараттың дұрыстығын тексереді;
- оқушыны өз бетінше ойлануға бағыттайды;
- дайын жауапты көшірудің орнына дәлел келтіруді талап етеді;
- академиялық адалдық пен цифрлық қауіпсіздік қағидаларын түсіндіреді.

Жасанды интеллектті қолданғанда оқушылардың жеке деректерін қорғау, дереккөздерді тексеру және ЖИ көмегін ашық көрсету талаптары сақталуы керек.

Қорытынды

Қорытындылай келе, жасанды интеллект дәуірінде оқу сауаттылығын дамыту - тек мәтінді оқыту немесе мазмұнын айтқызу емес. Бұл - оқушыны ақпаратты түсінуге, салыстыруға, тексеруге, бағалауға және өз ойын дәлелдеуге үйрету.

Баяндамамда ұсынылған екі әдіс осы мақсатқа бағытталған.

Бірінші әдіс - «ЖИ көмегімен көпдеңгейлі мәтіндік талдау» - оқушының мәтінді терең түсінуіне, негізгі ойды анықтауына және қорытынды жасауына көмектеседі.

Екінші әдіс - «ЖИ жауабын тексер және дәлелде» - оқушының ақпараттың сенімділігін бағалауына, сыни ойлауына және дәлелге сүйеніп шешім қабылдауына жағдай жасайды.

Біздің міндетіміз - оқушыны жасанды интеллект берген жауапқа тәуелді ету емес, оны ақпаратты саналы пайдаланатын, өз бетінше ойлайтын және жауапкершілікпен шешім қабылдайтын тұлға етіп тәрбиелеу.

Менің негізгі ұстанымым: жасанды интеллект оқушының орнына ойламауы керек, керісінше, оқушыны тереңірек ойлауға үйретуі қажет.

Назарларыңызға рақмет!

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2019. https://doi.org/10.1787/b25efab8-en [1]

2 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research [2]

3 OECD. PISA 2022 Results, Volume I: The State of Learning and Equity in Education. Paris: OECD Publishing, 2023. https://doi.org/10.1787/53f23881-en [3]

ӘОЖ 796.011.3:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ ПӘНІНДЕГІ РӨЛІ

Жолдасхан А.[1], **Өзенбаев М. Р.**[2]

[1]4 курс студенті, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aaulymzoldashan@gmail.com

[2]оқытушы-дәріскер, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Ozenbayevm@bk.ru

Аңдатпа. Қазіргі уақытта жасанды интеллект білім беру саласында кеңінен қолданылып, мұғалімдердің жұмысын ұйымдастыруға және білім алушылардың оқуына жаңа мүмкіндіктер беріп отыр. Мақалада жасанды интеллектті дене шынықтыру сабақтарын жоспарлау, қозғалыс техникасын талдау, дене дайындығын бақылау және тапсырмаларды даралау үшін пайдалану бағыттары қарастырылады. Әдебиеттерді талдау нәтижесінде оның мұғалім жұмысын қолдайтын қосымша құрал екені анықталды. Сонымен бірге дербес деректерді қорғау, ақпараттың дұрыстығын тексеру және мұғалімнің кәсіби шешімін сақтау қажеттігі негізделеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, дене шынықтыру, цифрлық технологиялар, дене дайындығы, қозғалыс техникасы, дараланған оқыту.

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологиялардың маңызы артып келеді. Соңғы жылдары жасанды интеллекттің дамуы сабақ өткізу, оқу материалдарын дайындау және білім алушылардың нәтижелерін талдау тәсілдеріне өзгерістер енгізді. Бүгінде мұғалімдер түрлі цифрлық құралдардың көмегімен уақытты үнемдеп, оқу үдерісін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік алып отыр.

Дене шынықтыру пәнінің басқа пәндерден ерекшелігі – оқушылардың тек теориялық білімін емес, олардың қозғалыс дағдыларын, дене сапаларын және салауатты өмір салтына деген көзқарасын қалыптастыруға бағытталуы. Сондықтан бұл пәнде оқушының жеке мүмкіндігін ескеру, жаттығулардың дұрыс орындалуын бақылау және дене дайындығындағы өзгерістерді бағалау маңызды орын алады.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының ұсынымдары бойынша, 5–17 жастағы балалар мен жасөспірімдер аптаның күндеріне орта есеппен күніне кемінде 60 минут орташа және жоғары қарқынды дене белсенділігімен айналысуы керек [1]. Осыған байланысты оқушылардың дене белсенділігін бақылау және олардың мүмкіндіктеріне сәйкес жаттығулар ұйымдастыру өзекті болып табылады.

Жасанды интеллект осы бағыттағы жұмыстарды қолдауға мүмкіндік береді. Мысалы, мұғалім оның көмегімен сабақ жоспарын дайындай алады, ал арнайы бағдарламалар арқылы оқушының қозғалыс техникасын бейнежазба негізінде талдауға болады. Сонымен қатар цифрлық құралдар оқушының бұрынғы нәтижелерін салыстырып, оның жеке даму қарқынын бақылауға көмектеседі.

Дегенмен жасанды интеллектті қолдану барлық мәселені өздігінен шешпейді. Оның ұсынған ақпараты мұғалімнің тәжірибесімен және педагогикалық талаптармен сәйкестендірілуі қажет. Сондықтан дене шынықтыру сабағында жасанды интеллектті тиімді пайдалану жолдарын қарастырудың маңызы зор.

Зерттеудің мақсаты – жасанды интеллекттің дене шынықтыру пәніндегі рөлін анықтап, оны сабақта қолданудың мүмкіндіктері мен шектеулерін саралау. Осы мақсатқа сәйкес сабақ жоспарлау, қозғалыс техникасын талдау, дене дайындығын бағалау, оқытуды даралау және оқушы мотивациясын қолдау бағыттары қарастырылды. Зерттеуде ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу және жинақтау әдістері қолданылды. Жұмыс теориялық сипатта жүргізілді.

Дене шынықтыру мұғалімі сабаққа дайындалу кезінде оқу мақсатына сәйкес жаттығуларды таңдап, сабақтың әр бөлімін жоспарлайды. Бұл жұмысқа белгілі бір уақыт қажет. Жасанды интеллект сабақ жоспарының бастапқы нұсқасын әзірлеуге және тапсырмалардың бірнеше түрін ұсынуға көмектесе алады.

Мысалы, мұғалім қысқа қашықтыққа жүгіру тақырыбы бойынша сабақ жоспарын құрастыруды сұраса, ЖИ дайындық жаттығуларын, негізгі бөлімдегі тапсырмаларды, қауіпсіздік ережелерін және бағалау критерийлерін ұсына алады.

Мұндай мүмкіндік мұғалімнің уақытын үнемдеуге көмектеседі. Бірақ дайын жоспарды өзгеріссіз қолдану дұрыс емес. Мұғалім жаттығулардың оқушылардың жасына, дене дайындығына және сабақ өтетін орынның жағдайына сәйкес келуін тексеруі керек.

Бір сыныптағы оқушылардың дене дайындығы бірдей болмайды. Бір оқушы жүгіру жаттығуларын оңай орындаса, екінші оқушыға сол тапсырманы орындау үшін көбірек уақыт немесе жеңілдетілген жүктеме қажет болуы мүмкін.

Жасанды интеллект оқушылардың алдыңғы нәтижелерін салыстырып, жаттығулардың әртүрлі деңгейдегі нұсқаларын дайындауға көмектеседі. Мысалы, бір тапсырманы жеңіл, орташа және күрделі деңгейде ұйымдастыруға болады. Мұғалім оқушының мүмкіндігіне қарай тиісті нұсқаны таңдайды [2].

Бұл тәсіл әр баланың өз қарқынымен дамуына жағдай жасайды. Сонымен қатар оқушының басқа балалармен емес, өзінің бұрынғы нәтижесімен салыстырғанда қаншалықты ілгерілегенін байқауға мүмкіндік береді.

Алайда жеке жаттығу бағдарламасын құру кезінде оқушының денсаулық жағдайы мен қауіпсіздігі бірінші орында болуы тиіс. Жасанды интеллекттің ұсыныстары мұғалімнің кәсіби шешімін алмастырмайды.

Дене шынықтыру сабағында жаттығуларды дұрыс орындау маңызды. Кейбір қателерді оқушының өзі бірден байқай бермейді. Осындай жағдайда бейнежазба мен қозғалысты талдайтын цифрлық бағдарламалар пайдалы болуы мүмкін.

Мысалы, ұзындыққа секіру кезінде оқушының жүгіруі, серпілуі және жерге қонуы бейне арқылы қарастырылады. Арнайы бағдарлама дененің қалпы мен қозғалыстың кейбір кезеңдерін анықтауға көмектеседі. Оқушы өз әрекетін мұғалімнің түсіндірмесімен салыстырып, нені түзету керектігін түсіне алады.

Бұл әдісті гимнастикада, жүгіруде, доп лақтыруда және спорттық ойындарда да пайдалануға болады. Оның басты артықшылығы – қозғалысты қайта қарап, жіберілген қателерді нақты мысал арқылы түсіндіру мүмкіндігі.

Сонымен бірге бейнежазбаға негізделген талдау әрдайым дәл бола бермейді. Камераның орналасуы мен түсіру сапасы нәтижеге әсер етуі мүмкін. Сондықтан қорытындыны тек бағдарламаға сүйеніп жасауға болмайды.

Дене шынықтыру сабағында оқушының нәтижесін бағалау кезінде жүгіру уақыты, секіру ұзындығы және белгілі бір жаттығуды орындау саны сияқты көрсеткіштер қолданылады. Жасанды интеллект пен цифрлық құралдар осы мәліметтерді жинауға және салыстыруға көмектеседі.

Мысалы, мұғалім оқушының қыркүйек және қараша айларындағы нәтижелерін салыстырып, өзгерістерді анықтай алады.

1-кесте – Оқушының дене дайындығы көрсеткіштерінің өзгеруі (шартты мысал)

Көрсеткіш	**Қыркүйек**	**Қараша**
30 метрге жүгіру	6,2 секунд	5,8 секунд
Орнынан ұзындыққа секіру	145 см	158 см
Дене көтеру	12 рет	18 рет

Осындай мәліметтер оқушының жеке даму динамикасын бақылауға мүмкіндік береді. Дегенмен бағалау тек сандық көрсеткіштермен шектелмеуі керек. Мұғалім жаттығуды орындау техникасын, оқушының белсенділігін, күш-жігерін және қауіпсіздік талаптарын сақтауын да ескеруі қажет.

Оқушылардың дене дайындығындағы өзгерістерді бақылау мұғалімге келесі сабақтарды дұрыс жоспарлауға көмектеседі. Егер нәтижелер жүйелі түрде тіркелсе, белгілі бір уақыт ішінде қандай көрсеткіштердің жақсарғанын және қай бағытқа көбірек көңіл бөлу керектігін анықтауға болады.

Смарт-сағаттар мен фитнес-білезіктер қадам санын, белсенділік ұзақтығын және жүрек соғу жиілігін тіркей алады. Ал деректерді талдайтын жүйелер осы көрсеткіштердің өзгерісін көрсетуі мүмкін.

Дегенмен мұндай құрылғылардың мәліметтері әрдайым толық дәл бола бермейді. Оларды оқушының денсаулығына қатысты медициналық қорытынды ретінде қолдануға болмайды. Дене жүктемесін ұйымдастыру кезінде мұғалім қауіпсіздік талаптарын және оқушының жеке ерекшеліктерін ескеруі керек [3].

Оқушының дене шынықтыру сабағына қызығушылығы оның сабаққа қатысуына және тапсырмаларды орындауына әсер етеді. Егер бала өзінің жетістігін байқаса, келесі жолы нәтижесін жақсартуға талпынуы мүмкін.

Жасанды интеллект оқушының бұрынғы көрсеткіштерін салыстырып, жеке ілгерілеуін көрсетуге көмектеседі. Мысалы, жүгіру уақытының жақсарғанын немесе жаттығуды орындау санының артқанын көрсетуге болады.

Бұл тәсіл оқушының өз мүмкіндігіне деген сенімін арттыруға ықпал етуі мүмкін. Әсіресе дене дайындығы төмен оқушылар үшін шағын жетістіктерді байқау маңызды.

Сонымен қатар технологияны шамадан тыс қолдану оқушыларды бір-бірімен салыстыруға немесе нәтижеге ғана назар аударуға әкелмеуі керек. Дене шынықтыру сабағында ынтымақтастық, өзара көмек және салауатты өмір салтына қызығушылық та маңызды орын алады.

Жасанды интеллекттің дамуы мұғалімнің рөлін жоймайды. Керісінше, одан цифрлық құралдарды дұрыс таңдап, алынған ақпаратты бағалай білуді талап етеді.

Мұғалім сабақтың мақсатын анықтайды, жаттығуларды таңдайды, оқушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді және оқу нәтижелеріне педагогикалық баға береді. Ал жасанды интеллект осы жұмыстардың кейбірін орындауға көмектеседі.

Мысалы, мұғалім ЖИ арқылы сабақ жоспарының жобасын әзірлеп, кейін оны өз сыныбының ерекшеліктеріне қарай өзгерте алады. Сол сияқты оқушылардың нәтижелерін электрондық кестеде жинақтап, жеке ілгерілеуді бақылауға болады.

Сондықтан дене шынықтыру мұғалімі үшін цифрлық сауаттылықтың маңызы артып келеді. Ол технологияның мүмкіндіктерін ғана емес, оның шектеулерін де білуі қажет. Жасанды интеллект берген ақпаратты тексеру және оны оқушының мүддесіне сай пайдалану мұғалімнің жауапкершілігінде қалады [4].

Жасанды интеллектті дене шынықтыру сабағында пайдаланудың бірнеше артықшылығын атап көрсетуге болады. Ол сабақ жоспарын дайындауға көмектеседі, оқушылардың жеке нәтижелерін салыстыруды жеңілдетеді, қозғалыс техникасын талдауға мүмкіндік береді және оқу тапсырмаларын әртүрлі деңгейде ұсынуға жағдай жасайды.

Сонымен қатар оны қолдану кезінде бірқатар қиындықтар туындайды.

Бірінші мәселе – жеке деректерді қорғау. Оқушылардың бейнесі мен дене дайындығына қатысты ақпаратты сақтау және пайдалану кезінде құпиялылық талаптары сақталуы керек.

Екінші мәселе – технологиялық қателер. Бағдарлама қозғалысты дұрыс анықтамауы немесе қате ұсыныс беруі мүмкін. Сондықтан алынған ақпарат мұғалім тарапынан тексерілуі қажет.

Үшінші мәселе – барлық білім беру ұйымдарында цифрлық құралдардың бірдей қолжетімді болмауы. Кейбір мектептерде қажетті құрылғылар мен интернет мүмкіндігі шектеулі болуы ықтимал.

Төртінші мәселе – адаммен тікелей қарым-қатынастың маңызын сақтау. Дене шынықтыру сабағында мұғалімнің қолдауы, оқушылардың бір-бірімен қарым-қатынасы және ұжымдық әрекет үлкен рөл атқарады.

ЮНЕСКО білім беру саласында генеративті жасанды интеллектті қолданғанда адамның мүддесін, қауіпсіздікті және деректердің құпиялылығын басты назарда ұстауды

ұсынады [5]. Бұл талаптар дене шынықтыру сабағын ұйымдастыру кезінде де ескерілуі қажет.

Қазақстан мектептерінде жасанды интеллектті дене шынықтыру сабағына біртіндеп енгізуге болады. Ол үшін алдымен мұғалімге қолжетімді цифрлық құралдарды пайдаланған дұрыс.

Мысалы, электрондық кестелер арқылы оқушылардың нәтижелерін тіркеуге, ал генеративті жасанды интеллект көмегімен сабақ жоспарының жобасын, теориялық сұрақтарды және бағалау тапсырмаларын әзірлеуге болады. Смартфон арқылы түсірілген бейнежазбаны да қозғалыс техникасын талқылау үшін пайдалануға мүмкіндік бар.

Бұл жұмыстарды ұйымдастырғанда оқушылардың жеке мәліметтерін қорғау, бейнежазбаларды рұқсатсыз таратпау және цифрлық құралдарға қолжетімділіктегі айырмашылықтарды ескеру қажет.

Сонымен қатар мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын арттыру маңызды. Педагог жасанды интеллекттің мүмкіндіктерін түсініп қана қоймай, оның ұсынған ақпаратын сын тұрғысынан бағалай алуы керек.

Осы бағыттағы жұмыстар жүйелі жүргізілсе, цифрлық технологиялар дене шынықтыру сабағын ұйымдастырудың қосымша құралына айнала алады.

Жасанды интеллектті дене шынықтыру пәнінде пайдалану сабақтарды жоспарлау, қозғалыс техникасын талдау, оқушылардың жеке нәтижелерін бақылау және оқу тапсырмаларын бейімдеу мүмкіндіктерін кеңейтеді. Оның көмегімен мұғалім белгілі бір мәліметтерді жүйелеп, оқушылардың жетістіктерін бақылауды жеңілдете алады.

Сонымен бірге жасанды интеллектті қолдану кезінде оның нәтижелеріне сын көзбен қарау қажет. Технологияның мүмкіндіктері шектеулі болуы мүмкін, сондықтан оның ұсыныстары мұғалімнің тәжірибесімен және педагогикалық талаптармен салыстырылуы тиіс.

Дене шынықтыру пәнінің басты мақсаты – оқушылардың денсаулығын нығайту, қозғалыс дағдыларын дамыту және салауатты өмір салтын қалыптастыру. Бұл міндеттерді орындауда мұғалімнің рөлі ерекше болып қала береді.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект дене шынықтыру мұғалімін алмастырмайды, керісінше оның жұмысын қолдауға мүмкіндік береді. Оны дұрыс әрі қауіпсіз қолдану оқушылардың жеке жетістіктерін бақылауға, сабақтарды тиімді ұйымдастыруға және оқу үдерісін жетілдіруге ықпал етуі мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: WHO, 2020. URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128 (қаралған күні: 15.10.2026).

2 Ayhan B., Akay B., Yaralı Yurtal Ş. Дене шынықтыру және спортты оқытуда жасанды интеллектті қолдану бойынша зерттеулерге жүйелі шолу // International Journal of Contemporary Educational Studies. 2025.

3 Дене шынықтыруда цифрлық-интеллектуалды технологияларды қолдану: жүйелі шолу. 2025.

4 Suniga J. P. C., Ariansyah A., Custodio J. M. Дене шынықтыру сабақтарында жасанды интеллектті пайдалану формалары: әдебиеттерге жүйелі шолу // Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga. 2026.

5 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 15.10.2026).

УДК 004.9:619

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЁТА ЭПИЗООТИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ПУНКТОВ ПУТЁМ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ В ИСЖ (НА ПРИМЕРЕ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Жолдасхан А. Г.[1], **Турмаганбетова Ш. К.**[2]

[1]магистрант, Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан (г. Астана, Казахстан), e-mail: a.zholdaskhan@apa.kz., Научный руководитель:

[2]PhD доцент., Академия государственного управления при Президенте Республики Казахстан, г. Астана, Казахстан, e-mail: sh.turmaganbetova@apa.kz

Аннотация. В статье обоснована необходимость совершенствования учёта эпизоотически неблагополучных пунктов на примере Акмолинской области. Рассмотрены нормы ветеринарного законодательства Казахстана, регулирующие оформление эпизоотологического обследования и введение ограничительных мероприятий, а также возможности зарубежного компонента «Хорриот». На основе документального анализа и моделирования административных процессов предложена концепция электронного модуля в ИСЖ, объединяющего сведения о территории, заболевании, лабораторном подтверждении, актах обследования, представлениях инспектора, решениях местных исполнительных органов и завершении мероприятий. Обоснован принцип разграничения ролей пользователей с сохранением истории изменений. Предусмотрены автоматизированная проверка обязательных полей, контроль сроков, формирование отчётов и карт, а в перспективе — риск-ориентированный анализ. Разработка носит концептуальный характер: программный модуль не создан и не апробирован. Результаты могут использоваться для постановки функциональных требований и дальнейшей экспертной оценки цифровизации ветеринарного управления. Отдельно разграничены дата лабораторного подтверждения, дата составления представления и момент принятия юридически значимого решения о карантине: эти действия не могут подменять друг друга. Эффективность предлагаемых решений подлежит проверке после сопоставления с фактическим документооборотом и техническими возможностями ИСЖ.

Ключевые слова: эпизоотический очаг; ветеринарный контроль; ИСЖ; электронный реестр; эпизоотологическое обследование; государственное управление.

Введение

Своевременное выявление и локализация заразных болезней животных зависят не только от лабораторной диагностики, но и от того, насколько быстро сведения об очаге превращаются в управленческие решения. По рекомендациям Всемирной организации здравоохранения животных (WOAH), эпизоотический надзор требует согласованных данных, проверяемого документирования и возможности использовать собранные сведения для анализа риска и контроля мероприятий [5]. В современных условиях эти задачи предполагают не простое перенесение бумажных форм в электронную среду, а организацию последовательного обмена информацией между участниками процесса.

В практике ветеринарных служб Акмолинской области сведения об очагах могут распределяться между лабораторными заключениями, актами обследования, решениями акимов, файлами Excel и бумажными архивами. Наблюдение основано на профессиональном опыте; количественный масштаб разрозненности ещё не измерен. Это усложняет сопоставление даты подтверждения инфекции, обследования, введения и отмены ограничений.

Цель исследования — научно обосновать концептуальную модель электронного модуля учёта эпизоотически неблагополучных пунктов как возможного функционального расширения информационной системы идентификации сельскохозяйственных животных (ИСЖ). Для достижения цели проанализированы правовые требования, описаны информационные разрывы, выделены функции будущего модуля и критерии его последующей проверки.

Материалы и методы

Проведён нормативно-аналитический разбор Закона «О ветеринарии» [1], Правил эпизоотического мониторинга [2] и установления карантина [3]. Дополнительно изучены открытые сведения об ИСЖ [4], рекомендации WOAH [5], функциональность «Хорриот» [6] и научная литература [7]. Применены сравнительно-правовой анализ, описание процесса AS-IS, моделирование TO-BE и функциональная декомпозиция.

Эмпирическая база ограничена открытыми нормативными и методическими источниками, а также описанием региональной практики. Выгрузки из ИСЖ, измерения времени обработки документов, анкетирование и тестирование программного прототипа не проводились. Поэтому полученный результат квалифицируется как авторская концептуальная модель, а не подтверждённый эффект внедрения.

Результаты исследования и обсуждение

Правовое разграничение этапов. Закон «О ветеринарии» определяет акт эпизоотологического обследования как документ, выдаваемый государственным ветеринарным врачом; компетенция местных исполнительных органов по обследованию эпизоотических очагов и выдаче акта закреплена статьёй 10 [1]. Форма акта предусмотрена Правилами эпизоотического мониторинга [2]. Следовательно, техническая возможность внести сведения в будущий модуль не должна автоматически означать право подписать официальный акт: функция заполнения и функция юридического утверждения должны различаться.

Введение карантина или ограничительных мероприятий представляет отдельный правовой этап. Представление готовит главный государственный ветеринарно-санитарный инспектор соответствующей территории, а решение принимает уполномоченный местный исполнительный орган либо аким в пределах компетенции [3]. Действующая редакция Правил предусматривает оформление представления в течение одного рабочего дня после получения акта обследования, а решение об установлении или снятии мероприятий — в течение одного рабочего дня после поступления представления [3]. Поэтому важнейшей функцией модуля может стать фиксация времени передачи документов и предупреждение о приближении нормативного срока.

Открытое описание ИСЖ подтверждает наличие связанных с животными и надзором функций [4], но не позволяет установить полноту учёта очагов. Перед проектированием требуется аудит действующих интерфейсов и полномочий оператора системы. Выделенные проблемы и решения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Существующие проблемы учёта и предлагаемые цифровые решения

Проблема текущего учёта	Предлагаемая функция	Управленческое значение
Раздельное хранение Excel и бумажных материалов	Единая карточка события с ID, вложениями и архивом	Сопоставимость записей, снижение риска потери связи между документами
Неодинаковые данные о месте и животном	Справочники районов, населённых пунктов, болезней и видов животных	Повышение полноты и единообразия первичных сведений
Раздельное оформление обследования и экспертизы	Форма эпизоотологического акта и привязка лабораторного заключения	Прослеживаемость основания для последующих решений
Споры о полномочиях и этапах согласования	Ролевой доступ, фиксация подписанта, последовательность согласований	Соблюдение распределения компетенции без её изменения
Ручной контроль решений и сроков	Статусы, дата представления, дата решения, уведомления	Выявление просроченных этапов и ответственное сопровождение

Трудоёмкий свод по районам	Фильтры, выгрузки, карта очагов, история изменений	Оперативное сопоставление территорий и прозрачный мониторинг

Концептуальная структура. В качестве базовой единицы учёта предлагается не населённый пункт вообще и не отдельный лабораторный анализ, а «эпизоотическое событие» с уникальным идентификатором. Для одного населённого пункта могут регистрироваться разные события по различным болезням и периодам; каждое событие сохраняет собственную историю. Ядро модели включает три связанных блока: (1) паспорт события — район, населённый пункт, координаты при наличии, заболевание, вид и число животных, даты сообщения и подтверждения; (2) доказательная документация — номер, дата и результат лабораторной экспертизы, акт обследования, сопутствующие материалы; (3) управленческие решения — представление инспектора, реквизиты решения об ограничениях или карантине, перечень мероприятий, документы о снятии ограничений.

Предлагаемая последовательность операций: регистрация сообщения или подозрения → внесение результата экспертизы → эпизоотологическое обследование и оформление акта уполномоченным государственным ветеринарным врачом → представление главного государственного ветеринарно-санитарного инспектора → решение компетентного местного исполнительного органа → контроль мероприятий → документирование снятия ограничений → архивирование. Технические статусы «сообщение», «подтверждено», «акт оформлен», «представление направлено», «решение принято», «ограничения сняты» должны отличаться от правового статуса территории, чтобы система не считала карантин установленным до появления соответствующего решения.

Права доступа должны соответствовать компетенциям: лаборатория передаёт результаты; уполномоченный государственный ветеринарный врач оформляет акт; главный государственный ветеринарно-санитарный инспектор готовит представление; местный исполнительный орган фиксирует решение. Для контролирующих специалистов необходим просмотр. Модель предусматривает журнал изменений, допустимые виды электронной подписи, обязательные поля и сохранение версий утверждённых документов. Конкретные интеграции и права требуют отдельной экспертизы.

Сравнение с зарубежным опытом. В российском компоненте «Хорриот» описаны реестр событий, сведения о локализации очага, лабораторном подтверждении, проведённых мерах, снятии карантина, географических координатах и истории изменений [6]. Заимствование этих функций возможно на уровне принципов организации сведений, но не путём прямого переноса российской модели ответственности. Отличительная особенность предлагаемой концепции — выстраивание маршрута документов вокруг норм Казахстана: от акта обследования до представления инспектора и решения уполномоченного акима либо местного исполнительного органа.

Аналитический потенциал. После накопления структурированных записей могут формироваться реестр открытых и завершённых событий, карта очагов, сводки по заболеваниям и районам, показатели полноты заполнения и продолжительности административных этапов. Перспективная оценка эпизоотических рисков потребует дополнительных факторов, исторических данных, проверки качества наблюдений и самостоятельной валидации алгоритма. Следовательно, использование искусственного интеллекта рассматривается как отдельная последующая исследовательская задача, а не как уже полученный результат. В литературе подчёркивается необходимость строить аналитику надзора под реальные управленческие потребности и учитывать качество входных данных [7].

Практическая значимость и ограничения

Концепция может лечь в основу технического задания и экспертного обсуждения. Ожидаемые преимущества — единая история события, снижение повторного ввода,

прозрачность этапов и территориальный мониторинг — пока экспериментально не подтверждены. Для проверки потребуются аудит действующей ИСЖ, обезличенный архив событий Акмолинской области, интервью со специалистами и тестирование прототипа по полноте записей, времени обработки и числу исправлений. Отдельно оцениваются защита данных и стоимость сопровождения.

Заключение

Предложена концептуальная модель объединения ветеринарных, лабораторных и управленческих данных в проверяемую цепочку: событие — документ — ответственный — дата. Отличие модели от обычного реестра состоит в учёте полномочий и процедурных сроков. Следующие шаги — аудит ИСЖ, согласование правового статуса электронных документов, апробация на архивных данных и проверка результатов. Модуль пока не разработан и не внедрён.

Список литературы:

1 Закон Республики Казахстан от 10 июля 2002 года № 339-II «О ветеринарии» (редакция с изменениями по состоянию на 20.07.2026). URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z020000339_ (дата обращения: 17.10.2026).

2 Об утверждении Правил проведения эпизоотического мониторинга: приказ Министра сельского хозяйства РК от 27.11.2014 № 7-1/618. URL: https://old.adilet.zan.kz/rus/docs/V14F0010021 (дата обращения: 17.10.2026).

3 Об утверждении Правил установления или снятия ограничительных мероприятий и карантина: приказ Министра сельского хозяйства РК от 09.02.2015 № 7-1/86 (с изм.). URL: https://old.adilet.zan.kz/rus/docs/V1500010414 (дата обращения: 17.10.2026).

4 Информационная система идентификации сельскохозяйственных животных (ИСЖ): официальный веб-портал. URL: https://iszh.gov.kz/ (дата обращения: 17.10.2026).

5 World Organisation for Animal Health. Terrestrial Animal Health Code. Chapter 1.4. Animal health surveillance. URL: https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/en_chapitre_surveillance_general.htm (accessed: 17.10.2026).

6 Справочная система Россельхознадзора. Информация об установлении и отмене ограничительных мероприятий (карантина) в компоненте «Хорриот». URL: https://help.vetrf.ru/wiki/Информация_об_установлении_и_отмене_ограничительных_мероприятий_(карантина) (дата обращения: 17.10.2026).

7 Dórea F. C., Vial F., Revie C. W. Data-fed, needs-driven: Designing analytical workflows fit for disease surveillance // Frontiers in Veterinary Science. 2023. Vol. 10. DOI: 10.3389/fvets.2023.1114800.

ӘОЖ 377:004.056

ТЖКББ ҰЙЫМДАРЫНДАҒЫ КИБЕРҚАУІПСІЗДІКТІҢ ИНСТИТУЦИОНАЛДЫҚ СТРАТЕГИЯЛАРЫ

Журсынболатова С. Б.[1], **Мырзағали М. А.**[2]

[1]п.ғ.м., арнайы пәндер оқытушысы, Талдықорған жоғары политехникалық колледжі, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: sandugash.3626@gmail.com

[2]п.ғ.м., арнайы пәндер оқытушысы, Талдықорған жоғары политехникалық колледжі, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mmika3751@gmail.com

Аңдатпа. Киберқауіпсіздік қатерлерінің өсуі техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарын (ТжКББ) айрықша осал етуде. Техникалық сипаттағы зерттеулердің жеткіліксіздігін ескере отырып, бұл мақала ТжКББ ұйымдарына арналған жүйелік институционалдық стратегияларды ұсынады. Авторлар киберландшафт эволюциясын талдай келе, келесі жетів басым бағытты айқындайды: KPI-ды жаңарту, саясатты айқындау, қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру, жасанды интеллектті қолдану, күрделі қорғаныс шараларын енгізу, мобильді құрылғылар мен шифрлауды пайдалану. Бұл жүйелік тәсіл академиялық ортаның кибертөзімділігін арттыруға бағытталған. Бұл стратегиялар тиісті ТжКББ ұйымдарының мүдделі тараптарының бірлескен күш-жігерімен мұқият қарастырылған жағдайда, жаңа онжылдықта киберқауіпсіздік қамтамасыз етіледі деп сенеміз.

Кілт сөздер: киберқауіпсіздік, киберқатерлер, басқару стратегиялары, KPI, техникалық және білім беру

Жасанды интеллект (AI) және заттар интернеті (IoT) сияқты технологиялардың жаңа қарқынмен дамуына байланысты соңғы жылдары киберқауіпсіздік қатерлері геометриялық прогрессиямен өсіп жатыр. Киберқауіпсіздік қатерлерінің мақсаттары мен құралдарының үздіксіз әрі жылдам өзгеруі ұйымдарға ауыр жүк салып отыр. Іс жүзінде әрбір ірі сала киберқауіпсіздік мәселелеріне тап болғанымен, жоғары білім беру секторы ерекше осал болып келеді. Білім беру саласының қауіпсіздік тұрғысынан осал болуының бірнеше себебі бар. Кибершабуылдар төндіретін қатерлер жоғары білім беру әлемі үшін тек қаржылық шығындармен шектелмейді. Шын мәнінде, техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарында студенттердің жеке жазбалары, құпия ғылыми-зерттеу деректері және құнды интеллектуалдық меншік сияқты үлкен көлемдегі құпия ақпарат сақталады. Екіншіден, ТжКББ жиі мемлекет немесе қала тәуелді болып отырған маңызды инфрақұрылымдар мен пайдаланушылар тығыз орналасқан жүйелердің ошағы болып табылады; кез келген киберқауіпсіздік оқиғасы апатты салдарға әкелуі мүмкін. Үшіншіден, бизнес-корпорациялармен салыстырғанда, көптеген ТжКББ-ның IT жүйелері орталықсыздандырылған құрылыммен сипатталады — әртүрлі технологиялық қажеттіліктерге байланысты жекелеген факультеттер/кафедралардың өз IT құрылымдары аясында жұмыс істеуі операциялық тұрғыдан тиімді көрінеді. Дегенмен, мұндай шашыраңқы жүйе шабуылдаушылар пайдалана алатын айқын қауіпсіздік осалдықтарын тудырады. Төртіншіден, басқа салаларда кездесе бермейтін ашықтық пен ашық-айқындық дағдыларын ту еткен академиялық ортаның бірегей мәдениеті де қауіпсіздікке қатер төндіреді.

1960-жылдары қауіпсіздік мәселесі негізінен ұйымдардың активтерін қорғауға бағытталды; ұйымдар құпия сөздер, көпдеңгейлі қорғаныс және қолданыстағы өртке қарсы жүйелер сияқты физикалық шараларға арқа сүйеді. Киберқауіпсіздік мәселелері алғаш рет 1970-жылдары назар аудартты, ол кезде компаниялар өз компьютерлерін орталықтандырылған мейнфреймдерден орталықсыздандырып, түпкілікті пайдаланушыларға негізделген жүйелерге ауыстыра бастады. Микрокомпьютерлерде бағдарламалық өнімдердің көбеюіне байланысты бұл шағын көлемді жүйелер қауіпсіздік шабуылдарының нысанына айналды. Жауап ретінде қатерлерді анықтайтын және жоятын бағдарламалар жасалды. Бастапқыда өздігінен көбейетін бағдарламаның мүмкіндігін

тексеруге арналған қауіпсіздік тесті ретінде жасалған Creeper ARPANET (Интернеттің бастаушысы болған Advanced Research Projects Agency Network) желісінде қозғала алатын алғашқы белгілі компьютерлік вирус деп танылды. Кейіннен ARPANET желісі бойынша қозғалу және өздігінен көбейетін Creeper вирусын жою үшін Reaper бағдарламасы жасалды[1]. Бұл екі бағдарламаның қақтығысы ARPANET желісінің осалдығын ашып, желілік қауіпсіздік мәселесін көтерді. Creeper вирусы жойқын болмағанымен, көп ұзамай оның соңынан киберқауіпсіздіктің жаңа әрі қауіптірек векторлары пайды болды. 1980-жылдардың аяғында Интернеттің көпшілікке қолжетімді болуымен бірге, Интернет арқылы таралатын компьютерлік құрттардың қалай зиян келтіретіні алғаш рет кең таралған бұқаралық ақпарат құралдарының назарын аударды. 1988 жылы Корнелл университетінің аспиранты Morris құртын таратып, компьютерлерге зиян келтіргені үшін АҚШ-тың «Компьютерлік алаяқтық пен теріс пайдалану туралы заңы» бойынша сотталған алғашқы адам болды.

Жаңа мыңжылдықта компьютерлік қылмыстар үшін жазалау бөлшектеріне, сондай-ақ жазаны ауырлатуға арналған нұсқаулықтарға қатысты көбірек заңнамалар енгізілді. Осы заңнаманың арқасында хакерлік және киберқылмыс жасағандарға тиісті жаза беріліп, ауыр хакерлік әрекеттерді жүзеге асыратындар енді қатаң жазаларға тап болады. 2010-жылдары Facebook және Twitter сияқты әлеуметтік желілер кибершабуылдардың жаңа векторына айналды. Сонымен бірге, хакерлік шабуылдар күрделі формаларға айналып, көбінесе үлкен көлемдегі деректердің ағып кетуіне әкелді. Одан кейін бірнеше резонанстық деректердің ағып кету оқиғалары болды. Сол жылы 3 миллиард Yahoo пайдаланушысының тіркелгілері мен жеке деректері бұзылып, бұл компанияның сату бағасының 350 миллионға төмендеуіне әкелді. Осы жағдайлардың ішінде анықталған киберқауіпсіздік осалдықтарының кейбір түрлері: зиянды бағдарламалар, фишинг, SQL-инъекциялық шабуыл, кросс-сайттық скриптинг (XSS), DoS, сессияны басып алу, «ортадағы адам» (Man-in-the-Middle) шабуылдары және есептік деректерді қайта пайдалану болды. DoS шабуылдары осал тұстарға қарсы ең көп қолданылды, одан кейін зиянды бағдарламалар мен фишинг тұрды. Уәкілетті емес пайдаланушы экономикалық пайда, бәсекелестік артықшылық жеңісі немесе саяси себептер бойынша құпия немесе жіктелген деректерге немесе интеллектуалдық меншікке (IP) қол жеткізуге тырысатын кибершабуыл түрі ретінде, кибершпионаж 2014 жылы басты қатерлердің біріне айналды[1].

Индустрия 4.0 шеңберіндегі цифрлық трансформация киберқауіпсіздік тәуекелдерінің ауқымы мен күрделілігін арттырды. Мысалы, Дүниежүзілік экономикалық форум 2020 жылы зиянды бағдарламалар мен бопсалаушы бағдарламалар арқылы жасалатын шабуылдар сәйкесінше 358%-ға және 435%-ға өскенін және бұл қатерлер қоғамның олардың алдын алу немесе тиімді жауап қайтару мүмкіндігінен асып түсіп жатқанын тіркеді.

Жартылай болса да басқарудың оңайлығы мен арзандығына байланысты, көптеген мекемелер мен ұйымдар өздерінің жүйелері мен инфрақұрылымын бұлттық жүйелерге көшіріп, хостингті Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform (GCP) және Microsoft Azure сияқты бұлттық қызмет провайдерлеріне (CSP) сеніп тапсыруда. Бұлттық қызмет провайдері әдетте хостингтің жақсы қорғалуын қамтамасыз ету үшін үлкен жауапкершілікті өз мойнына алғанымен, әсіресе деректердің қауіпсіздігіне келгенде, қауіпсіздік әлі де бұзылуы мүмкін. Киберқылмыскерлер пайдаланушылардың кіру деректерін ұрлау және бұлттық желіде сақталған маңызды ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізу үшін фишинг, алаяқтық веб-сайттар және әлеуметтік желілердегі аңду сияқты әлеуметтік инженерия әдістерін пайдаланады. Деректердің ағып кетуі пайдаланушылар өздерінің есептік жазбаларының басып алынғанын байқамай да қалатын жағдайда орын алуы мүмкін.

ТжКББ ұйымдардағы киберқауіпсіздік сын-қатерлерін шешу стратегиялары: жүйелік тәсіл

Киберқауіпсіздік үшін жалғыз әмбебап формула немесе «ғажайып шешім» жоқ болса да, ТжКББ ұйымдарға киберқауіпсіздік сын-қатерлерін тұрақты түрде шешуге көмектесетін стратегиялар бар. Технологияға бағытталған ойлау жүйесінен алшақтай отырып, біз ТжКББ ұйымдарының киберқауіпсіздігін қорғау үшін жүйелік тәсілді ұсынамыз. Киберқауіпсіздіктің өзгеретін ландшафтына жауап бере алатын әдебиеттер мен озық тәжірибелерге ауқымды шолу мен кабинеттік зерттеу жүргізе отырып, біз өз тұжырымдарымызды ТжКББ-ларды болашақта киберқауіптерге қарсы тұруға жақсырақ дайындауға арналған институционалдық стратегия ұсыныстарының жиынтығымен біріктіреміз.

Киберқауіпсіздік саясаттары — бұл ақпарат пен цифрлық активтерді пайдалану және қорғауға қатысты ұйымның әрекет бағытын көрсететін ресми жоғары деңгейдегі мәлімдемелер. ТжКББ ұйымдары үшін саясатты әзірлеу — олардың киберқауіпсіздікке деген адалдығын көрсетудің бірінші қадамы. Ол сондай-ақ институционалдық басшыларға нақты киберқауіпсіздік жоспарын құруға және колледж миссиясын қолдаудағы оның рөлін сипаттауға мүмкіндік береді[2].

Саясаттың институционалдық қауіпсіздікті тиімді нығайтуы үшін қызметкерлерді өз рөлі мен үлесі туралы жеткілікті ақпаратпен қамтамасыз ететін оңтайлы теңгерім қажет. Институционалдық шешім қабылдаушылар мен мүдделі тараптар арасындағы диалог өзара келісімге қол жеткізуге, сондай-ақ қатаң қауіпсіздік шараларына қатысты қарсылықты азайтуға мүмкіндік береді. Осындай сындарлы қарым-қатынастар нәтижесінде ұйымның киберқауіпсіздік саласындағы көзқарасы, мақсаттары мен міндеттерін айқындайтын саясат мәлімдемелері ресми түрде құжатталып, бекітіледі.

Соңғы жылдары ЖИ технологияларының қатерлер ландшафтын кеңейтіп, шабуыл жасау мүмкіндіктерін арттырғанын ескерсек, ТжКББ ұйымдар ЖИ негізіндегі киберқатерлерге жауап беру үшін өздерін дайындауы тиіс. Брандмауэрге қосымша ретінде тереңдетілген қорғаныс ретінде бұл жүйелер анықтау өнімділігін айтарлықтай жақсартуды қамтамасыз ете алады, тергеу қадамдарын автоматтандыруды қолдайды және алгоритмдердің сенімділігі мен адам/машина мінез-құлқын бақылауды күшейтеді[3]. Сонымен қатар, киберқауіпсіздік тек техникалық мәселе емес, бұл менеджмент мәселесі екенін ескеру маңызды. Технологияны басқару ЖИ негізіндегі киберқатерлердің алдын алу үшін өте маңызды; сондықтан ұйымдар технология компоненттерін, компанияны және осалдықты жақсы түсінуі тиіс.

Шабуылдардың жаңа/жетілдірілген түрлерін жеңілдетумен қатар, ЖИ киберқауіпсіздік тәжірибелерін де айтарлықтай жақсарта алады. Блокчейнге негізделген, терең оқытуға негізделген кибершабуылдарды анықтау жолдарын да зерттеушілер зерттеуде. Осы мүмкіндіктердің барлығымен ТжКББ- ұйымдары ЖИ күшін пайдалануға және өздерінің киберқауіпсіздік қорғаныс әлеуетін жаңартуға шақырылады. ЖИ екі жүзді қылыш екенін ескере отырып, киберқауіпсіздікті жақсарту үшін «сенімді ЖИ» (reliable AI) енгізілуін қамтамасыз ету үшін бақылаудың кейбір түрлері әлі де қажет.

Мобильді құрылғылар барлық жерде кең таралған және оларды мекемелерде пайдалану (мысалы, BYOD — «Bring Your Own Device» немесе «Өз құрылғыңды әкел» тұжырымдамасы ресми ұсынылған құрылғыны қолданудың орнына өзіне тиесілі жеке құрылғыны пайдалануға рұқсат етілетінін білдіреді) әдеттегі жағдайға айналып келеді. Сонымен қатар, COVID-19 пандемиясына байланысты үйден жұмыс істеу және қашықтан оқыту мәжбүрлі шындыққа айналды. Мобильді құрылғыларға деген жаппай тәуелділік және бұл құрылғыларды жеке және кәсіби мақсатта пайдалану арасындағы шекараның бұлдырауы ТжКББ ұйым киберқауіпсіздігі үшін айтарлықтай қиындықтар туғызды[4]. Мобильді құрылғыларды пайдалану заманауи білім беру процесінің ажырамас бөлігіне айналғанын ескере отырып, ТжКБ ұйымдары олармен байланысты киберқауіпсіздік

тәуекелдерін басқаруға басымдық беруі тиіс. Атап айтқанда, ақпараттық қауіпсіздік мамандары киберқауіпсіздік талаптарының сақталуын қамтамасыз ету мақсатында қашықтан жұмыс істеу және онлайн оқыту форматының ерекшеліктерін тереңірек зерделегені жөн.

Бірыңғай кіру (SSO) мен көпфакторлы аутентификацияны (MFA) енгізумен, сондай-ақ ТжКБ ұйым қызметкерлерінің VPN мен VDI инфрақұрылымдарын қолдануын ынталандырумен қатар, шифрлау — жеке құрылғылар арқылы деректердің сыртқа кетуіне қарсы негізгі қорғаныс механизмі болып табылады. Шифрлаудың маңыздылығы кеңінен насихатталғанымен, ол ТжКБ ұйымдарының күнделікті тәжірибесіне әлі де толық еніп үлгерген жоқ. Құжаттар кейде Telegram және Whatsapp сияқты мобильді лезде хабар алмасу жүйелері арқылы ортақ пайдаланылуы мүмкін екенін ескере отырып, ТжКББ ұйымдары шифрлауды және тиісті кілттерді басқару әдістерін тиісті түрде пайдалануды анықтауға көмектесетін нақты саясаттар мен нұсқаулықтар әзірлеуі тиіс. Шифрлау саясаттары мен нұсқаулықтарының ауқымы мен көлемі айқын болуы керек. Бұл әсіресе маңызды, өйткені шифрлау деңгейі әртүрлі болуы мүмкін және ымыраға келуді (trade-offs) басқару мекеме мүшелері үшін түсінікті болуы тиіс; кейбір файлдар операциялық ыңғайлылық үшін шифрлауды қажет етпейді, бірақ деректердің белгілі бір түрлері жоғары деңгейдегі қауіпсіздікті талап етеді.

Цифрлық технологиялардың жедел дамуы ақпараттық жүйелердің осалдығын арттыра түсуде. Кибершабуылдардың жаңа түрлері ТжКБ ұйымдарының киберқорғаныс әлеуетін үздіксіз сынаққа салуда. Алдағы онжылдықта күтілетін киберқатерлер мен ТжКБ ұйымдарының дәстүрлі басқару әдістерін шектейтін өзіндік ерекшеліктерін ескере отырып, бұл зерттеу басым институционалдық стратегияларға негізделген жүйелік тәсілді ұсынады. Бұл стратегиялар мыналарды қамтиды: киберқауіпсіздік үшін институционалдық басқаруды күшейту, киберқауіпсіздік KPI-ларын қайта қарау, киберқауіпсіздік саясаттарын, нұсқаулықтары мен механизмдерін айқындау, киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру үшін оқыту және киберқауіпсіздік туралы хабардарлық кампаниялары, ЖИ негізіндегі киберқатерлерге жауап беру және киберқауіпсіздікті жақсарту үшін ЖИ-ді пайдалану, жаңа және анағұрлым күрделі қауіпсіздік шараларын енгізу, мобильді құрылғыларды пайдалануға назар аудару, шифрлауды күнделікті әдетке айналдыру[5].

Жоғарыда аталған стратегиялар толық емес және колемді болмауы мүмкін және әрбір шабуылдың алдын ала алмауы мүмкін, бірақ олар жүйелік тұрғыдан жоғары білім беру саласының ықтимал киберқатерлерге қарсы күресінде айтарлықтай пайда әкелетін салыстырмалы түрде қарапайым құралдарды білдіреді. Егер бұл стратегиялар тиісті ТжКББ ұйымдар мүдделі тараптарының бірлескен күш-жігерімен және мұқият қарастырылса, жаңа онжылдықта киберқауіпсіздік қорғалуы мүмкін деп сенеміз. Алдағы зерттеулер осы стратегиялардың тиімділігін зерттей алады. Бұған эмпирикалық зерттеулер арқылы қол жеткізуге болады. Сондай-ақ стратегиялардың әртүрлі ТжКББ ұйымдарының контексттерінде қолданылуы қосымша зерттеуге лайық.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Сергеев А. В., Петров К. Н. Кибербезопасность в сфере образования и науки: монография. – Алматы: Экономика, 2022. – 216 б.

2 Ахметов Б. С., Қасымов А. Т. Ақпараттық қауіпсіздік және деректерді шифрлау негіздері: оқу құралы. – Астана: Фолиант, 2021. – 280 б.

3 Жұмабаев М. К., Сүлейменов Д. Е. Білім беру ұйымдарындағы IT-инфрақұрылым мен бұлттық технологиялар қауіпсіздігі. – Алматы: Бастау, 2023. – 192 б.

4 Смағұлов А. Ә., Оспанов Б. Р. Цифрлық білім беру ортасындағы киберқатерлер және ЖИ-технологиялар. – Караганда: АКЕУ баспасы, 2024. – 175 б.

5 Мухитов К. С. Техникалық және кәсіптік білім беру жүйесін басқару және ақпараттық қорғау стратегиялары. – Алматы: Ғылым, 2020. – 240 б.

ӘОЖ 004.056:37

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІНІҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТМД ЕЛДЕРІНЕН АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ: САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Жұмабек Ж. У.[1], **Бекболатова Т. Р.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01514-Информатика және робототехника білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: zhumabek.z@qyzpu.edu.kz, E-mail: bekbolatova.t@qyzpu.edu.kz

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayev.n@gyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада Қазақстандағы киберқауіпсіздік мәдениетінің қалыптасу кезеңдері қарастырылып, ел тәжірибесі Ресей, Өзбекстан, Беларусь және Қырғызстан тәжірибесімен салыстырылады. Талдауға Халықаралық электрбайланыс одағының 2024 жылғы жаһандық киберқауіпсіздік индексі, KZ-CERT қызметінің 2022–2026 жылдардағы статистикасы және елдердің стратегиялық құжаттары алынды. Қазақстанның индекс бойынша өңірдегі ең жоғары көрсеткішке ие екені, алайда зиянды бағдарламалармен байланысты инциденттердің үлесі 84%-ға жеткені анықталды. Бұл институционалдық дайындық пен азаматтардың цифрлық мінез-құлқы арасындағы алшақтықты көрсетеді. Мектептегі математика мен информатика сабақтарында кибергигиенаны пәнаралық негізде оқыту бойынша ұсыныстар берілді.

Кілт сөздер: киберқауіпсіздік мәдениеті, кибергигиена, жаһандық киберқауіпсіздік индексі, KZ-CERT, ТМД елдері, цифрлық сауаттылық.

Кіріспе

Соңғы онжылдықта мемлекеттік қызметтердің, банк операцияларының және білім беру процесінің едәуір бөлігі цифрлық ортаға көшті. Мұндай жағдайда киберқауіпсіздікті тек ақпараттық жүйелерді техникалық қорғау мәселесі ретінде қарастыру жеткіліксіз болып қалды: шабуылдардың басым бөлігі адамның әрекетіне – күдікті сілтемені ашуға, әлсіз құпиясөз таңдауға, лицензиясыз бағдарлама орнатуға – тікелей байланысты. Сондықтан бүгінде «киберқауіпсіздік мәдениеті» ұғымы жиі қолданылады. Біз бұл ұғымды азаматтардың, ұйымдар мен мемлекеттік органдардың цифрлық кеңістіктегі қауіпсіз мінез-құлқын қамтамасыз ететін білім, практикалық дағды, құқықтық сана және тұрақты әдеттер жүйесі ретінде түсінеміз.

Қазақстанда осы саладағы жүйелі мемлекеттік саясаттың бастауы 2017 жылы бекітілген «Қазақстанның киберқалқаны» киберқауіпсіздік тұжырымдамасымен байланысты. Құжатта ақпараттандыру объектілерін қорғаумен қатар киберқауіпсіздіктің құқықтық және өндірістік мәдениетін арттыру шаралары да көзделген [1]. 2023 жылы цифрлық трансформацияға, ақпараттық технологиялар саласын және киберқауіпсіздікті дамытуға арналған 2023–2029 жылдарға тұжырымдама қабылданып, онда киберқауіпсіздік жеке бағыт ретінде бөлінді [2].

Зерттеудің мақсаты – Қазақстандағы киберқауіпсіздік мәдениетінің даму деңгейін халықаралық және ұлттық деректер негізінде бағалап, оның ТМД-ның өзге елдерінен айырмашылығын анықтау. Осы мақсатқа сай келесі міндеттер қойылды: халықаралық индекстегі елдердің көрсеткіштерін салыстыру; ұлттық инциденттер статистикасының динамикасын талдау; мемлекеттік саясат модельдерінің ерекшеліктерін ажырату; мектептегі білім беру үшін практикалық ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеуде салыстырмалы-құқықтық талдау, статистикалық деректерді талдау және жүйелеу әдістері қолданылды. Деректер көзі ретінде Халықаралық электрбайланыс одағының (ХЭО) жаһандық киберқауіпсіздік индексінің (Global Cybersecurity Index, GCI) 2024 жылғы бесінші басылымы [3], компьютерлік инциденттерге ден қою жөніндегі ұлттық қызмет KZ-CERT деректері [4], сондай-ақ Қазақстан, Өзбекстан және Ресейдің

нормативтік құжаттары [1; 2; 5; 6] алынды. Салыстыру тобына ТМД кеңістігіндегі цифрлық даму деңгейі әртүрлі бес ел енгізілді: Қазақстан, Ресей, Өзбекстан, Беларусь және Қырғызстан.

Нәтижелер және талқылау

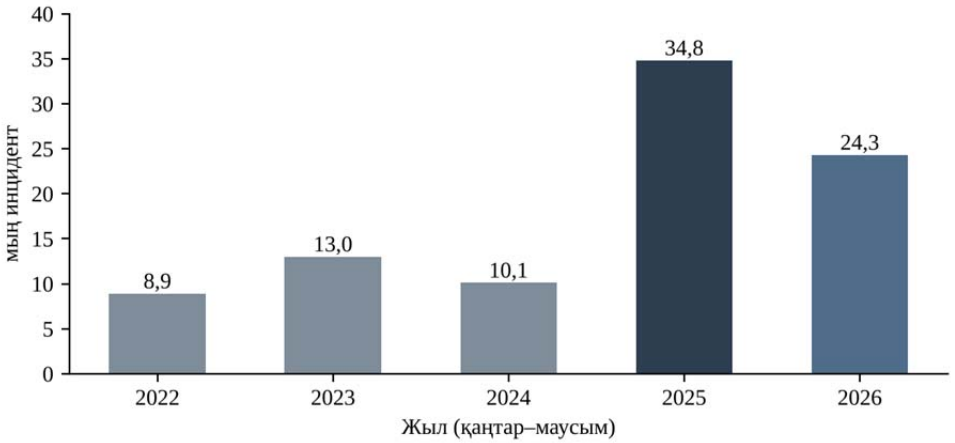
Халықаралық бағалау. GCI 2024 әдіснамасы бұрынғы басылымдардан ерекшеленеді: елдер орын бойынша емес, жиынтық балына қарай бес деңгейге бөлінеді (Tier 1 – үлгі болатын елдер, Tier 2 – алға жылжушы, Tier 3 – қалыптасушы, Tier 4 – дамушы, Tier 5 – бастапқы). Бағалау бес бағыт бойынша – құқықтық, техникалық, ұйымдастырушылық шаралар, әлеуетті дамыту және ынтымақтастық – жүргізіліп, 194 елді қамтыды. Әлемдік орташа балл 65,7 құрады [3]. Салыстыру тобындағы елдердің нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – ТМД-ның таңдаулы елдерінің GCI 2024 бойынша көрсеткіштері [3]

Ел	**Жиынтық балл (2024)**	**Деңгей**	**Балл (2021)**
Қазақстан	94,04	Tier 2 – Advancing	93,15
Ресей	92,12	Tier 2 – Advancing	–
Өзбекстан	89,20	Tier 2 – Advancing	71,11
Қырғызстан	65,60	Tier 3 – Establishing	–
Беларусь	61,53	Tier 3 – Establishing	–

Кестеден көрініп тұрғандай, Қазақстан салыстырылған елдер арасында ең жоғары жиынтық балға ие және әлемдік орташа деңгейден 28 балдан астам жоғары. Дегенмен Қазақстанның өсімі (+0,89 балл) шамалы, ал Өзбекстан сол кезеңде көрсеткішін 18 балға жуық арттырып, Tier 2 тобына көтерілді. Бұл өңірдегі бәсекенің күшейгенін және Қазақстанның қол жеткізген көшбасшылығын сақтау үшін жаңа сапалық қадамдар қажет екенін көрсетеді. ХЭО есебінде елдердің көпшілігінің әлсіз тұсы ретінде әлеуетті дамыту бағыты аталады [3]; дәл осы бағыт – білім беру, оқыту, хабардарлықты арттыру – киберқауіпсіздік мәдениетінің негізін құрайды.

Ұлттық инциденттер статистикасы. Халықаралық индекс мемлекеттің институционалдық дайындығын бағалайды, ал азаматтар мен ұйымдардың нақты қауіпсіздік деңгейін ұлттық инциденттер статистикасы жақсырақ сипаттайды. KZ-CERT деректері бойынша жылдың бірінші жартысында тіркелген ақпараттық қауіпсіздік инциденттерінің саны 1-суретте көрсетілген [4].



1-сурет – Қазақстандағы ақпараттық қауіпсіздік инциденттерінің саны, қаңтар–маусым, мың (KZ-CERT деректері негізінде құрастырылған [4])

2025 жылы инциденттер саны алдыңғы жылмен салыстырғанда үш еседен астам өсіп, 34,8 мыңға жетті, ал 2026 жылдың бірінші жартысында 30%-ға азайып, 24,3 мың болды. Алайда жалпы санның төмендеуі қауіптің әлсірегенін білдірмейді: азаю негізінен

ботнеттерге байланысты инциденттердің 24,8 мыңнан 3 мыңға дейін (8,2 есе) қысқаруы есебінен болды. Керісінше, компьютерлік вирустар, желілік құрттар мен трояндар 2,3 есе өсіп, 20,4 мыңға жетті; олардың үлесі барлық инциденттердің шамамен 84%-ын құрады және 2011 жылдан бері жүргізіліп келе жатқан статистикадағы ең жоғары мәнге жетті. Рұқсатсыз қол жеткізу және мазмұнды өзгерту жағдайлары 10-нан 266-ға дейін (26,6 есе) көбейді, ал интернет-фишинг 774-тен 353-ке дейін (54,4%-ға) азайды [4].

Біздің бағалауымызша, бұл құрылымдық өзгеріс мәдени фактордың маңызын айқын көрсетеді. Ботнеттермен күрес көбіне провайдерлер мен мемлекеттік құрылымдардың техникалық шараларына тәуелді болса, зиянды бағдарламалармен зақымдану жиі пайдаланушының әрекетінен – тексерілмеген файлды ашудан, жаңартуларды елемеуден, сенімсіз көздерден бағдарлама жүктеуден – басталады. Демек, жоғары институционалдық көрсеткішке қарамастан, күнделікті цифрлық мінез-құлық деңгейінде айтарлықтай олқылықтар сақталып отыр. Сонымен қатар ақпараттандыру және байланыс саласындағы тіркелген қылмыстық құқық бұзушылықтар саны 151-ден 82-ге дейін азайғанымен [4], бұл көрсеткіш интернет-алаяқтықты қамтымайтынын ескеру қажет.

Мемлекеттік саясат модельдерінің айырмашылықтары. Салыстырылған елдер киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруда әртүрлі тәсілдерді қолданады (2-кесте).

2-кесте – Қазақстан, Өзбекстан және Ресейдің киберқауіпсіздік саласындағы негізгі тәсілдері [1; 2; 5; 6]

Белгі	**Қазақстан**	**Өзбекстан**	**Ресей**
Негізгі құжат	«Киберқалқан» тұжырымдамасы (2017); 2023–2029 жж. тұжырымдамасы	«Киберқауіпсіздік туралы» Заң № ЗРУ-764 (15.04.2022)	Ақпараттық қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру және дамыту тұжырымдамасы (22.12.2022, № 4088-р)
Реттеу моделі	Стратегиялық құжаттарға негізделген кешенді модель	Бірыңғай арнайы заңға негізделген модель	Мәдениетке арналған жеке тұжырымдама
Мәдениетке көзқарас	Цифрлық трансформация саясатының құрамдас бөлігі	Негізінен құқықтық-институционалдық реттеу	Азаматтардың киберсауаттылығы – стратегиялық мақсат
Ерекше назар	Ақпараттандыру объектілерін қорғау, ашық статистика	Уәкілетті орган – Мемлекеттік қауіпсіздік қызметі	18 жасқа дейінгі және 45 жастан асқан азаматтар

Талдау Қазақстанның ТМД елдерінен бірнеше негізгі айырмашылығын анықтауға мүмкіндік берді. Біріншіден, Қазақстан киберқауіпсіздікке арналған кешенді стратегиялық құжатты 2017 жылы, яғни Өзбекстанның арнайы заңынан бес жыл бұрын қабылдап, оны 2023 жылы цифрлық трансформация саясатымен біріктірді [1; 2]. Өзбекстан болса, жүйені 2022 жылы қабылданған, 8 тарау мен 40 баптан тұратын арнайы заң арқылы құрды және уәкілетті орган ретінде Мемлекеттік қауіпсіздік қызметін белгіледі [5]. Екіншіден, Ресей 2022 жылы ақпараттық қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруға арналған жеке тұжырымдама бекітіп, онда азаматтардың сауаттылық деңгейіне тұрақты мониторинг жүргізуді және ең осал топтар ретінде 18 жасқа дейінгі және 45 жастан асқан азаматтарға ерекше көңіл бөлуді көздеді [6]. Қазақстанда мәдениет мәселесі әлі де кең тұжырымдамалардың бір бөлігі ретінде қарастырылады. Үшіншіден, Қазақстанның артықшылығы – инциденттер статистикасының ашықтығы: KZ-CERT деректері тоқсан сайын жарияланып, сарапшылар мен қоғамға қауіптер құрылымын бақылауға мүмкіндік береді [4]. Беларусь пен Қырғызстан GCI бойынша Tier 3 деңгейінде қалып, институционалдық тұрғыдан Қазақстаннан артта келеді [3].

Білім беру үшін практикалық тұжырымдар. Ресей тәжірибесі көрсеткендей, киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың негізгі нысаналы тобы – оқушылар [6]. Мектепте кибергигиенаны тек информатика пәнімен шектемей, математика сабақтарына да кіріктіруге болады. Мысалы, комбинаторика тақырыбында құпиясөз беріктігін есептеу оқушыларға қауіпсіздік ережелерінің математикалық негізін көрнекі түрде түсіндіреді: тек кіші латын әріптерінен тұратын 8 таңбалы құпиясөздің ықтимал нұсқалар саны $26^8 \approx 2{,}1 \cdot 10^{11}$ болса, 94 баспа таңбасынан құралған 12 таңбалы құпиясөз үшін бұл сан $94^{12} \approx 4{,}8 \cdot 10^{23}$ құрайды, яғни шамамен $2 \cdot 10^{12}$ есе көп. Мұндай тапсырмалар ықтималдық, дәреже және стандарт түрдегі сандар тақырыптарын нақты өмірлік жағдаятпен байланыстырып, оқушылардың қауіпсіз мінез-құлқын саналы түрде қалыптастыруға ықпал етеді.

Қорытынды

Жүргізілген талдау Қазақстанның киберқауіпсіздік саласында ТМД елдері арасында институционалдық тұрғыдан көшбасшы екенін көрсетті: GCI 2024 бойынша 94,04 балл және Tier 2 деңгейі. Ел тәжірибесінің басты ерекшеліктері – кешенді стратегиялық құжаттарға негізделген модель, киберқауіпсіздіктің цифрлық трансформация саясатымен ұштастырылуы және инциденттер статистикасының ашықтығы. Сонымен бірге зиянды бағдарламалармен байланысты инциденттердің рекордтық үлесі институционалдық дайындық пен азаматтардың күнделікті цифрлық мінез-құлқы арасындағы алшақтықты айғақтайды.

Осыған байланысты келесі ұсыныстар беріледі: киберқауіпсіздік мәдениетін дамытуға арналған жеке бағдарлама немесе жол картасын әзірлеу; халықтың, әсіресе оқушылар мен жасы үлкен азаматтардың киберсауаттылық деңгейіне тұрақты мониторинг жүргізу; мектептерде кибергигиенаны математика, информатика және сынып сағаттары арқылы пәнаралық негізде оқыту; мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігін арттыру курстарына киберқауіпсіздік модулін енгізу. Бұл шаралар Қазақстанға өңірдегі көшбасшылығын сақтап, институционалдық жетістіктерді қоғамның нақты қауіпсіздік мәдениетіне айналдыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Об утверждении Концепции кибербезопасности («Киберщит Казахстана»): постановление Правительства Республики Казахстан от 30 июня 2017 года № 407. – URL: https://zakon.uchet.kz/rus/docs/P1700000407.

2 Концепция цифровой трансформации, развития отрасли информационных технологий и кибербезопасности на 2023–2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 269. – URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/infsecurity/press/article/details/95401.

3 Global Cybersecurity Index 2024. – 5th ed. – Geneva: International Telecommunication Union, 2024. – 139 p.

4 Калманбаева Д. Киберпреступлений в Казахстане стало меньше, а вирусных атак – больше // МИА «Казинформ». – 14.08.2026. – URL: https://www.inform.kz/ru/kiberprestupleniy-v-kazahstane-stalo-menshe-a-virusnih-atak-bolshe-6c238ef7.

5 Закон Республики Узбекистан от 15 апреля 2022 года № ЗРУ-764 «О кибербезопасности». – URL: https://lex.uz/uz/docs/5960609.

6 Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2022 года № 4088-р «Об утверждении Концепции формирования и развития культуры информационной безопасности граждан Российской Федерации». – URL: https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-22122022-n-4088-r-ob-utverzhdenii/.

ӘОЖ 616.12-073.7:004.89-93

ЭКГ-СИГНАЛДАРЫ БОЙЫНША ЖҮРЕК ПАТОЛОГИЯЛАРЫН ДИАГНОСТИКАЛАУҒА МҮМКІНДІК БЕРЕТІН ML-МОДЕЛІН ҚҰРУ

Жұматай Ш. Б.[1], **Ғалымова Ә. Д.**[2]

[1]2-курс, Жалпы медицина, «Семей медицина университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, e-mail: shugylazhumatay@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, ЖББП кафедрасының оқытушысы, Жалпы білім беретін пәндер кафедрасы, «Семей медицина университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, e-mail: galymova.asem85@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада денсаулық сақтау саласын цифрландыру аясында ЭКГ-сигналдарын нақты уақыт режимінде талдауға және жүрек патологияларын автоматты түрде жіктеуге арналған машиналық оқыту моделін құру нәтижелері берілген. Зерттеу материалы ретінде MIT-BIH Arrhythmia Database ашық деректер қоры пайдаланылды. Сигналдар Баттерворт сүзгілері арқылы шуылдан тазартылып, QRS-кешендері Pan-Tompkins алгоритмімен анықталды. SVM, Random Forest әдістері мен CNN, LSTM нейрондық желілері салыстырылып, ең жоғары дәлдікті CNN мен LSTM гибридті архитектурасы көрсетті. Үйретілген модель Python және Flask негізіндегі веб-платформаға енгізілді. Ұсынылған құрал жүрек-қан тамырлары ауруларын ерте анықтауға көмектеседі.

Кілт сөздер: ЭКГ-сигнал, машиналық оқыту, нейрондық желі, жүрек патологиясы, сигналдарды өңдеу, веб-платформа.

Жобаның мақсаты — денсаулық сақтау саласын цифрландыру аясында ЭКГ-сигналдарын нақты уақыт режимінде (real-time) талдауға, шуылдардан тазартуға және автоматты жіктеуге (классификациялауға) қабілетті интеллектуалды модуль құру және оны көпфункционалды веб-интерфейс арқылы пайдаланушыларға ұсыну; сол арқылы жасанды интеллект көмегімен қауіпті кардиологиялық ауытқуларды ерте анықтаудың инновациялық, мобильді және қашықтықтан қолжетімді цифрлық экожүйесін қалыптастыру мен жүрек-қан тамырлары ауруларының алдын алудың тиімді құралын әзірлеу**.**

Жобаның өзектілігі: Қазіргі таңда жүрек-қан тамырлары аурулары бүкіл әлемде, соның ішінде Қазақстанда да өлім-жітім көрсеткіші бойынша алдыңғы орында тұр. Көптеген патологияларды дер кезінде анықтау адам өмірін сақтап қалудың басты шарты болып табылады. Дегенмен, стандартты ЭКГ (электрокардиограмма) нәтижелерін қолмен талдау дәрігерлерден көп уақытты және жоғары біліктілікті талап етеді, сондай-ақ адам факторына байланысты қателіктер (шаршау, байқамай қалу) орын алуы мүмкін.

Машиналық оқыту (Machine Learning) әдістерін медицинаға енгізу — бұл мәселені шешудің ең тиімді жолы. ЭКГ сигналдарын автоматты түрде талдайтын ML-моделін құру диагностикалау жылдамдығын бірнеше есе арттыруға, дәрігерлердің жүктемесін азайтуға және адам көзіне көрінбейтін жасырын ауытқуларды (мысалы, аритмияның алғашқы белгілерін) дәл анықтауға мүмкіндік береді. Бұл технология әсіресе білікті кардиолог мамандар тапшы шалғай аймақтардағы медициналық көмектің сапасын арттыру үшін өте өзекті.

Зерттеу материалдары мен әдістері: Зерттеу материалы ретінде кардиология саласындағы халықаралық стандарт болып табылатын MIT-BIH Arrhythmia Database ашық клиникалық деректер қоры алынды. Бұл базада жүрегі сау және аритмияның түрлі типтері бар пациенттердің нақты ЭКГ сигналдары қамтылған. Модельді сапалы дайындау үшін бұл деректердің 80%-ы модельді үйретуге, ал 20%-ы оның дәлдігін тексеруге бөлінді.

Қойылған міндеттерді шешу үшін келесі әдістер кешені қолданылды:

- Сигналдарды цифрлық өңдеу әдісі - ЭКГ таспасындағы аппараттық шуылдар мен кедергілерді Баттерворт сүзгілері арқылы тазартылды;
- Белгілерді бөліп алу әдісі - тазартылған сигналдан жүрек соғысының негізгі элементтерін, яғни QRS-кешендерін автоматты түрде анықталды;

- Терең оқыту әдісі (Deep Learning) - патологияларды жоғары дәлдікпен жіктеу үшін сигналдармен жақсы жұмыс істейтін CNN және LSTM нейрондық желілердің архитектурасы қолданылды;
- Бағалау және Веб-инженерия әдісі - модельдің сапасын Accuracy, Precision метрикаларымен бағалап, оны Flask фреймворкі арқылы пайдаланушыға ыңғайлы веб-сайт форматына интеграцияланды.

Осы әдістердің арқасында біз нақты уақыт режимінде жұмыс істейтін дәлдігі жоғары диагностикалық құрал ала алдық.

Зерттеу нәтижелері: Жүргізілген кешенді ғылыми-эксперименттік жұмыстардың нәтижесінде келесідей **үш негізгі нәтиже тіркелді**:

1. **Сигналдарды алдын ала өңдеу және сүзгілеу тиімділігі:**

ЭКГ сигналдарын талдау барысында жоғары жиілікті бұлшықет шуылдары мен төмен жиілікті тыныс алу кедергілері толық шешілді. Баттерворт сүзгілері мен Pan-Tompkins алгоритмін қолдану арқылы сигналдардың сапасы жақсартылып, жүрек соғысының негізгі элементі — R-шыңдары мен QRS-кешендері 99,2% дәлдікпен автоматты түрде бөліп алынды. Бұл модельдің келесі кезеңде қателік жібермеуіне негіз болды.

2. **ML модельдің сәтті үйретілуі және нейрондық желі көрсеткіштері**:

Жоба аясында бірнеше машиналық оқыту алгоритмдері (SVM, Random Forest) мен Терең оқыту (Deep Learning) архитектуралары өзара салыстырылды. Эксперимент нәтижесінде CNN мен LSTM гибридті архитектурасы ең жоғары тиімділікті көрсетті. MIT-BIH халықаралық базасының тестілік деректерінде модельдің жалпы дәлдігі (Accuracy) 95,4%-ды құрады. Ал патологияны дұрыс тану, яғни сезімталдық көрсеткіші (Recall) 94,1%-ға, нақтылығы (Precision) 93,8%-ға жетті. Модель жүрек ырғағының қауіпті бұзылуларын (мысалы, қарыншалық экстрасистолия мен фибрилляцияны) өте жоғары деңгейде ажыратты.

3. **Интеллектуалды веб-платформаның бағдарламалық іске асырылуы:**

Үйретілген оңтайлы модель Python мен Flask фреймворкі негізінде әзірленген веб-сайтқа толық интеграцияланды. Платформаның жұмыс істеу жылдамдығы сыналды: пайдаланушы ЭКГ деректерін жүктеген сәттен бастап, сервердегі модель оны тазартып, жіктеп, экранға дайын қорытындыны шығарғанға дейінгі уақыт 1,8 секундтан аспады (нақты уақыт режимі — real-time). Сайт интерфейсі мобильді құрылғыларға да қолжетімді етіп жасалды.

Қорытынды: ЭКГ сигналдарын цифрлық өңдеу алгоритмі сыртқы кедергілерді тиімді жойып, жүрек соғысының негізгі элементтерін 99,2% дәлдікпен автоматты түрде бөліп алуға мүмкіндік берді. Машиналық оқыту кезеңінде қолданылған CNN және LSTM гибридті нейрондық желісі халықаралық MIT-BIH базасының деректерінде 95,4% жалпы дәлдік көрсетіп, кардиологиялық патологияларды жіктеуде жоғары тиімділігін дәлелдеді. Әзірленген осы интеллектуалды модуль веб-платформаға сәтті интеграцияланып, деректерді өңдеу және дайын диагнозды шығару уақытын 1,8 секундқа дейін қысқартты, бұл жүйенің нақты уақыт режимінде толық жұмыс істейтінін айғақтайды.

Осылайша, жоба алдында қойылған барлық мақсаттар мен міндеттер толық деңгейде орындалды. Ұсынылып отырған веб-платформа денсаулық сақтау саласын цифрландыру аясында жүрек-қан тамырлары ауруларын ерте анықтаудың және олардың алдын алудың сенімді әрі қолжетімді цифрлық құралына айналды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Ахметов Б. Б., Исмаилова А. А. Медицинадағы жасанды интеллект және цифрлық технологиялар: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2022. – 180 б. (Денсаулық сақтауды цифрландыру және отандық контекст үшін).

2 Мустафина А. К., Сулейменов Е. Т. Биомедициналық сигналдарды цифрлық өңдеу әдістері // ҚР Ұлттық Ғылым академиясының хабаршысы. – 2023. – №3. – Б. 45–52. (ЭКГ сигналдарын шуылдан тазарту және Баттерворт сүзгілері бойынша).

3 Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016. – 800 p. (Машиналық оқыту мен нейрондық желілердің (CNN, LSTM) теориялық негіздері үшін әлемдік басты әдебиет).

4 Moody G. B., Mark R. G. The impact of the MIT-BIH Arrhythmia Database // IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine. – 2001. – Vol. 20, No. 3. – P. 45–50. (Сіз қолданған MIT-BIH деректер қоры туралы ресми ғылыми мақала).

5 Pan J., Tompkins W. J. A Real-Time QRS Detection Algorithm // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 1985. – Vol. BME-32, No. 3. – P. 230–236. (Сигналдан R-шыңдарын бөліп алуға арналған Pan-Tompkins алгоритмінің негізін қалаушы еңбек).

ӘОЖ 37.016:004

ИНФОРМАТИКА ПӘНІНДЕ ASSISTIVE-ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ

Зейнуллаев Ә. М.[1], **Ошанова Н. Т.**[2]

[1]Магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан Республикасы, E-mail: alisherzeinullaev@gmail.com

[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, E-mail: n.oshanova@abaiuniversity.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада информатика сабағында assistive-технологияларды пайдалану арқылы оқушылардың цифрлық құзыреттілігін дамыту мәселесі қарастырылады. Assistive-технология ұғымының мазмұны, оның әмбебап оқу дизайнымен және DigComp 2.2 шеңберімен байланысы талданады. Экран оқу бағдарламасы, дауыспен теру, автоматты субтитр, экран ұлғайтқыш және қолжетімділікті тексеру құралдары цифрлық құзыреттіліктің бес бағытымен сәйкестендірілді. Аталған құралдарды оқу нысаны ретінде пайдаланудың төрт кезеңді әдістемелік үлгісі ұсынылды. Үлгіні инклюзивті және жалпы сыныптарда қолдануға болады.

Кілт сөздер: assistive-технологиялар, цифрлық құзыреттілік, информатика, инклюзивті білім беру, қолжетімділік, DigComp.

Кіріспе

Информатика сабағында оқушы тек компьютер басқаруды үйренбейді. Ол ақпарат іздейді, оны сұрыптайды, өңдейді, басқаға жеткізеді. Осы әрекеттердің жиынтығы цифрлық құзыреттілікті құрайды. Алайда сыныптағы балалардың мүмкіндігі бірдей емес. Біреуі мәтінді баяу оқиды. Екіншісінің көруі нашар. Үшіншісі пернетақтамен ұзақ отырса, тез шаршайды. Мұндай жағдайда бірыңғай тапсырма бәріне бірдей нәтиже бермейді.

Assistive-технология ұғымы адамның функционалдық мүмкіндігін сақтауға, жақсартуға немесе толықтыруға арналған құралдарды, бағдарламалар мен жабдықтарды қамтиды. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы мен ЮНИСЕФ-тің бірлескен баяндамасына қарағанда, әлемде 2,5 миллиардтан астам адамға кемінде бір көмекші құрал керек [1]. Олардың едәуір бөлігі – мектеп жасындағы балалар. Демек, мұғалім бұл мәселеге сырт көз болып қала алмайды.

Қазақстанда ерекше білім беру қажеттілігі бар балалардың сапалы білім алу құқығы заңмен бекітілген [2]. Жалпы білім берудің мемлекеттік стандарты да оқушылардың функционалдық сауаттылығы мен цифрлық дағдыларын дамытуды талап етеді [3]. Екі талап бір сыныпта тоғысады. Бірақ мектеп тәжірибесінде олар көбіне бөлек қарастырылады. Көмекші құралдар түзету педагогикасының ісі саналады. Цифрлық құзыреттілік болса, информатика бағдарламасының жалпы мақсаты ретінде ғана аталады.

Отандық әдістемелік әдебиетте инклюзивті білім беру мен цифрландыру тақырыбы жеке-жеке кең талқыланады. Алайда assistive-құралдарды барлық оқушының цифрлық сауаттылығын дамыту көзі ретінде қарастыратын жұмыстар аз. Көбіне бұл құралдар тек ерекше білім беру қажеттілігі бар балаға бейімделген жағдай жасау тұрғысынан сипатталады. Ал информатика сабағы оларды зерттеу нысанына айналдыруға ең қолайлы пән. Себебі мұнда оқушы технологияны пайдаланушы ғана емес, оның жасаушысы ретінде де көрінеді.

Мақаланың мақсаты – assistive-технологияларды информатика сабағында оқу құралы әрі оқу нысаны ретінде пайдалану арқылы оқушылардың цифрлық құзыреттілігін дамытудың теориялық негізін және әдістемелік жолын көрсету. Жұмыста ғылыми-әдістемелік әдебиетке, халықаралық ұйымдардың құжаттарына және отандық нормативтік актілерге талдау жасалды. Салыстыру мен жүйелеу әдістері арқылы құралдар цифрлық құзыреттілік бағыттарымен сәйкестендірілді.

Негізгі бөлім

Assistive-технологияның педагогикалық мәні. Ғалымдар бұл ұғымды тар түсінудің кемшілігіне бұрыннан назар аударған. Д. Эдибурн assistive-технологияны тек мүгедектігі бар адамдардың құралы деп қабылдау оның педагогикалық әлеуетін шектейтінін жазады [4]. Оның пікірінше, құралдың құндылығы оқушының нақты оқу нәтижесімен өлшенуі тиіс. Яғни мәселе құралдың өзінде емес, оның сабақта қалай қолданылатынында. С. Алпер мен С. Рахаринирина шолуында көмекші технологиялардың оқу жетістігіне оң ықпалы да, мұғалімдердің бұл саладағы дайындығының әлсіздігі де қатар айтылады [5]. Бұл тұжырым біздің жағдайымызға да тән. Көптеген мектепте экран оқу бағдарламасы немесе дауыспен теру мүмкіндігі компьютерде бар. Бірақ ол сабақта сирек қолданылады.

Әмбебап оқу дизайнымен байланысы. Әмбебап оқу дизайны (Universal Design for Learning, UDL) мәселеге басқа қырынан келеді. Ол сабақты әртүрлі оқушыға алдын ала лайықтап құруды ұсынады. CAST ұйымының нұсқаулығы үш принципке сүйенеді: ынталандырудың, ақпаратты ұсынудың, әрекет пен өзін көрсетудің көптүрлі тәсілдері [6]. А. Аль-Азауи мен әріптестерінің контент-талдауы UDL әртүрлі білім беру деңгейінде қолданылып, көбіне оң нәтиже беретінін көрсетті [7]. Assistive-құралдар осы принциптерді іске асырудың нақты тетігі бола алады. Мәтінді тыңдау, үлкейту немесе ауызша айтып жазу – ақпаратты қабылдау мен ұсынудың балама жолдары.

Цифрлық құзыреттіліктің құрылымы. Цифрлық құзыреттілікті сипаттау үшін Еуропалық DigComp 2.2 шеңберін негізге алдық. Онда 5 бағыт пен 21 құзырет бар: ақпараттық және деректік сауаттылық, коммуникация мен ынтымақтастық, цифрлық контент жасау, қауіпсіздік, мәселе шешу [8]. Шеңбердің бір ерекшелігі бар. Цифрлық инклюзия мен технологияны жеке қажеттілікке бейімдеу дағдысы оған жеке құзырет ретінде енгізілген. Демек, assistive-құралдармен жұмыс цифрлық құзыреттіліктің шетке шыққан бөлігі емес, оның заңды құрамдас бөлігі.

Мектепте қолжетімді құралдарды таңдауда үш өлшемге сүйенген жөн: тегін болуы, мектеп компьютерінде қосымша жабдықсыз іске қосылуы, қазақ не орыс тілін қолдауы. Осы өлшемдерге сай келетін құралдар мен олардың DigComp 2.2 бағыттарымен байланысы 1-кестеде жинақталды.

1-кесте – Assistive-құралдардың цифрлық құзыреттілік бағыттарымен байланысы

Құрал	Негізгі қызметі	DigComp 2.2 бағыты
NVDA экран оқу бағдарламасы [9]	Экрандағы мәтін мен интерфейс элементтерін дауыстап оқиды	Ақпараттық сауаттылық; мәселе шешу
Иммерсивті оқу құралы [10]	Қаріпті, жол аралығын, фон түсін өзгертеді; мәтінді оқып береді	Ақпараттық сауаттылық
Дауыспен теру	Сөйлеуді мәтінге айналдырады	Цифрлық контент жасау
Экран ұлғайтқыш, жоғары контраст	Бейнені үлкейтеді, түстерді контрастыға ауыстырады	Мәселе шешу
Автоматты субтитр	Сөйлеген сөзді нақты уақытта мәтінмен көрсетеді	Коммуникация және ынтымақтастық
Қолжетімділікті тексеру құралы	Құжаттағы қолжетімділік кемшіліктерін табады	Контент жасау; қауіпсіздік

Кестеден байқалатыны – әр құрал бір мезгілде екі қызмет атқара алады. Ол белгілі бір оқушыға кедергіні жеңуге көмектеседі. Сонымен қатар бүкіл сынып үшін зерттеу нысанына айналады. Мысалы, NVDA бағдарламасын көруі қалыпты оқушы да пайдалана алады. Бірақ оның мақсаты басқа: өзі жасаған веб-беттің экран оқу бағдарламасында қалай естілетінін тексеру.

Информатика пәнінің мазмұны бұл бағытқа табиғи түрде жол ашады. 5–9-сыныптар бағдарламасында компьютерлік жүйелер, ақпаратты кодтау, мәтіндік және графикалық редакторлар, презентация, веб-жобалау, алгоритмдеу бөлімдері бар. Әрқайсысында қолжетімділікке қатысты сұрақ туындайды. Ақпарат қалай кодталады,

сонда ол дыбысқа қалай айналады? Мәтінді кім, қандай жағдайда оқиды? Сайтты пайдаланушы тінтуірсіз басқара ала ма? Осындай сұрақтар тақырыпты оқушының өмір тәжірибесімен байланыстырады.

Тағы бір жайтты атап өткен жөн. Assistive-технологиялар соңғы жылдары жасанды интеллектпен тығыз байланысып келеді. Сөйлеуді тану, мәтінді дыбыстау, суретті сипаттау, автоматты аударма – бәрі нейрожелілік модельдерге сүйенеді. Сондықтан бұл құралдармен жұмыс оқушыны ЖИ-дің мүмкіндігімен ғана емес, оның қателігімен де таныстырады. Мұндай тәжірибе цифрлық ортадағы сыни ойлауды дамытуға жақсы негіз болады.

Әдістемелік үлгі. Құралдарды сабаққа енгізуді төрт кезеңге бөлуді ұсынамыз. Бірінші кезең – танысу. Оқушы құралды өз компьютерінде қосып, қарапайым тапсырма орындайды. Мақсаты – жаңа цифрлық құралды өз бетінше меңгеру. Екінші кезең – зерттеу. Оқушы баптауларды өзгертіп көреді, құралдың мүмкіндігі мен шектеуін анықтайды. Мұнда технологияны сыни бағалау дағдысы қалыптасады. Үшінші кезең – жасау. Оқушы қолжетімді құжат, презентация немесе веб-бет дайындайды. Төртінші кезең – тексеру мен рефлексия. Жұбының жұмысын чек-парақ бойынша қарап, кері байланыс береді. Бұл кезең ынтымақтастық пен жауапкершілікке баулиды.

Үлгіні нақты тақырыптарда қолдану мүмкіндігін қарастырайық. «HTML тілінде веб-бет құру» тақырыбында оқушыларға NVDA-ны қосып, мониторды сөндіріп, бір ақпараттық сайтты тек тыңдау арқылы шарлап шығу тапсырылады. Мұндай тәжірибе h1–h3 тақырып тегтерінің мағынасын жақсы ашады. Оқушы тегті мәтінді үлкейтудің тәсілі емес, беттің құрылымын белгілейтін құрал ретінде түсінеді. Келесі қадамда әр топ өз бетіне балама мәтін, тақырыптар иерархиясы мен түс контрастын енгізеді.

Мәтіндік редактормен жұмыс кезінде дауыспен теру тиімді. Оқушы бір абзацты ауызша айтып, шыққан мәтінді мұқият тексереді. Сөйлеуді тану жүйесі қазақ тіліндегі ұзын сөздерді жиі қате таниды. Осы сәтті жасанды интеллект нәтижесін тексерусіз қабылдамау дағдысын қалыптастыруға пайдалануға болады. ЮНЕСКО-ның генеративтік ЖИ бойынша нұсқаулығында да оқушының осындай сыни көзқарасын дамыту басты міндеттің бірі ретінде аталады [11].

«Ақпаратты ұсыну» бөлімінде оқушыларға кез келген адам оқи алатын хабарландыру құжатын жасау тапсырылады. Дайын жұмыс кеңсе бағдарламасындағы қолжетімділікті тексеру құралынан өткізіледі. Құрал әдетте суреттердегі балама мәтіннің жоқтығын, түс контрастының әлсіздігін, кестедегі тақырып жолының белгіленбеуін көрсетеді. Оқушы әр ескертудің себебін талқылап, құжатты түзетеді. Бұл жерде маңызды бір жайт бар. Суретке «сурет» деген бір сөзді жазса, тексеру құралы ескерту бермеуі мүмкін. Бірақ мұндай жазу экран оқу бағдарламасын пайдаланатын адамға ешқандай ақпарат бермейді. Сөйтіп оқушы автоматты тексерудің шегі бар екенін, соңғы шешімді адам қабылдайтынын өзі түсінеді.

Алгоритмдеу бөлімінде де ұқсас тапсырма беруге болады. Оқушылар блоктық немесе мәтіндік бағдарламалау ортасында қарапайым дыбыстық белгі беретін бағдарлама құрады. Мысалы, енгізілген мәтіннің ұзындығын санап, нәтижені экранға ғана емес, дыбыспен де хабарлайды. Тапсырманың мәні – нәтижені пайдаланушыға бірнеше арнамен жеткізу. Бұл UDL-дің ақпаратты көптүрлі ұсыну принципіне тікелей сай келеді [6]. Оқушы өз бағдарламасының пайдаланушысы әртүрлі болатынын ерте бастан ескеруге үйренеді.

Мұғалімнің рөлі. Үлгінің табысы мұғалімнің ұстанымына байланысты. Мұғалім дайын шешім ұсынбай, оқушыны құралды зерттеуге бағыттауы керек. Ол сабақта кедергі туғызатын жағдайды әдейі ұйымдастырады: мониторсыз жұмыс, тінтуірсіз басқару, дыбыссыз бейне. Оқушы осы кедергіні өзі сезінгенде, оны жеңетін құралдың мәнін терең түсінеді. Сонымен бірге мұғалім ерекше білім беру қажеттілігі бар оқушының жеке ерекшелігін сынып алдында көрсетпеуі тиіс. Құрал бәріне бірдей ұсынылғанда, ол

«ерекшелік» болудан қалып, ортақ оқу материалына айналады. Бұл сыныптағы ахуалға да оң әсер етеді.

Мұғалімнің өз цифрлық құзыреттілігі де маңызды. Ол операциялық жүйенің арнайы мүмкіндіктер бөлімін, кеңсе бағдарламаларындағы қолжетімділік баптауларын, тегін экран оқу бағдарламаларын білуі керек. Бұл білімді біліктілікті арттыру курстарында ғана емес, мектептегі әдістемелік бірлестік жұмысында да толықтыруға болады. Әріптестер арасында тәжірибе алмасу, бір-бірінің сабағына қатысу жаңа құралды тез меңгеруге көмектеседі.

Үлгінің артықшылығы оның икемділігінде. Мұғалім төрт кезеңнің бәрін бір сабақта өткізуі міндетті емес. Танысу мен зерттеу бір сабаққа, жасау мен тексеру келесі сабаққа немесе үй тапсырмасына бөлінуі мүмкін. Сыныптың дайындық деңгейіне қарай құралдар саны да өзгереді. Бастауыш деңгейде бір-екі қарапайым құралмен шектелген дұрыс. Жоғары сыныптарда оқушылар бірнеше құралды салыстырып, қайсысы қандай жағдайға тиімді екенін өздері негіздей алады. Мұндай салыстыру DigComp шеңберіндегі мәселе шешу бағытына, яғни цифрлық құралдарды қажеттілікке қарай таңдау дағдысына тікелей қатысты [8].

Мүмкін қиындықтар. Үлгіні іске асыруда бірқатар кедергі болуы ықтимал. NVDA-дағы қазақ тілді дауыс синтезі әлі де табиғи естілмейді. Дыбыспен жұмыс құлаққапты қажет етеді. Дауыспен теру мен автоматты субтитр тұрақты интернетсіз істемейді. Ең күрделі мәселе – мұғалімнің уақыты мен дайындығы. Әр құралды алдын ала сынап, баптап шығу едәуір уақыт алады. Бұл жағдай мұғалімдер дайындығы туралы [5] жұмысындағы тұжырыммен үндеседі. Сондықтан assistive-құралдарды бағдарламаның әр бөліміне біртіндеп сіңірген дұрыс. Оқушы өнімін бағалау критерийлеріне қолжетімділік көрсеткішін қосу да пайдалы. Мұғалімдерге әдістемелік бірлестік деңгейінде қысқа практикалық семинар ұйымдастыру бұл кедергіні жеңілдетеді.

Қорытынды

Талдау assistive-технологиялардың информатика сабағында екі рөл атқара алатынын көрсетті. Олар жекелеген оқушыға кедергіні еңсеруге жәрдемдеседі. Бүкіл сынып үшін цифрлық ортаны түсінудің нақты құралына айналады. Экран оқу бағдарламасы, дауыспен теру, субтитр мен қолжетімділікті тексеру құралдары DigComp 2.2 шеңберінің бес бағытымен байланыс орнатуға мүмкіндік береді. Ұсынылған төрт кезеңді үлгі қосымша қаржы мен арнайы жабдықты талап етпейді. Оны инклюзивті сыныпта да, жалпы сыныпта да қолдануға болады. Болашақта үлгінің тиімділігін эксперименттік жолмен тексеру көзделіп отыр.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 World Health Organization, UNICEF. Global report on assistive technology. – Geneva: WHO and UNICEF, 2022. – URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789240049451 (қаралған күні: 15.10.2026).

2 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 15.10.2026).

3 Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы: ҚР Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031 (қаралған күні: 15.10.2026).

4 Edyburn D.L. Rethinking assistive technology // Special Education Technology Practice. – 2004. – Vol. 5, № 4. – P. 16–23.

5 Alper S., Raharinirina S. Assistive technology for individuals with disabilities: a review and synthesis of the literature // Journal of Special Education Technology. – 2006. – Vol. 21, № 2. – P. 47–64.

6 CAST. Universal Design for Learning Guidelines version 3.0. – 2024. – URL: https://udlguidelines.cast.org (қаралған күні: 15.10.2026).

7 Al-Azawei A., Serenelli F., Lundqvist K. Universal Design for Learning (UDL): a content analysis of peer-reviewed journal papers from 2012 to 2015 // Journal of the Scholarship of Teaching and Learning. – 2016. – Vol. 16, № 3. – P. 39–56.

8 Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. – 133 p.

9 NV Access. NVDA User Guide. – URL: https://www.nvaccess.org/files/nvda/documentation/userGuide.html (қаралған күні: 15.10.2026).

10 Microsoft. Immersive Reader overview. – URL: https://learn.microsoft.com/azure/ai-services/immersive-reader/overview (қаралған күні: 15.10.2026).

11 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p.

УДК 796.42:612.76:004

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА МЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИЖЕНИЙ В ПОДГОТОВКЕ ЛЕГКОАТЛЕТОВ

Землянова А. С.[1], **Хлюпина А. И.**[2], **Сочин С. А.**[3]

[1]Студент, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: Huq6704@gmail.com

[2]Студент, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: foxy.red.g@gmail.com

[3]кандидат педагогических наук, преподаватель – лектор, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: Pygovka3040@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются современные цифровые технологии инструментального анализа двигательной деятельности спортсменов на примере лёгкой атлетики. Особое внимание уделено интеграции поверхностной электромиографии (EMG), инерциальных измерительных модулей (IMU), видеорегистрации и трёхмерного motion capture. Рассмотрены возможности систем Noraxon и Delsys для объективной оценки мышечной активности, координации и кинематики движений. Показана практическая значимость получаемых данных для тренерской деятельности: выявления технических ошибок, контроля утомления и индивидуализации тренировочных нагрузок. Обосновано, что комплексный цифровой анализ повышает обоснованность педагогических решений тренера и эффективность управления спортивной подготовкой.

Ключевые слова: электромиография, IMU, motion capture, лёгкая атлетика.

Введение

Современная спортивная наука переходит от визуальной оценки техники спортсмена к объективному инструментальному анализу двигательной деятельности. Наблюдение тренера и видеозапись сохраняют практическое значение, однако не позволяют определить особенности мышечной активации, последовательность включения мышечных групп, взаимодействие мышц-агонистов и антагонистов, а также изменения двигательной стратегии при росте скорости или утомлении. Особенно актуальна эта проблема в лёгкой атлетике, где результат во многом зависит от точности, скорости и координации движений: в спринте, прыжках и метаниях эффективность действия определяется согласованной работой нервно-мышечной системы, суставной кинематики и взаимодействия спортсмена с опорой.

Одним из наиболее информативных методов мы считаем поверхностную электромиографию (EMG), которая регистрирует электрическую активность мышц и позволяет определять особенности их включения в разные фазы движения. Исследования подтверждают её широкие возможности для изучения результативности, мышечной координации и факторов риска травм в спринте [1], а также различий мышечной активности у представителей разных беговых специализаций [2]. Развитие беспроводных технологий позволяет рассматривать EMG как часть комплексной системы: в сочетании с IMU, видеорегистрацией и трёхмерным захватом движения она даёт более полную картину техники спортсмена.

Цель работы – рассмотреть современные цифровые технологии инструментального анализа двигательной деятельности и определить возможности их комплексного применения в лёгкой атлетике.

1. Комплексный цифровой анализ двигательной деятельности

Инструментальный анализ в рамках рассматриваемого подхода даёт несколько групп показателей: электрическую активность мышц, кинематические характеристики, положение и ориентацию сегментов тела, ускорения, угловые скорости и временные параметры двигательного цикла; при необходимости добавляются данные видеозаписи и силовых измерений. Основная научная ценность подхода – в возможности связать

мышечную активность с реальной механикой движения. Так, в спринте EMG показывает время и особенности активации мышц, а IMU и motion capture – положение и движение соответствующих сегментов; их сопоставление позволяет понять, как активность мышц соотносится с фазами двигательного цикла. Исследования подтверждают возможность применения беспроводной EMG непосредственно при максимальном спринте, а одновременная регистрация EMG и кинематики позволяет изучать координацию агонистов и антагонистов в высокоскоростном движении [3]. Поэтому цифровой анализ мы рассматриваем не как использование отдельного датчика, а как интегрированную систему, сопоставляющую разные источники информации во времени.

2. Системы Noraxon и Delsys

Для комплексного анализа можно использовать оборудование Noraxon: Ultium EMG, Ultium Motion и программную среду MR4. Ultium EMG беспроводно регистрирует поверхностную электрическую активность мышц и благодаря встроенному IMU одновременно даёт информацию о движении [4]; Ultium Motion регистрирует движение отдельных сегментов тела [5]. Совместное использование EMG и IMU позволяет, например, определить момент активации конкретной мышцы в спринтерском шаге и сопоставить его с положением конечности и фазой бегового цикла. Программа MR4 [12] объединяет и обрабатывает данные разных устройств и поддерживает синхронизацию с внешними системами, включая Vicon и Qualisys [6]. Структура анализа в итоге выглядит так: EMG → IMU → видео → 3D motion capture → дополнительные биомеханические данные. Мобильные конфигурации Noraxon позволяют проводить часть исследований непосредственно в спортивной среде [7].

Альтернативой служит экосистема Delsys Trigno: платформа Trigno Centro для регистрации большого числа EMG-каналов [8], беспроводные датчики Trigno Avanti, объединяющие EMG и IMU [9], и программное обеспечение Trigno Discover [10]. Для лёгкой атлетики беспроводная регистрация особенно важна: многие действия выполняются быстро и с большой амплитудой, а минимум проводов сохраняет естественные условия выполнения упражнения (рис. 1). Таким образом, Noraxon и Delsys – не просто средства регистрации EMG, а технологическая основа комплексной цифровой платформы анализа.



(а) (б)

Рисунок 1 – Беспроводные системы: а – Noraxon Ultium; б – Delsys Trigno Avanti

3. Применение технологий в лёгкой атлетике

Наиболее перспективной областью мы считаем спринтерский бег: можно исследовать стартовое ускорение, фазу опоры, амортизацию, отталкивание, полёт и подготовку к следующему контакту с опорой. Одновременная регистрация EMG и кинематики показывает, каким движениям соответствует мышечная активность; особое значение имеют мышцы бедра и голени и их коактивация. Исследования связывают

активность отдельных мышечных групп с результативностью спринта и стабилизацией голеностопного сустава [3].

В прыжках можно оценивать подготовку к отталкиванию, мышечную координацию, симметрию правой и левой сторон, положение таза и туловища и особенности приземления. Сравнение успешных и неудачных попыток выявляет различия в двигательной стратегии, не всегда заметные визуально. В метаниях EMG и IMU помогают изучить последовательность включения мышц и передачу движения от нижних конечностей через таз и туловище к плечевому поясу и руке, поэтому технику метателя можно рассматривать как единую кинематическую цепь, эффективность которой определяется согласованностью звеньев. Следовательно, цифровые технологии позволяют исследовать технику одновременно на мышечном и биомеханическом уровнях (рис. 2).



Рисунок 2 – Синхронная запись EMG и кинематики в фазах спринтерского шага

4. Контроль утомления и совершенствование подготовки

EMG можно использовать для объективного контроля утомления. При росте нагрузки спортсмен может сохранять внешне правильную технику, меняя внутреннюю стратегию мышечной координации. Такие изменения выявляются по динамике времени активации мышц, уровню активности, коактивации, симметрии и кинематической последовательности. Совместное применение EMG и IMU позволяет регистрировать эти сдвиги и своевременно выявлять технические нарушения, а полученные данные – корректировать нагрузку, подбирать специальные упражнения и индивидуализировать подготовку. При этом цифровые технологии не заменяют тренера, а дают ему количественную информацию, недоступную при визуальном контроле.

5. Образовательные возможности и перспективы искусственного интеллекта

Цифровые системы важны не только для спорта высших достижений, но и для подготовки специалистов по физической культуре и спорту: EMG, IMU и видеорегистрация связывают теорию анатомии, физиологии и биомеханики с практическим исследованием движения. Студенты могут определять фазы движения, регистрировать мышечную активность, сопоставлять её с кинематикой и анализировать различия между попытками, что формирует исследовательские компетенции и навыки работы с современными технологиями. Перспективным направлением мы считаем искусственный интеллект и машинное обучение: обработка больших массивов EMG-, IMU- и видеоданных потенциально позволяет автоматизировать распознавание фаз движения, выявление технических ошибок и асимметрии, оценку утомления и определение индивидуального двигательного паттерна. Наиболее рациональной нам представляется модель «спортсмен – тренер – цифровая система», в которой технология обеспечивает объективный сбор и анализ информации, а тренер интерпретирует результаты с учётом индивидуальных особенностей спортсмен .

Заключение

Анализ показывает, что цифровые технологии расширяют возможности объективного исследования двигательной деятельности спортсменов. Комплексное

применение EMG, IMU, видеорегистрации и 3D motion capture позволяет оценивать нервно-мышечные и биомеханические характеристики техники, контролировать её изменения при утомлении и индивидуализировать тренировочные воздействия. Системы Noraxon и Delsys, а также их интеграция с Vicon и Qualisys – перспективная основа цифрового сопровождения подготовки; для лёгкой атлетики особенно значимо их применение в спринте, прыжках и метаниях. Данные помогают тренеру обоснованно определять ошибки техники, подбирать содержание и дозировку упражнений, корректировать нагрузку и оценивать эффективность педагогических воздействий. Цифровые технологии не заменяют тренера, а повышают обоснованность его решений. Дальнейшее развитие направления связано с объединением EMG, IMU, 3D motion capture, видеоанализа и искусственного интеллекта в системе «спортсмен – тренер – цифровая система».

Список литературы:

1 Hobara H., et al. Muscle activity in sprinting: a review // Sports Biomechanics. 2017. DOI: 10.1080/14763141.2016.1252790.

2 Rodríguez-Rosell D., et al. Lower limb muscle activation during outdoor running: differences between sprinters, middle-distance and long-distance runners // Journal of Sports Sciences. 2021.

3 Application of Wireless EMG Sensors for Assessing Agonist–Antagonist Muscle Activity During 50-m Sprinting in Athletes. 2025.

4 Noraxon. Ultium EMG: Wireless EMG with Internal IMU.

5 Noraxon. Ultium Motion: Wearable 3D Motion Capture System.

6 Noraxon. Synchronizing Noraxon Devices with External Systems Using TTL Pulses.

7 Noraxon. Ultium Portable Lab: Advanced Biomechanics Testing Anywhere.

8 Delsys. Trigno Centro: Advanced Sensing Solutions for Human Movement Research.

9 Delsys. Trigno Avanti Sensor: EMG + IMU Technology.

10 Delsys. Trigno Discover and Trigno Analytics: Software for EMG Data Collection and Analysis.

11 Delsys. Movement Sciences and Performance Solutions.

12 Noraxon. myoRESEARCH / MR4 Software.

УДК 377.091:004.8

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖЕЙ ПОСРЕДСТВОМ ТЕХНОЛОГИЙ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ибраимов С. М., **Солтанова М. А.**, **Әліпқожа Ж. Ж.**

Коммунальное государственное учреждение «Областная специализированная школа-интернат-колледж олимпийского резерва имени Жаксылыка Ушкемпирова города Талдыкорган» государственного учреждения «Управление физической культуры и спорта области Жетісу», Республика Казахстан, E-mail: ibraimov_70@inbox.ru, madina.dyar@gmail.com, zhazira.alipkozha@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются педагогические возможности генеративного искусственного интеллекта в развитии познавательной самостоятельности студентов колледжей. Цель исследования заключается в теоретическом обосновании педагогических условий и разработке методической модели организации самостоятельной учебной деятельности студентов системы технического и профессионального образования. На основе анализа научной литературы раскрыты особенности использования интеллектуальных образовательных помощников, адаптивных заданий и цифровой обратной связи. Предложены этапы организации самостоятельной деятельности и критерии оценки ее результативности. Обосновано, что педагогически управляемое использование искусственного интеллекта может способствовать развитию учебной инициативы, критического мышления и способности самостоятельно решать познавательные задачи.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект, познавательная самостоятельность, студенты колледжей, профессиональное образование, цифровые технологии, самостоятельное обучение.

Введение

Развитие современной системы технического и профессионального образования Республики Казахстан сопровождается повышением требований к самостоятельности обучающихся, их способности осваивать новые знания, анализировать информацию и применять полученный опыт при решении учебных и профессиональных задач. В условиях цифровой трансформации образования особую актуальность приобретает поиск педагогических средств, обеспечивающих переход от репродуктивного усвоения учебного материала к активной познавательной деятельности студентов.

Одним из перспективных направлений совершенствования образовательного процесса является применение генеративного искусственного интеллекта. Интеллектуальные системы способны формировать объяснения, предлагать дополнительные задания, моделировать проблемные ситуации и предоставлять оперативную обратную связь. Однако использование таких технологий сопровождается педагогическим противоречием: с одной стороны, искусственный интеллект расширяет возможности самостоятельного обучения, с другой — создает риск подмены собственной мыслительной деятельности студента автоматически сформированными ответами.

В рекомендациях UNESCO по применению генеративного искусственного интеллекта в образовании подчеркивается необходимость сохранения человеческой субъектности, критического отношения к результатам интеллектуальных систем и обеспечения педагогического контроля [1]. Данные положения особенно важны для профессионального образования, поскольку подготовка специалиста предполагает формирование не только знаний, но и способности самостоятельно принимать решения в профессиональных ситуациях.

В научной литературе самостоятельное обучение рассматривается как деятельность, предполагающая постановку целей, выбор стратегий, контроль собственных действий и оценку достигнутых результатов. Б. Циммерман связывает саморегулируемое

обучение с активным участием обучающегося в управлении собственной учебной деятельностью [2]. В контексте применения искусственного интеллекта эти положения позволяют определить самостоятельность не как отсутствие педагогической помощи, а как способность осознанно пользоваться образовательными ресурсами, сохраняя ответственность за результат.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки педагогически обоснованных способов интеграции генеративного искусственного интеллекта в самостоятельную работу студентов колледжей.

Цель исследования - теоретически обосновать педагогические условия развития познавательной самостоятельности студентов колледжей посредством генеративного искусственного интеллекта и разработать методическую модель организации данной деятельности.

Материалы и методы исследования

Методологическую основу исследования составили деятельностный, компетентностный, личностно-ориентированный и проблемно-ориентированный подходы.

Деятельностный подход предполагает включение студентов в активное решение учебно-познавательных задач. Компетентностный подход ориентирует образовательный процесс на формирование способности самостоятельно применять знания в различных ситуациях. Личностно-ориентированный подход обеспечивает учет индивидуальных образовательных потребностей, а проблемно-ориентированный способствует развитию поисковой активности и критического мышления.

В исследовании использованы методы теоретического анализа научной литературы, сопоставления педагогических концепций, систематизации образовательных возможностей генеративного искусственного интеллекта и педагогического моделирования.

Теоретической основой послужили исследования саморегулируемого обучения [2], работы по применению искусственного интеллекта в образовании [3; 4] и рекомендации международных организаций [1].

Исследование имеет теоретико-методологический характер. Предложенная модель представляет собой проект педагогической организации самостоятельной работы и требует дальнейшей эмпирической проверки в условиях колледжа.

Результаты исследования и обсуждение

Познавательная самостоятельность студентов колледжей рассматривается в исследовании как интегративное качество личности, характеризующееся готовностью самостоятельно определять учебные цели, осуществлять поиск и критический анализ информации, выбирать способы решения познавательных задач, контролировать собственные действия и оценивать достигнутые результаты.

В отличие от самостоятельной работы как организационной формы обучения познавательная самостоятельность выступает качественной характеристикой учебной деятельности. Студент может выполнять задание без непосредственного присутствия преподавателя, но при этом полностью зависеть от готовых решений. Следовательно, самостоятельность определяется не только внешними условиями выполнения задания, но и степенью интеллектуальной активности обучающегося.

Использование генеративного искусственного интеллекта создает новые возможности для организации познавательной деятельности. В частности, интеллектуальный помощник может предлагать уточняющие вопросы, объяснять сложные понятия, формировать альтернативные примеры и предоставлять рекомендации по исправлению ошибок.

Вместе с тем исследования применения больших языковых моделей в образовании указывают на необходимость учитывать риски неточных ответов, чрезмерной

зависимости от автоматизированной помощи и нарушения академической добросовестности [3; 4].

На основе анализа педагогических подходов выделены четыре взаимосвязанных компонента познавательной самостоятельности студентов колледжей.

Таблица 1 – Компоненты познавательной самостоятельности студентов колледжей

Компонент	**Содержание**	**Показатели сформированности**
Мотивационный	Стремление к самостоятельному получению знаний	Познавательный интерес, учебная инициатива
Когнитивный	Владение способами поиска, анализа и систематизации информации	Осмысленность знаний, критическая оценка
Деятельностный	Самостоятельное решение учебных и профессиональных задач	Планирование, выбор методов, применение знаний
Рефлексивный	Оценка собственных действий и результатов	Самоконтроль, выявление ошибок, коррекция действий

Развитие указанных компонентов предполагает использование искусственного интеллекта не в качестве источника готовых решений, а как средства организации интеллектуального взаимодействия.

В рамках исследования выделены следующие педагогические условия.

Первое условие - проблемно-поисковый характер учебных заданий. Задания должны предусматривать анализ, сопоставление, аргументацию и самостоятельное принятие решений. Применение искусственного интеллекта целесообразно направлять на получение дополнительных объяснений и проверку гипотез, а не на автоматическое выполнение всей работы.

Второе условие - постепенное уменьшение интеллектуальной помощи. На начальном этапе студент может использовать подробные подсказки генеративной модели. По мере освоения материала количество подсказок сокращается, а ответственность за планирование и решение задачи передается самому обучающемуся.

Третье условие - формирование критического отношения к информации. Студент должен сопоставлять ответы искусственного интеллекта с учебной литературой, проверять факты, выявлять логические ошибки и аргументировать собственную позицию.

Четвертое условие - организация педагогической рефлексии. После выполнения задания обучающийся анализирует, какие действия он осуществил самостоятельно, какую помощь получил от интеллектуальной системы и насколько обоснованным является итоговое решение.

Для реализации данных условий предлагается методическая модель развития познавательной самостоятельности студентов колледжей.



Рисунок 1 – Методическая модель развития познавательной самостоятельности средствами генеративного ИИ

Предлагаемая модель ориентирована на сохранение ведущей роли студента в процессе познания.

Практическая реализация модели может осуществляться при изучении общеобразовательных, общепрофессиональных и специальных дисциплин колледжа.

Например, при выполнении междисциплинарного задания студентам предлагается разработать решение профессионально ориентированной проблемы, требующей анализа нескольких источников информации. На первом этапе обучающийся самостоятельно формулирует возможные способы решения. Затем обращается к генеративному искусственному интеллекту с запросом о возможных альтернативных подходах. Полученные предложения сопоставляются с учебными материалами, после чего студент выбирает наиболее обоснованный вариант и аргументирует свое решение.

При изучении математики подобная организация работы может применяться при решении практико-ориентированных задач. Студент первоначально самостоятельно выполняет вычисления и обосновывает последовательность действий. Искусственный интеллект используется для получения наводящих вопросов или поиска альтернативного способа решения. Итоговое объяснение математической модели и проверку результата обучающийся осуществляет самостоятельно.

Таким образом, применение интеллектуальных систем может способствовать формированию навыков анализа, самоконтроля и аргументированного выбора, если технология встроена в продуманную педагогическую последовательность.

Особое значение имеет организация оценивания познавательной самостоятельности. Традиционная проверка правильности итогового ответа недостаточна, поскольку результат может быть получен при значительном участии искусственного интеллекта.

В связи с этим предлагается оценивать не только конечный продукт, но и процесс выполнения задания по следующим критериям: самостоятельность постановки цели, обоснованность выбора источников, способность выявлять ошибки в ответах ИИ, аргументация собственного решения и качество рефлексии.

Для практического применения критериев может использоваться трехуровневая шкала.

Низкий уровень характеризуется зависимостью от готовых ответов и затруднениями при объяснении выполненной работы.

Средний уровень предполагает самостоятельное выполнение отдельных этапов задания, использование интеллектуальных подсказок и способность частично обосновывать результаты.

Высокий уровень характеризуется самостоятельным планированием деятельности, критическим использованием ИИ, аргументированным выбором решений и осознанной оценкой собственных действий.

Предложенные критерии могут стать основой диагностической карты, предназначенной для дальнейшей педагогической апробации модели.

Важно учитывать, что наличие интеллектуального помощника само по себе не обеспечивает развития самостоятельности. Положительный образовательный результат зависит от характера заданий, качества педагогического сопровождения, цифровой грамотности обучающихся и способов оценивания учебной деятельности.

Заключение

Проведенный теоретический анализ позволяет сделать вывод о перспективности использования генеративного искусственного интеллекта как средства педагогического сопровождения самостоятельной познавательной деятельности студентов колледжей.

В исследовании уточнено содержание познавательной самостоятельности применительно к условиям цифровой образовательной среды и выделены ее мотивационный, когнитивный, деятельностный и рефлексивный компоненты.

Обоснованы педагогические условия использования генеративного искусственного интеллекта, предусматривающие проблемно-поисковый характер заданий, постепенное сокращение интеллектуальной помощи, критическую проверку информации и организацию рефлексивной деятельности.

Разработана методическая модель, объединяющая мотивационно-ориентировочный, поисково-аналитический, практико-деятельностный и рефлексивно-оценочный этапы.

Практическая значимость исследования определяется возможностью использования предложенной модели при организации самостоятельной работы студентов колледжей различных направлений подготовки.

Дальнейшие исследования целесообразно направить на экспериментальную проверку модели, разработку диагностических инструментов и определение влияния различных форм использования генеративного искусственного интеллекта на уровень познавательной самостоятельности студентов системы технического и профессионального образования Республики Казахстан.

Список литературы:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (дата обращения: 09.10.2026).

2 Zimmerman B. J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview // Theory Into Practice. – 2002. – Vol. 41, № 2. – P. 64-70. – DOI: https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2.

3 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Article 102274. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274.

4 Lo C. K. What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature // Education Sciences. – 2023. – Vol. 13, № 4. – Article 410. – DOI: https://doi.org/10.3390/educsci13040410.

УДК 519.6:517.977.56:629.764

УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС УЧАЩИХСЯ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Иманкелді Ә. Ж.
Магистрант, Жетысуский университет имени И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: imankeldyalibek@gmail.com

Аннотация. В данной статье анализируется значение цифровых инструментов в современном образовательном процессе и их влияние на использование навыков письма и чтения у учащихся. Внедрение информационных технологий в образование демонстрирует эффективность совершенствования процессов обучения учащихся и использования инновационных образовательных методов. На основе различных технологических инструментов студенты могут легко освоить правила и грамматику и улучшить свои навыки письма по мере практики. Исследование показало положительные результаты в освоении навыков письма и чтения с помощью интерактивных приложений, файлов и других цифровых инструментов, а также предприняты попытки показать, что их использование может быть направлено на организацию образовательного процесса в соответствии с требованиями.

Ключевые слова: цифровые технологии, навыки письма, навыки чтения, интерактивные платформы, цифровые ресурсы, платформы, образование.

Введение

Информационные технологии стали неотъемлемой частью современных образовательных процессов. Навыки письма и чтения являются одним из важных аспектов образовательного пути каждого ученика. Эти навыки способствуют усвоению языка и повышению общего уровня знаний учащихся. Использование информационных технологий открывает большие возможности для улучшения навыков письма и чтения учащихся. Интерактивные платформы, цифровые книги, видеоматериалы и аудиоучебные ресурсы позволяют учащимся осваивать материалы в различных форматах. Как сказала Г.К. Борубекова: «Одна из главных целей и задач системы образования — воспитать и подготовить компетентных, профессиональных людей, способных мыслить творчески в глобальном масштабе, используя интерактивные новые технологии обучения, будь то в университетах или в школе» [1, с. 1-15].

Используя эти технологии, преподаватели имеют возможность проводить уроки в комплексном и интересном для учащихся формате и улучшать процесс обучения [2, с. 8-17].

Обсуждение

В данной статье рассматривается роль цифровых технологий в улучшении навыков письма и чтения. Роль информационных технологий в улучшении навыков письма и чтения учащихся приобрела большое значение в образовательном процессе в последние годы. «В настоящее время электронные обучение становится все более распространенным. За последнее десятилетие интеграция информационно-коммуникационных технологий практически во все сферы человеческой деятельности: веб-технологии, облачные сервисы, медиаисточники, мобильные приложения, интерактивные сайты, определила развитие современного общества [3].

Интерактивные платформы и цифровые инструменты предоставляют студентам новые возможности для развития навыков письма и чтения, сочетая традиционные методы с современными» [4, с. 330-337].

1. Совершенствование навыков письма с помощью интерактивных платформ. Использование цифровых платформ для совершенствования навыков письма делает процесс обучения динамичным и интересным. Образовательные платформы, такие как Wordwall, Moodle, Plickers, Superkid или Edmodo, позволяют учителям создавать задания по письму, а студентам — выполнять их на одной платформе. Студенты развивают

навыки письма в своем собственном темпе с помощью этих инструментов и получают немедленную обратную связь от своих учителей. Как отметил Дэвид Лоуренс (2008): «Хорошие учителя целенаправленно сосредотачиваются на том, что может сделать читатель, следят за тем, чтобы и учитель, и студент это осознавали и признавали, и используют это как платформу для успеха» [5, с. 617-630].

Можно сказать, что использование интерактивных платформ помогает студентам активно участвовать и совершенствовать свои навыки письма. В соответствии с этими определениями был проведен эксперимент на интерактивной платформе Wordwall.

Кроме того, интерактивные диктанты и упражнения по созданию текста играют важную роль в совершенствовании навыков письма студентов. На основе различных технологических инструментов студенты могут легко освоить правила и грамматику и улучшить свои навыки письма по мере практики.

2. Развитие навыков чтения с помощью информационных технологий

Цифровые книги, аудио- и видеоматериалы, а также электронные тесты имеют большое значение для улучшения навыков чтения учащихся. Например, Audible, Storytel и другие платформы аудиокниг, а также аудиопрограмма Suno ai помогают учащимся улучшить навыки чтения, прослушивая текст. Учащиеся слушают текст и получают важную информацию, что позволяет им улучшить навыки восприятия языка. Например, программа Suno ai может автоматически преобразовывать текст в аудио, и ее использование во время чтения показало положительные результаты по следующим навыкам:

«Canva — это онлайн-сервис, предлагающий графический дизайн и различные шаблоны. Вся работа выполняется на сайте canva.com. Здесь есть ряд возможностей и преимуществ, позволяющих студентам создавать презентации, отвечающие эстетическим требованиям, не всегда с одинаковым фоном, а для каждого урока» [6, с. 50-54].

Созданная презентация сохраняется на компьютере, а также хранится в Canva. Таким образом, можно зайти на сайт Canva и отредактировать ее в любое время.

Виртуальные книги повышают интерес студентов к совершенствованию навыков чтения и чтению [https://www.okuma.kg]. Кроме того, книги в электронном формате и онлайн-библиотеки позволяют студентам читать учебные материалы в любое время и в любом месте. Эти разнообразные возможности значительно помогают студентам практиковать и совершенствовать свои навыки чтения.

3. Роль автоматизированных систем оценки

Информационные технологии вносят значительный вклад в автоматизацию процесса тестирования и оценки навыков письма и чтения студентов. Например, такие инструменты для письма, как Grammarly, Hemingway Editor или ProWritingAid, помогают студентам проверять свои тексты на наличие ошибок и улучшать свой стиль и грамматику. Эти инструменты снижают риск ошибок, побуждают студентов к самостоятельной работе и учат правильно писать.

Например, Learningapps эффективно помогает учителям и ученикам находить и оценивать слова с научной и грамматической точки зрения с помощью таких игр, как Wordwall, которая помогает им находить слова с дефисами, и других игр. В процессе оценки навыков чтения цифровые платформы также предлагают студентам задания разного уровня сложности, помогая им улучшить скорость чтения, понимание текста и аналитические навыки. Онлайн-тесты и платформы вопросов и ответов предлагают современные и эффективные методы оценки навыков чтения студентов: «Автоматизация: цифровые технологии автоматизируют некоторые процессы в образовании, такие как проверка заданий, оценивание и обеспечение доступа к учебному контенту. Это помогает экономить время и ресурсы для учителей и студентов» [7, стр. 31-33].

Актуальны исследования, посвященные целям, функциям, организации предметных олимпиад, содержанию подготовки в рамках их проведения, вопросам

создания учебных материалов и методическим разработкам, позволяющим улучшить процесс подготовки предметных олимпиад. Наблюдается появление национальных математических олимпиад. В процессе организации олимпиады были внедрены нововведения: проведение отборочного тура городской олимпиады в офлайн-формате, видеорегистрация участников, трансляция финального этапа олимпиады в онлайн-режиме, совместная работа учителей математики, сотрудников управления образования, университетов, государственных фондов в рамках олимпиадного движения, выполнение профессионально-ориентационных, квалификационных, мотивационных функций, положительно влияющих на формирование мотивации учащихся к участию в математических олимпиадах.

Заключение. Цифровые технологии играют важную роль в улучшении навыков письма и чтения у учащихся. Интерактивные платформы и цифровые ресурсы предлагают современные и эффективные инструменты для улучшения навыков письма и чтения, делая процесс обучения интересным и доступным для учащихся. Автоматизированные системы оценки и онлайн-платформы мгновенно исправляют ошибки учащихся, предоставляют им обратную связь и стимулируют их самостоятельное обучение. С помощью цифровых технологий учащиеся могут быстрее практиковать навыки письма, анализировать и улучшать свои тексты, а их навыки чтения могут всесторонне развиваться с помощью онлайн-книг, аудиоматериалов и виртуальных ресурсов. Таким образом, цифровые инструменты могут быть эффективно использованы использование цифровых медиа может внести значительный вклад в повышение уровня знаний учащихся и создание современной образовательной среды для учителей.

Список литературы:

1 Бабаев Д.Д., Смагулов Е.Ж., Хаймулданов Е.С. Математиканы оқытуда IT технологияларды қолданудың әдістемелік ерекшеліктері. ВЕСТНИК Жетысуского государственного университета имени И.Жансугурова. – Серия «Математика и естественно-технические науки». Стр.11-15. Талдыкорган, 2018.

2 Левитес, В.В. Развитие логического мышления детей дошкольного и младшего школьного возраста (Автореферат) / В.В. Левитес // Известия Российской академии образования. –2006. -No3. 22 стр.

3 Тимерханова Г.К. Развитие логического мышления школьников на уроках математики [Электронный ресурс] http://vio.uchim.info/ Vio_100/cd_ site/articles/art_1_6.htm (дата обращения:17.04.2020)

4 Smagulov Esengali, Seitova Sabyrkul, Khaimuldanov Yerlan, Adilbaeva Ardak, Tulymshakova Gulnur, Abdykarimova Aizhan. «Periodico tche quimica» www.periodico.tchequimica.com Vol. 15 N. 30. ISSN 1806-0374 (impresso). ISSN 1806-9827 (CD-ROM). ISSN 2179-0302 (meio eletronico). 2018 Porto Alegre. RS. Brasil. p.330-337.

5 Esengali Smagulov. Sabyrkul Seitova. Yekaterina Gavrilova. Zhomart Zhiyembayev. Nazym Zhanatbekova «Studying Mathematical Subjects to Students as an Independent Work». – Astra Salvensis, an VI, numar 11, 2018. p.617-630, 2018.

6 Келдибекова А.О., Золотарева Т.А. Сабақтарда ақпараттық технологияларды қолдану ерекшеліктері // Ғылым. Білім беру. Техника. 2017. № 3-4 (60). 50-54 беттер.

7 Смағұлов Е.Ж., Келдібекова А.О., Ожибаева З.М. Қазақстан Республикасындағы қосымша білім беру жүйесіндегі STEM // Ақпарат және білім беру: шекаралық коммуникация. 2022. № 14 (22). 31-33 беттер.

УДК 519.6:517.977.56:629.764

ТЕХНИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РИСКИ

Иманкелді Ә. Ж.[1], **Смагулов Е. Ж.**[2]

[1]Магистрант, Жетысуский университет имени И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: imankeldyalibek@gmail.com

[2]Доктор педагогических наук, профессор, Жетысуский университет имени И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: Smagulovezh@mail.ru

Аннотация. Эффективная защита данных в облачном хранилище требует комплексного подхода, включающего технические меры, такие как шифрование, многофакторная аутентификация, непрерывный мониторинг, и организационные меры. Адекватное понимание и управление этими угрозами помогает обеспечить надежность и безопасность облачных решений. Суть облачных технологий заключается в том, что они могут обеспечить широкий, повсеместный доступ к любой конфигурации вычислительных ресурсов. Это серверы, сети, приложения, хранилища и т. д. Все это можно легко и быстро развернуть или внедрить. С быстрым ростом объемов хранения данных в облаке безопасность важна для организаций и частных лиц. Облачное хранилище предлагает множество преимуществ, таких как масштабируемость и доступность.

Ключевые слова: кибербезопасность, кибератака, шифрование, резервное копирование, облако, диск

Введение

С развитием технологий облачное хранилище стало неотъемлемой частью современной информационной экосистемы. Оно предлагает удобные способы хранения и доступа к данным, обеспечивая масштабируемость, гибкость и доступность. Однако наряду с этими преимуществами возникают серьезные риски безопасности, требующие тщательного анализа и управления.

Облачное хранилище используется как отдельными пользователями, так и крупными организациями. В нем хранится широкий спектр данных, от персональных данных до конфиденциальной корпоративной информации. Это делает его привлекательной целью для киберпреступников, которые постоянно ищут уязвимости в системах безопасности. Основные угрозы включают утечку данных, кибератаки, нарушения конфиденциальности и несанкционированный доступ [1, с. 31-47].

Обсуждение

Одна из главных проблем — утечка данных, которая может быть вызвана человеческой ошибкой или уязвимостями системы. Например, неправильные настройки прав доступа могут открыть преступникам доступ к конфиденциальным данным. Кроме того, угрозу представляют такие атаки, как взлом учетных записей или кража данных при передаче данных по незащищенным каналам связи.

Облачное хранилище используется как индивидуальными пользователями, так и крупными организациями. Еще одна серьезная угроза — атаки, осуществляемые с помощью вредоносного программного обеспечения. Хакеры могут использовать фишинг, уязвимости программного обеспечения или слабые пароли для получения доступа к облачному хранилищу. Например, фишинговая атака может привести к компрометации информации об учетной записи и краже важных данных. Это подчеркивает важность многофакторной аутентификации и непрерывного обучения сотрудников.

Помимо технических угроз, существуют также организационные риски. Например, несоблюдение правил и стандартов безопасности может привести к штрафам и потере репутации компании. Важно отметить, что не все поставщики облачных услуг

обеспечивают адекватный уровень защиты данных, что может поставить под угрозу их безопасность [2, с. 15-31].

Еще один важный аспект — риск потери данных. Стихийные бедствия или технические сбои могут привести к безвозвратной потере данных. При использовании облачного хранилища необходимо создавать резервные копии и надежно их хранить. Кроме того, рекомендуется использовать криптографические методы и системы контроля данных для обеспечения целостности данных. Вывод: безопасность данных в облаке имеет первостепенное значение. Хакеры и злоумышленники постоянно ищут уязвимости, поэтому необходимо использовать эффективные методы защиты, такие как шифрование данных, двухфакторная аутентификация и регулярные обновления программного обеспечения. Технологии и угрозы развиваются, поэтому важно быть в курсе новых тенденций и уязвимостей [3, с. 87-95].

Например, развитие технологий искусственного интеллекта и квантовых вычислений может изменить подход к безопасности облачного хранилища. Суть облачных технологий заключается в том, что они могут обеспечить широкий, повсеместный доступ к любой конфигурации вычислительных ресурсов. Это серверы, сети, приложения, хранилища и т. д. Все это можно легко и быстро развернуть или выделить следующие характерные особенности ключевых компетенций [4, с. 55-63]:

• Ключевые компетенции многофункциональны (их освоение позволяет решать различные задачи в повседневной, профессиональной или социальной жизни).

• Ключевые компетенции междисциплинарны и взаимодействуют в различных ситуациях не только в школе, но и на работе, в семье, в политике и других сферах.

• Ключевые компетенции требуют значительного интеллектуального развития: абстрактного мышления, самоанализа, самоопределения, самооценки, критического мышления и т. д.

• Ключевые компетенции многомерны, то есть включают в себя различные мыслительные процессы и интеллектуальные навыки (аналитические, критические, коммуникативные и т. д.), а также общее понимание.

В нашем исследовании проектно-инженерная компетенция представляет собой особый вид профессиональной компетенции студента и является ее основной составляющей. Ключевые компетенции требуют значительного интеллектуального развития: абстрактного мышления, самоанализа, самоопределения, самооценки, критического мышления и т. д. Проектно-инженерная компетенция — это индивидуальная, интегративная, формирующая характеристика способностей и готовности выпускника (специалиста), проявляющаяся в проектировании, охватывающем весь жизненный цикл проектируемого продукта, основанная на овладении специализированными проектно-инженерными знаниями и навыками, использовании современных технологий и инструментов проектирования, с учетом быстрых изменений технологий, а также способности принимать обоснованные решения и оптимизировать процессы в различных ситуациях принятия решений [5].

Рассматривая характеристики основных компетенций, связанных с проектно-инженерной компетенцией, можно сделать вывод, что студенты, занимающиеся проектно-инженерной деятельностью, решают поставленные задачи, используя новые идеи, правила и т. д.

Студенты, занимающиеся проектно-инженерной деятельностью, могут применять свои способности в различных ситуациях и в различных областях деятельности, что подтверждает многофункциональность, универсальность и междисциплинарный характер проектно-инженерной компетенции. Многомерность проектно-инженерной компетенции подтверждается применением студентом приобретенных знаний и навыков в проектно-инженерной деятельности. Эта компетенция мобильна, гибка и изменчива в любой ситуации и в любой дисциплине. Развитие проектно-инженерной компетенции у студентов инженерных специальностей осуществляется посредством познавательной

деятельности, которая позволяет целенаправленно приобретать знания, навыки и умения посредством планирования, мотивации, организации и контроля деятельности [6].

В настоящее время люди выполняют множество задач с помощью компьютеров. Реализация любой задачи требует наличия алгоритма, то есть заранее записанной последовательности действий, приводящих к результату. На основе алгоритма создаётся программа, то есть алгоритм решения задачи записывается в форме, пригодной для выполнения на компьютере. Из этого следует, что сущность процесса решения задачи с помощью компьютера заключается в создании алгоритма. Процесс создания алгоритмических записей называется алгоритмизацией. Роль алгоритмизации в жизни современного общества определяется не только техническими аспектами её использования. Алгоритмические отношения ничем не отличаются от повседневной жизни людей, их обычной работы. В большинстве случаев результат человеческой деятельности зависит от того, насколько точно человек знает алгоритмический смысл своих действий: что делать в каждый момент времени, в каком порядке; каким должен быть результат действий. Это в определённой степени касается умения создавать и использовать алгоритмы [7].

Заключение: Проще говоря, облачные технологии — это технологии, которые позволяют пользователям получать доступ к вычислительным ресурсам в режиме онлайн.

Таким образом, требования к выпускникам определяются набором компетенций. Компетентностный подход служит методом моделирования образовательных результатов. Современные требования к профессиональной подготовке выпускников вузов предполагают достижение комплексного образовательного результата, которым считается развитие базовых компетенций как единицы обобщенных знаний и навыков, универсальных умений и готовности выпускника к решению больших групп задач, от личностных до социально-профессиональных, а также специфических профессиональных компетенций, определяющих достаточно высокий уровень владения профессиональной деятельностью и готовность к внедрению инноваций в профессиональной сфере.

Список литературы:

1 Михеева Е.В., Практикум по информатике. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.

2 Смирнов В.М., Илюхина О.М., Левенкова А.М., Васина Е.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Информатика»/ Институт туризма и сервиса. Чебоксары, 2009.

3 Байғожанова Д.С.Ақпараттану: оқу-әдістемелік кешені. І-бөлім. – Талдықорған, 2006, -155 б.

4 «Информатика негіздері» журналы. №2, №3, №4 – 2004 жыл.

5 «Алгоритмдеут және программалау тілдері» Ә.Е.Көксеген, Ә.О.Сейфулина, Алматы 2011 ж.

6 Першиков В.И., Савинков В.М. Толковый словарь по информатике. – 2-е изд. Доп. – М.: Финансы и статистика, 2008.

7 Могилев и др. Информатика: Учебное пособие для вузов / А.В.Могилев, Н.И.Пак, Е.К.Хеннер; Под ред. Е.К. Хеннера. – М.: Изд. центр "Академия", 2008.

УДК 378.147:512.1:004.8

ГОТОВНОСТЬ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ КВАДРАТНЫМ УРАВНЕНИЯМ СРЕДСТВАМИ ГЕНЕРАТИВНОГО ИИ

Исаева А. Т.[1], **Исраилбекова З. И.**[2], **Келдибекова А. О.**[3]

[1]Преподаватель Ошский государственный университет, ТОМИиОМ, г. Ош, Кыргызская Республика E-mail: isaeva.aida.taalaevna@gmail.com

[2]Преподаватель Ошский государственный университет, ТОМИиОМ, г. Ош, Кыргызская Республика E-mail: alievazinat1@gmail.com

[3]Доктор педагогических наук, профессор Ошский государственный университет, ТОМИиОМ, г. Ош, Кыргызская Республика E-mail: aidaoskk@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваем подготовку будущих учителей к индивидуализации обучения квадратным уравнениям с помощью генеративного искусственного интеллекта. Предлагаем строить работу от разбора ошибки ученика к подбору подсказок и проверке самостоятельного решения. Приводим учебный пример, запрос к ИИ, варианты заданий и критерии оценки готовности студентов. Занятие разработано для дисциплины «Элементарная алгебра» первого курса ОшГУ, группы ФМО(б)-3-26(а). Исследование носит теоретико-методический характер; эффективность предложенной методики предстоит проверить.

Ключевые слова: индивидуализация обучения; элементарная алгебра; квадратные уравнения; генеративный ИИ; будущие учителя; профессиональная готовность.

Введение

Будущему учителю математики нужно уметь объяснить, почему ученик ошибся, и подобрать задание, которое поможет исправить эту ошибку. Решение квадратных уравнений удобно для такой работы. Один ученик путает знаки при вычислении дискриминанта, другой неверно подставляет коэффициенты в формулу корней, третий получает ответ, но не может его проверить. Каждому нужна своя помощь. Выдача разных вариантов одного упражнения сама по себе ещё не решает эту задачу.

В подходе К. А. Томлинсон различия в подготовленности учащихся служат основанием для дифференциации обучения [1]. Для нашей задачи это означает, что сначала следует определить затруднение, а затем менять задание и объём поддержки. Генеративный искусственный интеллект (далее — ИИ) может предложить несколько объяснений и упражнений. Учителю предстоит решить, какие из них действительно подходят ученику.

Цель статьи — предложить методику подготовки будущих учителей к разработке индивидуализированных заданий по квадратным уравнениям с помощью генеративного ИИ. Мы рассматриваем эту работу в рамках дисциплины «Элементарная алгебра» первого курса ОшГУ, группы ФМО(б)-3-26(а). Основное внимание уделяем выбору заданий и подсказок; готовность студентов оцениваем по тому, как они справляются с этой конкретной методической задачей.

При разработке занятия мы сопоставили научные публикации и модели педагогических компетенций, составили учебные ситуации и проверили решения уравнений. Статья представляет методическую разработку. Занятие и критерии предлагаются для последующей апробации; данных о его проведении и изменениях в подготовке студентов в работе нет.

На что опирается предлагаемая методика

Модель TPACK П. Мишры и М. Кёлера связывает предметные, педагогические и технологические знания учителя [2]. В работе с квадратными уравнениями эта связь прослеживается достаточно ясно: студент решает уравнение, объясняет ошибку школьника и оценивает помощь, которую предлагает ИИ. Рамки DigCompEdu [3] и компетенций учителя в области ИИ UNESCO [4] помогают определить направления подготовки. На их основе мы выделяем действия, которые можно наблюдать и оценивать

на занятии: составление запроса, проверку решения и обоснование выбранной подсказки.

Рекомендации UNESCO предполагают педагогическую проверку применения генеративного ИИ [5]. В исследованиях Ю. Вардата и соавторов [6], Х. С. Альмарашди и соавторов [7] обсуждаются как возможности поддержки обучения математике, так и ошибки в ответах ChatGPT. Поэтому проверка вычислений должна входить в учебное задание. Работа А. Трокадо и соавторов о квадратичных функциях с ChatGPT и GeoGebra

[8] близка нам по математическому содержанию. Однако она посвящена школьникам; здесь же мы рассматриваем, как подготовить студента к роли учителя.

Э. А. Игнатьева и А. О. Келдибекова рассматривают педагогические подходы к применению ИИ в вузе [9]. Для нашей работы существенен вопрос о том, каким действиям нужно обучать студентов при использовании новой технологии. В статье А. О. Келдибековой и соавторов о личностно ориентированном обучении [10] раскрываются учёт индивидуальных особенностей и разноуровневая работа. Развивая эту линию применительно к алгебре, предлагаем различать задания прежде всего по причине ошибки и необходимой помощи.

Н. К. Аркабаев рассматривает индивидуальные консультации по математике с цифровой поддержкой [11]. В совместной работе А. О. Келдибековой, А. Т. Исаевой и соавторов описаны онлайн-программы для обучения математике в вузе [12]. Эти публикации позволяют связать предлагаемое занятие с уже обсуждаемыми способами

организации цифрового обучения. При этом доступ к сервису и умение составить подходящее ученику задание требуют разной подготовки.

Как строить работу с заданием

Предлагаем начать с учебного ошибочного решения уравнения $x^2 - 5x + 6 = 0$: «$D = 25 - 24 = 1$; $x = (-5 \pm 1)/2$; корни -2 и -3». Студент сначала проверяет его без ИИ. Дискриминант найден верно, но в числитель подставлено b вместо $-b$. При $b = -5$ получаем $-b = 5$, поэтому корни равны 2 и 3. Подстановка значения -2 в исходное выражение даёт 20. Такая проверка показывает, почему приведённый ответ неверен.

После разбора студент составляет запрос к ИИ. В нём нужно указать, что именно ученик уже умеет и на каком шаге ошибается. Запрос «Объясни квадратные уравнения» для этой цели слишком общий. Более точная формулировка: «Составь три последовательные подсказки для ученика, который верно нашёл дискриминант уравнения $x^2 - 5x + 6 = 0$, но получил корни -2 и -3. Не сообщай правильные корни сразу. Затем предложи два уравнения с целыми корнями для проверки того же умения. Ответы и решения вынеси отдельно для учителя».

Проверяя ответ сервиса, студент решает предложенные уравнения и оценивает каждую подсказку. Возвращает ли она ученика к ошибочному шагу? Позволяет ли продолжить решение самостоятельно? Например, вопрос «Чему равно $-b$, если $b = -5$?» оставляет вычисление ученику. Готовое решение с правильными корнями этой задачи не выполняет. В портфолио следует сохранить исходный запрос, ответ ИИ и исправленный вариант с пояснением правок, указав модель и дату обращения.

Затем студент готовит задание без подсказок. Уравнение $x^2 - 7x + 12 = 0$ позволяет проверить, перенёс ли ученик правило подстановки $-b$ на новый пример. Правильные корни здесь — 3 и 4. Если ученик вновь меняет знаки корней, следует вернуться к записи коэффициентов. Если справляется самостоятельно, можно предложить уравнение с коэффициентом a, отличным от единицы. В таблице 1 показаны варианты такой работы.

Таблица 1 – Задания с учётом затруднений ученика

Затруднение	**Задание и помощь**	**Что проверяет учитель**
Неверная подстановка $-b$	$x^2 - 7x + 12 = 0$. Выписать b и $-b$, затем найти корни.	$-b = 7$; корни 3 и 4.

Непонимание случая D = 0	$x^2 - 6x + 9 = 0$. Сопоставить формулу корней и $(x - 3)^2 = 0$.	Один действительный корень 3 кратности 2.
Решение только с подсказками	$2x^2 - 5x + 2 = 0$. Решить без опорной схемы и проверить ответ.	Корни 1/2 и 2; проверка подстановкой.

Примеры в таблице составлены для методического разбора. Уровень помощи меняется по ходу работы: сначала ученик получает опорный вопрос, затем решает аналогичное уравнение сам. Поэтому в одном варианте важна запись коэффициентов, в другом — объяснение случая нулевого дискриминанта, в третьем — самостоятельная проверка. Все эти задания сохраняют общую цель — осмысленное применение способов решения квадратного уравнения.

Занятие и оценка готовности студентов

Для группы ФМО(б)-3-26(а) предлагаем занятие на 90 минут. Первые 15 минут отводим на самостоятельное решение и разбор ошибки. Следующие 15 минут — на составление запросов, 25 минут — на проверку ответов ИИ и подготовку заданий. Ещё 20 минут нужны для работы в парах, когда студенты обмениваются материалами и проверяют их. Последние 15 минут каждый самостоятельно составляет задание по новой учебной ситуации.

При работе в паре один студент объясняет, какую ошибку он учитывал и почему выбрал именно эту подсказку. Другой решает уравнение независимо и проверяет,

соответствует ли помощь затруднению. Затем они меняются ролями. Так обсуждение касается конкретного педагогического выбора. Если сервис недоступен, преподаватель может предоставить заранее сохранённые ответы ИИ вместе с запросами. При работе используем вымышленные ситуации без персональных данных школьников.

Для оценки предлагаем пять критериев: студент верно определяет причину ошибки; проверяет уравнение и решение; подбирает помощь с учётом затруднения; составляет точный запрос и исправляет недостатки ответа ИИ; объясняет свой выбор и выполняет итоговое задание самостоятельно. Каждый критерий оценивается от 0 до 2 баллов: 0 — действие выполнено неверно или отсутствует, 1 — выполнено частично либо с помощью преподавателя, 2 — выполнено самостоятельно и с объяснением. Всего можно получить 10 баллов.

К оценке нужно приложить краткое пояснение. Например, за подбор помощи студент получает 2 балла, если предлагает вопрос к ошибочному шагу и новое уравнение для самостоятельной проверки. Если подсказка сразу сообщает ответ, этот критерий выполнен лишь частично. Ошибка в корнях требует исправления при любой общей сумме. Такая запись показывает, над чем студенту работать дальше, и не позволяет оценивать готовность только по внешнему оформлению материала.

Предложенные критерии ещё предстоит проверить в учебной работе. При апробации можно сопоставить задания, самостоятельно разработанные студентами до и после занятия, и привлечь второго преподавателя для оценки. При этом необходимо учитывать исходную подготовку и условия доступа к ИИ. По изменениям в одной группе нельзя уверенно судить, чем они вызваны: работой с ИИ, обсуждением в парах или дополнительной практикой решения уравнений.

Заключение

В предлагаемом занятии работа будущего учителя начинается с вопроса о причине ошибки ученика. После этого он обращается к ИИ за вариантами помощи, проверяет их и выбирает подходящий. Именно эту последовательность считаем основой индивидуализации при изучении квадратных уравнений. Для дисциплины «Элементарная алгебра» мы разработали учебный пример, запрос, задания и критерии оценки. Они позволяют организовать подготовку студентов к конкретному профессиональному действию — подбору математически верной и адресной помощи школьнику. Дальнейшая

работа связана с апробацией занятия и уточнением критериев по студенческим материалам.

Список литературы:

1 Tomlinson C. A. The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners. 2nd ed. Alexandria, VA: ASCD, 2014. 198 p.

2 Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. 2006. Vol. 108, № 6. P. 1017–1054. DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x. URL: https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

3 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / ed. Y. Punie. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770. URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466

4 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024. URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers

5 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

6 Wardat Y., Tashtoush M. A., AlAli R., Jarrah A. M. ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2023. Vol. 19, № 7. Article em2286. DOI: 10.29333/ejmste/13272. URL: https://doi.org/10.29333/ejmste/13272

7 Almarashdi H. S., Jarrah A. M., Abu Khurma O., Gningue S. M. Unveiling the potential: A systematic review of ChatGPT in transforming mathematics teaching and learning // EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2024. Vol. 20, № 12. Article em2555. DOI: 10.29333/ejmste/15739. URL: https://doi.org/10.29333/ejmste/15739

8 Trocado A., dos Santos J. M., Saimon M., Lavicza Z. Learning Quadratic Functions with ChatGPT: An Innovative Experience in High School Mathematics Education // International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology. 2026. Vol. 14, № 1. P. 296–314. DOI: 10.46328/ijemst.5074. URL: https://ijemst.com/index.php/ijemst/article/view/5074/2833

9 Игнатьева Э. А., Келдибекова А. О. Педагогические подходы, основанные на применении искусственного интеллекта в образовательном процессе вуза // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. 2024. № 2(123). С. 118–126. DOI: 10.37972/chgpu.2024.123.2.014. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-podhody-osnovannye-na-primenenii-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovatelnom-protsesse-vuza/viewer

10 Келдибекова А. О., Токоева Д. Т., Абдыллажан уулу А., Фазилов Р. Р. Построение личностно-ориентированной урочной и внеурочной деятельности – залог эффективности современного образования // Мир педагогики и психологии. 2019. № 1(30). URL: https://scipress.ru/pedagogy/articles/postroenie-lichnostno-orientirovannoj-urochnoj-i-vneurochnoj-deyatelnosti-zalog-effektivnosti-sovremennogo-obrazovaniya.html

11 Аркабаев Н. К. Современные методы организации индивидуальных консультаций на уроках математики // Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология. 2026. № 1(8). С. 18–31. DOI: 10.52754/16948742_1(8) _2-2026. URL: https://journal.oshsu.kg/index.php/ped-psych/article/view/4842/2509

12 Келдибекова А. О., Исаева А. Т., Келдибеков Э. Н., Алмазов А. А., Өмүрбек кызы Д., Анарбаева К. Онлайн-программы для дистанционного обучения математике в вузе // Журнал естественнонаучных исследований. 2024. Т. 9, № 1. С. 6–11. URL: https://naukaru.ru/ru/storage/viewWindow/143894

ӘОЖ 535.2

САЙТТАҒЫ КИБЕРШАБУЫЛДАРДЫ ТАНУДА ЗЕРТТЕУ ЖҮРГІЗУ

Исаева Г. Б.

к.п.н, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті», Алматы қаласы, Қазақстан., E-mail: guka_issaeva@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-4860-3797

Аңдатпа. Интернет желісінің жылдам дамуы оң және теріс сәттерді өзімен алып келді. Жыл сайын ақпаратты ұрлауды жүзеге асырғысы келетін және ресурстың жұмысын бұзғысы келетін, басқа да осындай іс-әрекеттерді жүзеге асырғысы келетін адамдар мен тәсілдер көбейіп келеді. Осыған байланысты әртүрлі шабуылдарға сайттардың тұрақтылығы туралы мәселе ерекше өзекті болып отыр, яғни веб-қосымшаларды әзірлеушілерге өз өнімдерінің сенімділігін арттыруға көмектесетін көптеген жобалардың пайда болуына әкеледі. Шын мәнінде, веб сайтты тестілеу және сауалнама жүргізу, веб-қосымшалар іздеу секілді іс әрекеттер жақсы ескерту шарасы ретінде анықтауға мүмкіндік беретін кемшіліктері қосымшаны әзірлеу және жабық тестілеу, осылайша, қосымшаның ақпараттық қауіпсіздікке мықтылығын анықтауға болатынын көрсетеді.

Кілт сөздер: деректердің қауіпсіздігі, веб-сайт, кибершабуыл, ғаламтор.

Кіріспе

Веб-қосымшалардың қауіпсіздігі-ақпараттық қауіпсіздік контекстіндегі ең өткір мәселелердің бірі. Әдетте, интернетте қол жетімді веб-сайттардың көпшілігі әртүрлі осалдықтарға ие және үнемі шабуылдарға ұшырайды. Бұл жұмыстың негізгі мақсаты веб-қосымшалардың қауіпсіздік құралдарын зерделеу, сондай-ақ ең көп таралған осалдықтарды анықтау және веб-қосымшалардың немесе веб-сайттардың қауіпсіздік күшін арттыру бойынша ұсыныстарды әзірлеу және веб қосымша әзірлеу болып табылады.

Веб сайттың қауіпсіздік мәселелері көптеген елдерде жетекші орындарды иеленеді. «Перспективный мониторинг» компаниясының зерттеулеріне сәйкес, 2019 жылы шабуылшылардың ең көп бөлігі жеке тұлғаларға бағытталған [1]: олар барлық шабуылдардың төрттен бір бөлігін құрайды (26%). Ұйымдарға келетін болсақ, кибершабуылдардан көп зардап шеккендер – мемлекеттік құрылымдар (13%), банктер және онлайн-сервистер (8%).

Трояндар ең көп таралған санатқа айналды: 2019 жылдың бірінші тоқсанының аяғында қолданушылардың 10.26%-ында табылды. Екінші және үшінші орынды вирустар (1,59%) және троян жүктегіштер (0,64%) алды.

Kaspersky Security Network мәліметтері бойынша 2019 жылдың үшінші тоқсанындағы веб сайттың қауіптер статистикасы [3]:

- «Kaspersky Lab» шешімдері әлемнің 203 елінде орналасқан интернет ресурстардан 947027577 шабуылдарға тойтарыс берді.
- Веб-антивирустар зиянды 246695333 URL мекен-жайларды тіркеді.
- Банктік шоттарға онлайн қол жеткізу арқылы ақша ұрлайтын зиянды
- бағдарламаларды іске қосу әрекеттері 305315 пайдаланушылардың компьютерлерінде тіркелді.
- Шифрлаушы бағдарламалардың шабуылдары 259867 пайдаланушылардың компьютерлерінде тіркелді.
- Антивирус 239177356 зиянды және жағымсыз нысандарды анықтады.

Жалпы жоғарыда келтірілген мағұлматтарды ескере отырып, Қазақстан тұрғындары кибершабуыл жағдайында қайда хабарласу керектігін білетіндігін сұрады. Осыған халықтың 32,8% - ы желіде шабуыл жасаған жағдайда қайда жүгіну қажет екенін білмеген. Сұралғандардың 23,7% IT-маманға көмек алу керектігін біледі. Халықтың 6,8% құқық қорғау органдарына жүгінеді (1 суретті қараңыз).



1-сурет – Кибершабуыл жағдайында қайда хабарласу керектігін білесіз бе? графигі

Кибершабуыл болған жағдайда Қостанай (49,3%), Жамбыл (45,6%) және Алматы (42,2%) облыстарының тұрғындары қайда хабарласу керектігін білмейді (2 суретті қараңыз).

РЕГИОНЫ	Иә, білемін, құқық қорғау органдарына немесе сотқа жүгінемін	Иә, білемін, IT маманның көмегіне жүгінемін	Білмеймін	Бұл жайлы ойланбағам	Жауап беру қиын
Атырау облысы	4,6%	12,7%	38,0%	35,9%	8,9%
Мангыстау облысы	3,5%	23,9%	33,6%	17,6%	21,5%
Солтүстік Қазақстан облысы	3,1%	26,0%	42,2%	25,1%	3,5%
Шымкент қ.	12,5%	49,3%	21,7%	12,5%	3,9%
Шығыс Қазақстан облысы	1,1%	7,9%	45,6%	39,2%	6,2%
Қызылорда облысы	0,6%	36,0%	30,9%	21,3%	11,2%
Туркестан облысы	9,3%	14,3%	41,0%	30,8%	4,5%
Актюбе облысы	11,1%	19,9%	49,3%	16,6%	3,0%
Батыс Қазақстан облысы	5,2%	10,9%	27,9%	36,2%	19,7%
Астана қ.	14,3%	36,1%	21,3%	23,9%	4,3%
Караганды облысы	2,0%	13,4%	23,4%	50,5%	10,6%
Павлодар облысы	9,1%	23,5%	24,3%	31,3%	14,3%
Жамбыл облысы	16,8%	28,7%	34,1%	15,6%	4,8%
Костанай облысы	13,8%	26,3%	32,6%	22,5%	4,8%
Алматы қ.	2,4%	33,1%	17,2%	35,9%	11,4%
Ақмола облысы	2,8%	26,0%	36,7%	27,7%	6,8%
Алматы облысы	12,1%	35,8%	25,5%	22,2%	4,4%

2-сурет – Кибершабуыл жағдайында қайда хабарласу керектігін білесіз бе? (өңірлер бойынша бөлінісінде) графигі

Бұдан әрі, жоғарыда көрсетілген сұраққа оң жауап берген халық санаты авторизация жасайтын сайттар туралы ақпаратты тексеретінін нақтылауды сұрады. Осы сұраққа қатысты зерттеу нәтижелері мынадай: респонденттердің тек төрттен бір бөлігі (25,8%) ресурс қандай да бір күмән туғызған кезде сайт туралы ақпаратты кейде тексереді. Қазақстандық пайдаланушылардың тағы 20,5% - ы ақпаратты өте сирек тексереді, ал 14,1% - ы ешқашан қауіпсіздік ресурсын тексермейді және 8,5% - ы сайтты қалай қауіпсіз тексеруге болатынын білмейді. Тек Қазақстанның әрбір бесінші тұрғыны авторланатын сайт туралы ақпаратты үнемі тексереді (19,6%) (3-диаграмманы қараңыз).



3-сурет – Сіз өзіңіз авторланатын сайттар туралы ақпаратты тексересіз бе? графигі

Еліміздің әрбір екінші тұрғыны онлайн-Қызметтерді пайдалану үшін мобильді қосымшаларды пайдаланады. Қарағанды облысының тұрғындары (62,8%) 25-тен 30 жасқа дейінгі (21,8%) жоғары білімі бар (99,9%). Түркістан облысының тұрғындары (88,8%), 65 және одан жоғары жастағы, орта білім деңгейі бар тұрғындары мобильді қосымшаларды өте сирек және ешқашан пайдаланбайды [2, 14-б.].

Халық арасында Қызметтерді төлеуге арналған мобильдік қосымшалар арасында Каспий банкінің мобильдік қосымшасы көшбасшы болып табылады – Kaspi.kz (20,5%). Екінші орында Халық банкінің мобильді қосымшасы – MyHalyk (4%), үшінші орында DamuMed (1,8%) мобильді қосымшасы. Сауалнамаға қатысқандардың 63,2% - ы осы сұраққа жауап беруге қиналды (1-кестені қараңыз).

1-кесте – Онлайн қызметтерді төлеу және алу үшін пайдаланылатын қосымшаның атауы

Жауап нұсқалары	%
Онлайн-банкинг	28,70%
Kaspi.kz	20,50%
Myhalyk	4%
Homebank.kz	0,70%
Старбанкинг	0,20%
Түрлі банктер	0,90%
Ақша аударымдары	0,10%
Қызметтерді онлайн сервистер арқылы төлеу	7,40%
Damumed	1,80%
Киви әмиян	1,60%
Қызметтерге, коммуналдық төлемдерге ақы төлеу, несиелерді төлеу, балабақша	0,80%
Билеттерді сатып алу	0,70%
Chocolife	0,70%
Egov.kz	0,60%
Билайн	0,20%
InDriver	0,10%
Олар көп (көрсетілмеген).ред.)	0,10%
Жауап беруге қиналамын	63.2%

Жауаптардың сомасы 100% тең емес, өйткені бір респондент жауаптың бірнеше нұсқасын таңдай алды . Онлайн-қызметтерді алу үшін мобильді қосымшаларды пайдаланатын респонденттер ғана жауап берді.

Онлайн банктік операцияларды жасауда өзінің жеке деректерін пайдаланатын тұлғалардың көрсеткіштеріне қатысты біршама басқа көрініс. Мұнда елдің әрбір үшінші тұрғыны банк операцияларын онлайн жасайды [3, 41-б.]..

Бұл, егер онлайн ақша операциялары туралы болса, халық өзінің қаржылық іс-қимылдарына сақтықпен қарайды деген сөз.

Сонымен қатар, сауалнамаға қатысушылар соңғы уақытта веб сайттың қауіпсіздіктің өзекті қатерлерінің үштігін атап өтеді. Осылайша, сауалнама қорытындысы бойынша 57,6% компьютерлік вирустар мен хакерлердің қызметі ең өзекті қауіп деп санайды. Екінші орында веб сайттың қауіпсіздік үшін өзекті қауіп – қатерлер тізіміндетүрлі мазмұндағы спам тарату (25,8%). Үшінші орында-кибералаяқтар, оларда халықтың 19% көрсетті (2-кестені қараңыз) [4-5, 23-42-б.].

2-кесте – Сіз қалай ойлайсыз, соңғы уақытта веб сайттың қауіпсіздікке қандай қауіп-қатерлер өзекті болды? кестесі

Жауап нұсқасы	%
Хакерлердің қызметі	28,8%
Жүйелік әкімшілердің ісіне салғырт қарау	13,3%

Компьютерлік вирустар	28,8%
Кибермошенниктер, интернетте алаяқтар, көптеген адамдар алдауға тырысады, олардың шотына ақша аударуды сұрайды	19%
Түрлі мазмұндағы спам тарату	25,8%
Басқа	0,3%
Жауап беруге қиналамын	19,8%

Сома 100% тең емес, өйткені бір респондент жауаптың бірнеше нұсқасын таңдай алады

"Сіз соңғы жылы кибершабуылдарға ұшырадыңыз ба?"Қазақстан тұрғындарының жартысы теріс жауап берді (51%). Сонымен қатар, соңғы жылы кибершабуылдарға ұшырағандардың үлесі де бар. Жалпы алғанда, халықтың 34,1% - ы соңғы жылы кибершабуылға ұшыраған. Мұндай шабуылдарға келесі құбылыстарды жатқызуға болады: зиянды СПАМ (10,8%), зиянды бағдарламалық қамтамасыз ету (8,7%), әлеуметтік желілердегі аккаунттарды бұзу (7,4%), банктік карталармен кибералаяқтық, алаяқтықтың басқа түрлері (6,9%) (7-диаграмманы қараңыз) [6-7, 36-45-б.].



4-сурет – Сіз соңғы жылы кибершабуылдарға ұшырадыңыз ба? графигі

Қорытынды:

Веб сайттарды кибер шабуылдан қорғау моделдері зерттеу барысынды сауалнама жүргізілген болатын. Сауалнама қорытындысы төменде келтірілген.

Жүргізілген әлеуметтік зерттеу нәтижесінде жаппай сауалнамаға әр түрлі жастағы, 18 жастан 65 жасқа дейін және одан үлкен 6000 респондент қатысты, олардың ішінде жастар көп жас тобы болып табылады, сауалнама Қазақстанның 17 өңірінде, оның ішінде Астана, Алматы және Шымкент қалаларында өткізілді.

Жеке мәліметтерді қорғау бойынша шараларды жүзеге асыру кезінде ҚР Халқы кездесетін мәселелерді анықтау халықтың соңғы жылы кибершабуылға ұшырағанын көрсетті. Алынған деректер дербес деректерді қорғау, киберқауіпсіздік мәселелерінде және веб сайттың қауіпсіздікті қамтамасыз ету бойынша қабылданып жатқан шараларда халықтың хабардарлығын арттырудың маңыздылығын күшейтеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Корченко А.Г., Архипов А.Е., Казмирчук С.В. Анализ и оценивание рисков информационной безопасности: монография /– К. : Лазурит–Полиграф, 2013. – С. 253–275.

2 Терейковський І. Нейронні мережі в засобах захисту комп’ютерної інформації. К. : ПоліграфКонсалтинг. 2018. – 209 с.

3 Норткат С., Новак Жд. Обнаружение вторжения в сеть. / пер. с англ. – М.:

Издательство «Лори», 2019. – 384 с.

4 Atighetchi M., Pal P., Webber F., Schantz R., Jones C., Loyall J. Adaptive Cyberdefense for Survival and Intrusion Tolerance // Internet Computing. – 2020. – Vol.8, No.6. – P.25–33.

5 Уязвимости веб-приложений [электронный ресурс] : научно- популярный, открытый доступ. URL: http://www.ptsecurity.ru/upload/ptru/analytics/Веб-Vulnerability-2016-rus.pdf (дата обращения: 17.05.2018

6 Информационная безопасность: проблемы [электронный ресурс]: научно-популярный, открытый доступ. URL: http://ieu.cfuv.ru/viewfile/2372/Сборник трудов III международной конференции. Проблемы-инф. безоп. -2016.pdf (дата обращения: 15.03.2018)

7 Vulnerabilities in data processing levels [электронный ресурс] : научно-популярный, открытый доступ. URL: http://www.slideshare.net/beched/slides-34960189 (дата обращения: 02.06.2018)

ӘОЖ 378:004.8

ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ЖАУАПТЫ ҚОЛДАНУ: МҮМКІНДІКТЕРІ, ТӘУЕКЕЛДЕРІ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕР

Исахан А.[1], **Исатаева Н.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, 6В02302-Филология білім беру бағдарламасының 3 курс студенттері, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: isakhan.arailym06@gmail.com, nazymisataeva44@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD қауымдастырылған профессор, Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail:mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада жоғары білім беру үдерісінде генеративті жасанды интеллектті (ЖИ) қолданудың мүмкіндіктері мен шектеулері талданады. Негізгі назар студенттің өздігінен білім алуына қолдау көрсету, оқытушының жұмысын жеңілдету, академиялық адалдықты сақтау, ақпараттың дұрыстығын тексеру және жеке деректерді қорғау мәселелеріне аударылады. UNESCO мен OECD жарияланымдарына сүйене отырып, ЖИ-ді оқу тапсырмасына мақсатты түрде кіріктіру шарттары қарастырылады. Авторлық талдау нәтижесінде ЖИ-ді дайын жауап беретін құрал ретінде емес, ойлануға көмектесетін көмекші ретінде пайдалану қағидалары ұсынылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, жоғары білім, генеративті ЖИ, академиялық адалдық, цифрлық құзыреттілік, деректер қауіпсіздігі, педагогикалық тәжірибе.

Кіріспе

Соңғы жылдары мәтін құрастыратын, сұрақтарға жауап беретін және ақпаратты қысқаша мазмұндайтын жасанды интеллект құралдары студенттердің оқу тәжірибесіне ене бастады. Олар күрделі тақырыпты түсіндіруге, жоспар құруға, тілдік қателерді табуға және зерттеу бағытын анықтауға көмектесе алады. Алайда егер студент тапсырманың негізгі бөлігін ЖИ-ге орындатса, ол білімді шынымен меңгерді ме, әлде дайын мәтінді ғана алды ма деген сұрақ туындайды. Бұл мәселе технологияның өзінен гөрі оны қолдану мақсаты мен оқу тапсырмасының қалай ұйымдастырылғанына байланысты.

OECD-нің 2023 жылғы есебінде цифрлық трансформацияны технологияны жай енгізумен теңестіруге болмайтыны көрсетіледі: шынайы өзгеріс оқыту тәсілдерін, оқу үдерісін және білім беру жүйесіндегі өзара байланысты да қамтуы керек [1]. Осы тұрғыдан генеративті ЖИ-ді университетке енгізу тек техникалық жаңалық емес, педагогикалық және этикалық шешімдерді қажет ететін мәселе.

Зерттеудің мақсаты мен әдістері

Зерттеудің мақсаты – жоғары білімде генеративті ЖИ қолданудың пайдалы жақтары мен негізгі тәуекелдерін талдап, оны жауапты пайдалануға арналған практикалық ұсыныстар ұсыну. Мақалада құжаттық талдау, салыстыру және дереккөздердегі тұжырымдарды тақырыптық топтастыру әдістері қолданылды. Негізгі дереккөздер ретінде UNESCO-ның генеративті ЖИ туралы нұсқаулығы, мұғалімдерге арналған ЖИ құзыреттілігі шеңбері және OECD-нің цифрлық білім беру туралы есебі алынды [1–3]. Бұл жұмыс жеке эксперименттің нәтижесі емес; ұсыныстар халықаралық ұсынымдарды талдау және авторлық пайымдау негізінде жасалды.

Генеративті ЖИ-дің оқу үдерісіндегі мүмкіндіктері

Бірінші мүмкіндік – оқу материалын студенттің қажеттілігіне бейімдеу. Студент күрделі терминді қарапайым тілмен түсіндіруді, бір тақырыпқа бірнеше мысал беруді немесе конспект бойынша өзін-өзі тексеретін сұрақтар құрастыруды сұрай алады. Мұндай әрекет білімді меңгерудің бастапқы кезеңінде пайдалы. Бірақ ЖИ ұсынған түсіндірмені оқулықпен, дәріс материалымен немесе ғылыми дереккөзбен салыстыру қажет. Әйтпесе жеңіл оқылатын жауаптың өзі дәл емес болуы мүмкін.

Екінші мүмкіндік – жазу және зерттеу жұмысын жоспарлау. ЖИ зерттеу сұрағын нақтылауға, бөлімдердің логикалық ретін ұсынуға, мәтіндегі қайталанатын ойларды

анықтауға және тілдік редакция жасауға көмектеседі. Мұндай көмек студенттің жұмысын ұйымдастыруға бағытталуы керек. Деректерді талдау, дәлелдерді таңдау, қорытынды жасау және өз ұстанымын негіздеу студенттің өз жауапкершілігінде қалуы тиіс. Құрал ойды алмастырмай, ойды дамытуға жағдай жасауы керек.

Үшінші мүмкіндік – оқытушының уақытын тиімді пайдалану. ЖИ тапсырманың бірнеше нұсқасын дайындауға, талқылауға арналған сұрақтар ұсынуға немесе оқу материалының құрылымын реттеуге көмектесе алады. Дегенмен мұғалім жасалған материалдың пән мазмұнына, білім алушылардың деңгейіне және оқу мақсатына сәйкес екенін өзі тексеруге тиіс. UNESCO-ның 2024 жылғы мұғалімдерге арналған құзыреттілік шеңбері ЖИ дәуірінде технологиялық біліммен бірге адамға бағдарланған ұстаным, этика және педагогикалық қолдану дағдылары маңызды екенін көрсетеді [3].

Негізгі тәуекелдер: қате ақпарат, адалдық және деректер қауіпсіздігі

ЖИ қолданудағы *бірінші тәуекел* – сенімді көрінетін, бірақ шындыққа сәйкес келмейтін жауап. Генеративті жүйелер кейде жоқ кітапты, қате авторды немесе дәлелденбеген деректі ұсынуы мүмкін. Сондықтан студент нақты фактілерді бастапқы дереккөзден тексеріп, библиографиялық мәліметтердің шынымен бар екеніне көз жеткізуі керек. Егер тексеру мүмкін болмаса, ондай мәліметті ғылыми жұмыста дәлел ретінде пайдаланбаған жөн.

Екінші тәуекел – академиялық адалдық. Студент ЖИ көмегімен мәтін әзірлеп, оны толығымен өз бетінше жазғандай ұсынса, оқытушы оның нақты білім деңгейін бағалай алмауы мүмкін. Бұл мәселені тек тыйым салумен шешу қиын. Оқу тапсырмалары студенттің жұмыс барысын көрсетуін талап ете алады: тақырып таңдау себебі, алғашқы жоспар, пайдаланған дереккөздер, өзгертілген нұсқалар және қорытындыны қорғау. Осындай тәсіл дайын өніммен бірге ойлау үдерісін де бағалауға мүмкіндік береді.

Үшінші тәуекел – құпия ақпараттың қорғалмауы. Ашық ЖИ сервисіне студенттердің аты-жөні, бағалары, жеке хаттары немесе университеттің ішкі құжаттары енгізілмеуі керек. UNESCO-ның 2023 жылғы нұсқаулығында генеративті ЖИ-ді білім мен зерттеуде қолданғанда деректерді қорғау, жас ерекшелігі және адамға бағдарланған тәсіл ескерілуі керектігі атап көрсетілген [2]. Демек, технологияны пайдалану ережесі оқу нәтижесімен қатар пайдаланушының құқығы мен қауіпсіздігіне де қатысты болуы қажет.

Халықаралық саясатқа шолу: статистиканы талдау

OECD-нің 2023 жылғы есебіндегі салыстырмалы мәліметтерге сәйкес, есепке алынған 18 ел мен юрисдикцияның ешқайсысы сол кезеңде білім беруде генеративті ЖИ қолдануды арнайы реттейтін міндетті ереже қабылдамаған, ал олардың тоғызы ұсынымдық сипаттағы нұсқаулық жариялаған [1]. Бұл дерек ЖИ қолдану тәжірибесі тарала бастағанымен, оны реттеу тәсілдері бірдей қалыптаспағанын көрсетеді. Көрсеткіштер тек есепте қамтылған 18 жүйеге қатысты және қазіргі барлық елдердің жағдайын сипаттамайды.



1-сурет – OECD-нің 2023 жылғы шолуындағы генеративті ЖИ-ді реттеу және нұсқаулық беру көрсеткіштері. Дереккөз: OECD, 2023 [1].

Графиктен міндетті реттеу болмағанымен, жартысына жуық жүйеде ұсынымдық құжаттар болғаны байқалады. Мұны екі түрлі түсіндіруге болады. Бір жағынан, білім беру ұйымдары жаңа технологияның мүмкіндіктерін зерттеуге уақыт қажет етеді. Екінші жағынан, нақты ережелердің болмауы студенттер мен оқытушылардың ЖИ-ді қандай жағдайда қолдануға болатыны туралы түсінігін әркелкі етуі мүмкін. Сондықтан университеттерге пәндер бойынша ашық талаптар белгілеу маңызды: рұқсат етілетін қолдану түрлері, тексеру тәртібі және ЖИ көмегі қолданылғанын көрсету жолы алдын ала түсіндірілуі керек.

ЖИ-ді жауапты қолданудың педагогикалық үлгісі

Талдау негізінде ЖИ-ді қолданудың төрт кезеңді үлгісін ұсынуға болады. Бірінші кезең – мақсатты анықтау: студент құралды не үшін қолданатынын білуі керек (мысалы, терминді түсіну, жоспарды жетілдіру немесе грамматиканы тексеру). Екінші кезең – жауапты бағалау: кемінде бір сенімді дереккөзбен салыстырып, күмәнді тұстарды белгілеу. Үшінші кезең – өзгерту және авторлық үлес: алынған ұсынысты ой елегінен өткізіп, өз мысалдары мен түсіндірмелерін қосу. Төртінші кезең – ашықтық: тапсырма талап етсе, ЖИ қандай мақсатта қолданылғанын қысқаша көрсету.

Мысалы, филология студенті тілдік құбылыс туралы реферат дайындағанда ЖИ-ден тақырыпты түсіндіруді және ықтимал жоспар ұсынуды сұрай алады. Одан кейін ол ғылыми еңбектерді кітапхана каталогынан немесе ғылыми дерекқордан іздеп, анықтамаларды түпнұсқа мәтінмен салыстырады. Соңында әр тұжырымға дәлел таңдап, талдауын өзі жазады. Бұл жағдайда ЖИ зерттеу жұмысының орнына жүрмейді; ол бастапқы бағдар беретін құрал ретінде ғана қызмет етеді.

1-кесте – Студенттің ЖИ-ді пайдалану әрекетін бағалау

Кезең	Студенттің әрекеті	Тексеру өлшемі
Мақсат қою	ЖИ-ді нақты міндет үшін қолдану.	Мақсат оқу нәтижесімен байланысты ма?
Ақпаратты тексеру	Фактілерді және дереккөздерді салыстыру.	Дереккөз нақты әрі сенімді ме?
Өз талдауын жасау	Ұсыныстарды өңдеп, өз дәлелін жазу.	Студент ойды түсіндіріп бере ала ма?
Ашық көрсету	Қажет болса, ЖИ көмегін белгілеу.	Жұмыс үдерісі адал көрсетілген бе?

Қорытынды

Жоғары білім беруде генеративті ЖИ қолдану оқу материалын түсіндіру, жазу үдерісін ұйымдастыру және оқытушының кейбір міндеттерін жеңілдету сияқты

мүмкіндіктер береді. Сонымен бірге қате ақпарат, академиялық адалдықтың бұзылуы, деректердің құпиялығы және технологияға шамадан тыс тәуелділік секілді тәуекелдер бар. Мәселені ЖИ-ді толық тыйым салу немесе шектеусіз қолдану арқылы шешу жеткіліксіз. Нәтижелі жол – нақты ереже, ақпаратты тексеру мәдениеті және студенттің жеке ойлауын бағалайтын тапсырмалар жүйесін қалыптастыру. ЖИ-дің білімдегі құндылығы дайын мәтінді жылдам жасауымен емес, студенттің түсінуіне, сұрақ қоюына және дәлелді қорытынды шығаруына қаншалықты көмектесетінімен бағалануы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. Paris: OECD Publishing, 2023. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en

2 Miao, F., Holmes, W. Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO, 2023. https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research

3 Miao, F., Cukurova, M. AI Competency Framework for Teachers. UNESCO, 2024. https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers

4 Баймуратова И. А., Жубанова К. Х. Білім берудегі жасанды интеллект: ЖОО жағдайындағы мүмкіндіктері, тәуекелдері және даму бағыттары. // Ғылыми мақала, 2026.

ӘОЖ 004.9:37.01

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ПЕН PYTHON: ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА ОҚУШЫНЫҢ АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ

Искак Ж. А.

Студент, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: janelysqaq@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект дәуірінде информатика пәнін оқытуды жаңарту және Python арқылы оқушының алгоритмдік ойлауын дамыту жолдары қарастырылады. ЖИ дайын жауап беретін құрал емес, оқушының болжамын тексеруге, кодтағы қатені табуға және шешімін дәлелдеуге көмектесетін оқу серіктесі ретінде ұсынылады. Сабаққа арналған «мәселе–алгоритм–код–тестілеу–рефлексия» моделі, мұғалім мен оқушының әрекеттері, бағалау өлшемдері және академиялық адалдық қағидалары сипатталады. Ұсынылған тәсіл нақты сыныпта қолдануға бейімделетін практикалық әдістемелік үлгі болып табылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, информатика, Python, алгоритмдік ойлау, цифрлық құзыреттілік, академиялық адалдық.

Кіріспе

Бүгінгі мектеп үшін негізгі сұрақ — оқушыға цифрлық құралды қалай қолдануды ғана үйрету емес, сол құралдың жауабына қалай күмән келтіруді, оны қалай тексеруді және өз шешімін қалай дәлелдеуді үйрету. Жасанды интеллект мәтін, код және түсіндірме ұсына алады. Бірақ ұсынылған жауаптың дұрыстығына кепілдік бермейді. Сондықтан информатика пәнінің міндеті бұрынғыдан да маңызды: оқушыны алгоритмді түсінетін, деректі саралайтын және технологияны жауапкершілікпен қолданатын тұлға ретінде қалыптастыру.

Информатика сабағын тек синтаксис жаттатумен шектеу жеткіліксіз. Python тіліндегі командаларды білу — бастама ғана; шынайы нәтиже оқушы есептің шартын талдап, шешу жолын жоспарлап, код жазып, оны сынап, қатесін түсіндіре алған кезде көрінеді. Бұл мақалада жасанды интеллектті осындай ойлау әрекеттерін күшейтуге бағытталған педагогикалық құрал ретінде қолданудың практикалық моделі ұсынылады.

1. Жасанды интеллект дәуіріндегі информатика мұғалімінің рөлі

ЖИ-ді сабаққа енгізу мұғалімнің рөлін жоймайды. Керісінше, мұғалімнің міндетін күрделендіреді: ол тек ақпарат жеткізуші емес, оқу тапсырмасын құрастырушы, сұрақ қою мәдениетін қалыптастырушы, нәтижені тексеруге үйретуші және цифрлық жауапкершіліктің үлгісін көрсетуші болуы керек. UNESCO генеративті ЖИ-ді білім беруде адамға бағдарланған тәсілмен, тәуекелдерді ескере отырып қолдануды ұсынады [1]. Демек, технологияның қолжетімді болуы оны ойланбай пайдалануға рұқсат деген сөз емес.

Информатика мұғалімі үшін негізгі ұстаным мынадай болуы тиіс: оқушы ЖИ-ден жауап сұраумен шектелмей, оның жауабын тексеруі керек. Егер құрал Python кодын ұсынса, оқушы кодтың әр жолын түсіндіреді, кемінде екі сынақ дерегімен тексереді және қате нәтиже шыққан жағдайда себебін анықтайды. Мұғалім дайын жауапты бағалаудан гөрі, оқушының ойлау үдерісін, дәлелін және түзету қабілетін бағалайды.

Бұл тәсіл оқушыны ЖИ-ге тәуелді етпейді; керісінше, оны технологияны саналы басқаратын пайдаланушыға айналдырады. ЖИ-ді мүлде елемеу де, оған барлық жұмысты тапсыру да дұрыс шешім емес. Педагогикалық мақсат — құрал мен адамның жауапкершілігі арасындағы шекараны нақты белгілеу.

2. «Мәселе–алгоритм–код–тестілеу–рефлексия» моделі

Python сабағында қолдануға болатын практикалық модель бес кезеңнен тұрады.

Бірінші кезең — мәселені түсіну. Оқушы есептің шартын өз сөзімен қайта жазады, кіріс және шығыс деректерін анықтайды. Мысалы: үш сан берілгенде ең үлкенін табу. Бұл кезеңде ЖИ-ден бірден код сұрауға болмайды; алдымен оқушы өз түсінігін көрсетеді.

Екінші кезең — алгоритм құру. Оқушы шешім қадамдарын сөзбен, блок-схемамен немесе псевдокодпен сипаттайды. Мұғалім «Қандай шеткі жағдай болуы мүмкін?», «Екі сан тең болса не болады?» сияқты сұрақтар арқылы алгоритмнің толықтығын тексертеді.

Үшінші кезең — кодтау. Оқушы Python кодын өзі жазады. Қажет болса, ЖИ-ден кодты толық жазуды емес, белгілі бір қатені түсіндіруді немесе екі тәсілдің айырмасын салыстыруды сұрайды. Сұрақтың сапасы оқушының түсіну деңгейін көрсетеді: «Код жаз» деген өтініштен гөрі «Неліктен бұл шарт орындалмай тұр? Мына тест дерегінде түсіндір» деген сұрақ өнімдірек.

Төртінші кезең — тестілеу және жөндеу. Оқушы қалыпты деректі, шеткі жағдайды және қате енгізілімді тексереді. Мысалы, үш санның ең үлкенін табу алгоритмі үшін сандардың бірдей болуын да қарастыру керек. ЖИ берген түсіндірме дәлел ретінде қабылданбайды: оны кодты орындау және логикалық талдау арқылы тексеру қажет.

Бесінші кезең — рефлексия. Оқушы не үйренгенін, қандай қатені өзі тапқанын, ЖИ ұсынысының қай бөлігі пайдалы немесе қате болғанын қысқаша жазады. Бұл кезең оқушының авторлық үлесін ашық көрсетуіне және келесі есепке білімін көшіруіне мүмкіндік береді.

Осы модельдің құндылығы — ол оқушыны бірден нәтиже алуға емес, нәтиже құруға үйретеді. Алгоритмді ойластыру, кодты тексеру және өз шешімін түсіндіру дағдылары бір сабақтың ішінде өзара байланысады.

3. Сабаққа арналған нақты тапсырма үлгісі

Тақырып: шартты операторлар және салыстыру. Оқу міндеті: үш бүтін санның ең үлкенін табатын бағдарлама құру және шешімнің дұрыстығын тест арқылы дәлелдеу.

Тапсырманың орындалу тәртібі:

1) Оқушы есептің шартын талдап, кемінде үш тест жағдайын алдын ала жазады.

2) Шешім алгоритмін кодсыз сипаттайды.

3) Python кодын өзі құрастырады.

4) Бағдарламаны тестілеп, нәтижені күтілетін мәнмен салыстырады.

5) ЖИ қолданылса, одан алынған ұсынысты белгілеіп, қай бөлігін қабылдағанын және не себепті қабылдағанын түсіндіреді.

Мысалы, мына код үш санның ең үлкенін анықтайды:

```
a = int(input("Бірінші сан: "))
b = int(input("Екінші сан: "))
c = int(input("Үшінші сан: "))

largest = a
if b > largest:
 largest = b
if c > largest:
 largest = c

print("Ең үлкен сан:", largest)
```

Кодтың болуы тапсырма аяқталды дегенді білдірмейді. Оқушы `a = b = c` болатын жағдайды, теріс сандарды және бір санның қалған екеуінен үлкен болатын жағдайды сынауы тиіс. Осылайша, бағалау тек экрандағы жауапқа емес, кодтың түрлі жағдайларда жұмыс істеуіне негізделеді.

ЖИ-ді пайдалануға арналған пайдалы сұрақ үлгісі: «Мына кодты бірден қайта жазбай, ықтимал шеткі жағдайларды ата. Әр жағдай үшін қандай тест енгізу керегін түсіндір». Бұл сұрақ оқушының орнына жұмысты орындамайды; оның тексеру әрекетін бағыттайды.

4. Бағалау: дайын жауапты емес, ойлау үдерісін өлшеу

Егер бағалау тек дұрыс шыққан жауапқа сүйенсе, оқушы кодты өзі жазды ма, көшірді ме, әлде ЖИ-ден алды ма — оны ажырату қиын. Сондықтан критерийлер шешімнің бірнеше құрамын қамтуы қажет. Төмендегі өлшемдерді мұғалім тапсырманың күрделілігіне қарай бейімдей алады.

1-кесте – Алгоритмдік ойлауды бағалау өлшемдері

Өлшем	Нені бақылаймыз	Үлес
Есепті түсіну	Кіріс, шығыс және шектеулерді анықтауы	20%
Алгоритм	Қадамдардың логикалық реті және толықтығы	25%
Код	Синтаксистің дұрыстығы, оқылымдылығы	20%
Тестілеу	Әртүрлі және шеткі жағдайларды тексеруі	20%
Түсіндіру және адалдық	Шешімін қорғауы, ЖИ қолдануын ашық көрсетуі	15%

Кестедегі үлестер — мұғалімге арналған ұсыныстық үлгі, ғылыми эксперимент нәтижесі емес. Оларды мектептің бағалау жүйесіне және оқу мақсатына қарай өзгертуге болады. Маңыздысы — оқушының кодты түсінбесе де дұрыс нәтиже алғаны үшін жоғары баға алмауы.

Оқушыдан ауызша «Неге осы шартты қолдандың?», «Бұл тест нені тексереді?», «ЖИ ұсынған жауаптың дұрыстығын қалай анықтадың?» деп сұрау авторлық түсінікті айқындайды. Қысқа рефлексия парағы да пайдалы: «Мен өзім орындаған бөлік», «ЖИ көмектескен тұс», «Тексергенім», «Келесі жолы жақсартатыным». Мұндай тәсіл тыйым салуға емес, жауапкершілікке негізделеді.

5. Тәуекелдер және жауапты қолдану

Жасанды интеллектті қолданғанда кемінде төрт тәуекелді ескеру керек. Біріншісі — қате жауап: ЖИ сенімді естілетін, бірақ логикалық немесе техникалық тұрғыдан қате код ұсынуы мүмкін. Екіншісі — ойлау әрекетін құралға беру: оқушы тапсырманың мәнін түсінбей, дайын жауапты көшіріп алуы ықтимал. Үшіншісі — дербес деректердің құпиялығы: оқушы аты-жөні, бағасы, жеке мәліметі немесе жабық оқу материалдары ашық жүйелерге рұқсатсыз енгізілмеуі керек. Төртіншісі — академиялық адалдық: сырттан алынған кодты өзінің дербес жұмысы ретінде көрсетуге болмайды.

Сондықтан мұғалім сыныппен бірге ЖИ қолдану ережесін алдын ала келіседі: қандай тапсырмада қолдануға болады, қандай мәліметті енгізуге болмайды, пайдаланылған көмек қалай көрсетіледі және жауап қалай тексеріледі. UNESCO-ның оқушыларға арналған ЖИ құзыреттілігі жөніндегі негіздемесі де адамға бағдарланған көзқарасты, этиканы және жауапты қолдануды маңызды бағыттар ретінде қарастырады [2].

ЖИ-ді сабаққа енгізудің өлшемі — оны қаншалықты жиі қолданғанымыз емес. Өлшем — оқушының ойлау дербестігі артты ма, кодты тексере ала ма, қате жауапқа қарсы дәлел келтіре ала ма? Егер осы сұрақтарға жауап жоқ болса, технология сабақта бар болғанымен, оқыту сапасы міндетті түрде артты деген сөз емес.

Қорытынды

Жасанды интеллект информатика мұғалімін алмастыратын шешім емес; ол оқыту мақсаты айқын болғанда ғана құнды құралға айналады. Python арқылы алгоритмдік ойлауды дамыту үшін оқушыға дайын кодты ғана көрсету аздық етеді. Ол мәселені түсінуі, алгоритм құруы, код жазуы, тестілеуі және шешімін дәлелдеуі керек.

Ұсынылған бес кезеңді модель мұғалімге ЖИ-ді оқу үдерісіне бақылаусыз енгізбей, нақты педагогикалық міндетке бағындыруға мүмкіндік береді. Бағалау да дайын нәтиже төңірегінде емес, алгоритмнің логикасы, тестілеу сапасы, түсіндіру қабілеті және академиялық адалдық негізінде құрылуы тиіс.

Қысқасы, цифрлық дәуірде мықты информатика сабағы — ең көп құрал қолданған сабақ емес. Ол — оқушыны құралға тәуелді етпей, технологияның жауабын тексеретін, кодтың мәнін түсінетін және өз ойына жауап бере алатын тұлға қалыптастыратын сабақ.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 19.10.2026).

2 UNESCO. AI competency framework for students. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105 (қаралған күні: 19.10.2026).

3 Python Software Foundation. The Python Tutorial. – URL: https://docs.python.org/3/tutorial/ (қаралған күні: 19.10.2026).

ӘОЖ 797.2.015

СПОРТТЫҚ ЖЕТІЛДІРУ КЕЗЕҢІНДЕГІ ЖҮЗГІШТЕРДІҢ КӨПЖЫЛДЫҚ ДАЙЫНДЫҒЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ

Искаков Д.

1 курс магистрант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ.,
Қазақстан Республикасы, E-mail: daur.90@inbox.ru

Аңдатпа. Мақалада спорттық жетілдіру кезеңіндегі жүзгіштердің көпжылдық дайындығының тиімділігін бағалау мәселесі қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – спорттық нәтижелердің өсуін анықтайтын педагогикалық, физиологиялық, техникалық және психологиялық көрсеткіштерді жүйелеу. Ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру, жинақтау және модельдеу әдістері қолданылды. Дайындық тиімділігін жарыс нәтижесімен ғана емес, техникалық тұрақтылық, функционалдық бейімделу, жүктемені көтеру қабілеті, қалпына келу сапасы және спортшы денсаулығы арқылы кешенді бағалау қажеттілігі негізделді. Жеке мониторинг, кезеңдік бақылау және жүктемені дербестендіру нәтижеліліктің негізгі шарттары ретінде айқындалды. Ұсынылған бағалау жүйесі жаттықтырушыға дайындық үдерісін түзетуге, артық жүктеменің алдын алуға және спорттық шеберліктің тұрақты өсуін қамтамасыз етуге, сондай-ақ келесі маусымға әрбір жүзгішке арналған жеке мақсаттар қоюды жеңілдетеді.

Кілт сөздер: жүзу, көпжылдық дайындық, спорттық жетілдіру, тиімділік, бақылау.

Қазіргі спорттық жүзуде жоғары нәтижеге жету спортшының бір жарыста көрсеткен уақытымен ғана анықталмайды. Ол бірнеше жыл бойы жүргізілетін жүйелі дайындықтың, жаттығу жүктемесін дұрыс жоспарлаудың, жүзу техникасын жетілдірудің, функционалдық мүмкіндіктерді дамытудың және спортшының денсаулығын сақтаудың нәтижесі болып табылады. Сондықтан спорттық жетілдіру кезеңіндегі жүзгіштердің көпжылдық дайындығының тиімділігін бағалау спорт теориясы мен әдістемесінің өзекті мәселелерінің бірі саналады.

Спорттық жетілдіру кезеңінде жүзгіштің техникалық және дене дайындығы бұрынғы кезеңдермен салыстырғанда анағұрлым мамандандырылған сипат алады. Спортшының негізгі және қосымша қашықтықтары айқындалып, жарыстық жүзу тәсілі бекітіледі. Жаттығулардың қарқындылығы артып, аэробтық және анаэробтық мүмкіндіктерді дамытуға, старт пен бұрылыстарды жетілдіруге, жарыс қарқынын тұрақты сақтауға ерекше көңіл бөлінеді.

Көпжылдық дайындықтың нәтижелілігі спортшының биологиялық жетілуіне, дене құрылымына, функционалдық мүмкіндіктеріне, жүзу техникасына, психологиялық тұрақтылығына және оқу-жаттығу жағдайына байланысты. Жас жүзгіштердің нәтижесінің қалыптасуына антропометриялық ерекшеліктер, қозғалыс кинематикасы, энергиямен қамтамасыз ету және қозғалыс тиімділігі қатар ықпал ететіндігі ғылыми зерттеулерде көрсетілген. Осыған байланысты көпжылдық дайындықты бағалау бір ғана көрсеткішке негізделмеуі керек. Жүзгіштің жарыс нәтижесі жақсарғанымен, егер оның денсаулығында ауытқулар пайда болса, қалпына келу мерзімі ұзарса немесе қозғалыс техникасы тұрақсызданса, мұндай дайындықты толық тиімді деп есептеу дұрыс емес.

-Жүзгіштердің көпжылдық дайындығы тиімділігінің мазмұнын анықтау.

-Спорттық нәтижені бағалайтын негізгі көрсеткіштерді жүйелеу.

-Техникалық, дене, функционалдық және психологиялық дайындық көрсеткіштерін сипаттау.

-Кешенді бақылау нәтижелерін жаттығу үдерісін түзетуде қолдану жолдарын ұсыну.

Зерттеу обзорлық-аналитикалық сипатта жүргізілді. Зерттеу барысында спорттық жүзу, көпжылдық спорттық дайындық, жаттығу жүктемесін бақылау, жүзу техникасын бағалау және спортшылардың функционалдық жағдайын анықтау мәселелеріне арналған ғылыми еңбектер қарастырылды.

Негізгі зерттеу әдістері ретінде ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу, жинақтау, педагогикалық модельдеу және көрсеткіштерді топтастыру әдістері пайдаланылды. Талдау барысында спорттық нәтижелердің динамикасы, арнайы дене дайындығы, функционалдық жағдай, техникалық шеберлік, психологиялық даярлық және қалпына келу ерекшеліктері ескерілді.

Бағалау жүйесін құрастыру кезінде төмендегі қағидалар басшылыққа алынды:

-кешенділік;

-жүйелілік;

-кезеңділік;

-объективтілік;

-дараландыру;

-спортшы денсаулығын сақтау;

-нәтижелердің салыстырмалылығы.

Көпжылдық дайындықты бағалауда спортшының жеке даму қарқынын ескеру қажет. Бір жастағы жүзгіштердің биологиялық жетілуі, дене құрылымы, жаттығу тәжірибесі және қалпына келу мүмкіндігі әртүрлі болады. Сондықтан топтық орташа көрсеткіштер жеке спортшының жағдайын толық сипаттай алмайды.

Спорттық нәтижелердің динамикасын бағалау

Жүзгіш дайындығы тиімділігінің негізгі көрсеткіші – жарыс нәтижесінің динамикасы. Бағалау кезінде тек соңғы нәтиже емес, оның бірнеше маусымдағы өзгерісі қарастырылуы тиіс.

Жүзу техникасы спорттық нәтиженің негізгі құрамдас бөлігі болып табылады. Техникалық дайындықты бағалау спортшының қозғалысты үнемді орындау қабілетін, есу қозғалыстарының тиімділігін және жоғары жылдамдық жағдайында техниканы сақтау мүмкіндігін анықтауға бағытталады.

Функционалдық дайындықты бағалауда жүрек соғу жиілігі, жаттығудан кейінгі қалпына келу жылдамдығы, қан лактаты, тыныс алу көрсеткіштері және арнайы тест нәтижелері қолданылады. Практикада 50, 100, 200, 400 және 800 метрлік бақылау жүзулері спортшының жарыстық мамандануына сәйкес таңдалады.

Функционалдық тестілеу бірдей жағдайда өткізілуі керек. Бассейн ұзындығы, су температурасы, тәулік уақыты, старт түрі және демалыс аралығы тұрақты болмаса, нәтижелерді салыстырудың объективтілігі төмендейді.

Жаттығу жүктемесі мен қалпына келуді бақылау

Көпжылдық дайындықтың тиімділігі берілген жүктеменің көлемімен емес, спортшы ағзасының сол жүктемеге бейімделуімен анықталады. Бірдей жаттығу екі спортшыға әртүрлі әсер етуі мүмкін. Сондықтан сыртқы және ішкі жүктеме көрсеткіштерін бірге қарастыру қажет.

Спорттық жетілдіру кезеңінде жарыс жауапкершілігі артып, спортшыға қойылатын талаптар жоғарылайды. Нәтиженің тоқырауы, іріктеу жарыстары, жоғары жаттығу көлемі және оқу мен спортты қатар алып жүру психологиялық қиындықтар туғызуы мүмкін.

Психологиялық дайындықты бағалау кезінде:

-спорттық мотивация;

-өзіне деген сенімділік;

-жарыс алдындағы мазасыздану;

-эмоцияларды басқару;

-қиындыққа төзімділік;

-назарды шоғырландыру;

-жарыстық міндетті орындауға дайындық қарастырылады.

Психологиялық тұрақтылықтың төмендеуі спортшының жаттығудан бас тартуына, жарыс кезінде техникалық қателер жіберуіне және нәтижесінің тұрақсыз болуына әкелуі

мүмкін. Сондықтан спортшымен жеке әңгімелесу, педагогикалық бақылау, сауалнама жүргізу және қажет болған жағдайда спорт психологының көмегін пайдалану маңызды.

Кешенді бағалау кезінде көрсеткіштердің барлығын бірдей маңызға ие деп қарастыруға болмайды. Олардың үлесі спортшының мамандануына, жасына және дайындық кезеңіне сәйкес белгіленеді. Мысалы, қысқа қашықтыққа жүзетін спортшы үшін старт, бұрылыс, жарылғыш күш пен анаэробтық мүмкіндік маңызды болса, ұзақ қашықтықтағы спортшы үшін аэробтық төзімділік пен қозғалыс үнемділігі басым болуы мүмкін.

Жүргізілген талдау негізінде көпжылдық дайындық тиімділігін үш деңгейге бөлу ұсынылады.

Жоғары деңгей: спорттық нәтиже тұрақты өседі, негізгі жарыстарда жоспарланған көрсеткіш орындалады, техника жарыс жылдамдығында сақталады, спортшы жаттығу жүктемесін жақсы көтереді, қалпына келуі тұрақты және денсаулық жағдайында елеулі ауытқулар болмайды.

Орташа деңгей: спорттық нәтиже баяу өседі немесе тұрақсыз болады, техникалық көрсеткіштерде жекелеген ауытқулар кездеседі, жоғары жүктемеден кейін қалпына келу мерзімі ұзарады, бірақ спортшының денсаулығы мен жаттығу белсенділігі жалпы сақталады.

Төмен деңгей: нәтиже ұзақ уақыт бойы өспейді немесе нашарлайды, техника тұрақсыз, шаршау белгілері жиі байқалады, жаттығуға деген мотивация төмендейді, ауру мен жарақаттану жағдайлары көбейеді.

Төмен деңгей анықталған жағдайда жаттығу көлемін механикалық түрде арттыруға болмайды. Алдымен нәтиженің төмендеу себептері анықталуы керек. Оның себебі шамадан тыс жүктеме, жеткіліксіз қалпына келу, техникалық қателер, психологиялық күйзеліс немесе денсаулық жағдайының нашарлауы болуы мүмкін.

Спорттық жетілдіру кезеңіндегі жүзгіштердің көпжылдық дайындығының тиімділігін арттыру үшін:

Әр спортшыға жеке бақылау картасын жүргізу қажет.

Жарыс нәтижелерін бірнеше маусым бойынша салыстырған дұрыс.

Бақылау тестілерін бірдей жағдайда өткізу керек.

Жаттығудың сыртқы және ішкі жүктемесін қатар тіркеу қажет.

Техниканы бағалауда жүйелі бейнеталдау қолданылуы тиіс.

Жүктеме спортшының мамандануына, жасына және функционалдық жағдайына сәйкес дараландырылуы керек.

Қалпына келу көрсеткіштерін күн сайын бақылау ұсынылады.

Жарыс алдындағы жүктемені азайту мерзімі әр спортшыға жеке белгіленуі қажет. Қазіргі жаттықтырушылар тәжірибесінде мұндай кезең көбіне 7–21 күн аралығында жоспарланады.

Медициналық, педагогикалық және психологиялық бақылау нәтижелері бірлесіп талдануы тиіс.

Маусым соңында жоспарланған және нақты нәтижелер салыстырылып, келесі маусымның жеке міндеттері анықталуы керек.

Спорттық жетілдіру кезеңіндегі жүзгіштердің көпжылдық дайындығының тиімділігін бағалау кешенді және жүйелі түрде жүргізілуі тиіс. Жарыс нәтижесі дайындық тиімділігінің маңызды көрсеткіші болғанымен, ол спортшы жағдайын толық сипаттай алмайды. Сондықтан спорттық нәтижелермен қатар техникалық шеберлік, арнайы дене дайындығы, функционалдық бейімделу, психологиялық тұрақтылық, жаттығу жүктемесін көтеру қабілеті, қалпына келу сапасы және денсаулық жағдайы бағалануы қажет.

Көпжылдық дайындықтың тиімділігі спортшының нәтижені қаншалықты жылдам жақсартқанымен ғана емес, сол нәтижені ұзақ уақыт бойы тұрақты көрсете алуымен анықталады. Жаттығу жүктемесін дараландыру, кезеңдік тестілеу, күнделікті мониторинг

және бейнеталдау жаттықтырушыға дайындық үдерісіндегі әлсіз жақтарды дер кезінде анықтауға мүмкіндік береді.

Ұсынылған бағалау жүйесін қолдану спортшының жеке даму бағытын анықтауға, артық жүктеменің алдын алуға және оқу-жаттығу жоспарына ғылыми негізделген түзетулер енгізуге жағдай жасайды. Нәтижесінде жүзгіштердің спорттық шеберлігін тұрақты арттыруға және жоғары нәтижелерге жету кезеңін ұзартуға мүмкіндік беріледі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Barbosa T. M., Morais J. E., Marques M. C., Costa M. J., Marinho D. A. The power output and sprinting performance of young swimmers. Journal of Strength and Conditioning Research. 2015. Vol. 29. No. 2. P. 440–450.

2 Born D. P., Stöggl T., Petrov A., Burkhardt D., Lüthy F., Romann M. Analysis of freestyle swimming sprint start performance after maximal strength or vertical jump training in competitive female and male junior swimmers. Journal of Strength and Conditioning Research. 2020. Vol. 34. No. 2. P. 323–331.

3 Collette R., Kellmann M., Ferrauti A., Meyer T., Pfeiffer M. Relation between training load and recovery-stress state in high-performance swimming. Frontiers in Physiology. 2018. Vol. 9. Article 845.

4 Crowley E., Harrison A. J., Lyons M. The impact of resistance training on swimming performance: a systematic review. Sports Medicine. 2017. Vol. 47. P. 2285–2307.

5 Morais J. E., Barbosa T. M., Forte P., Bragada J. A., Castro F. A. S., Marinho D. A. Young swimmers' anthropometrics, biomechanics, energetics and efficiency as underlying performance factors: a systematic narrative review. Frontiers in Physiology. 2021. Vol. 12. Article 691919.

ӘОЖ 373.5.016:004:004.8

ЖОҒАРЫ СЫНЫПТАРДА ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА LLM ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ БІЛІМ БЕРУ ТРАЕКТОРИЯСЫН ДАРАЛАНДЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ

Кадиров Р. А.[1], **Тілеубай С. Ш.**[2]

[1]Магистрант, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: kadirovroma141@gmail.com

[2]Педагогика ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор (доцент), Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: sarsen-00@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жоғары сыныптарда (10–11 сыныптар) информатиканы бейіндік оқыту жағдайында үлкен тілдік модельдер (LLM) мен RAG (Retrieval-Augmented Generation) технологиясын кіріктіру арқылы білім беру траекториясын дараландырудың жаңа әдістемесі ұсынылады. Отандық ISSAI KAZ-LLM моделі мен мектеп бағдарламасының білім графына сүйенетін үш агентті (диагностикалық парсер, RAG-әдіскер, сократтық маршруттаушы) архитектура сипатталған. Кодтағы синтаксистік, логикалық және асимптотикалық қателерді талдау негізінде оқушыны динамикалық маршруттау матрицасы мен дайын кодты көшіруді шектейтін жүйелік промпт-протоколдар ғылыми-әдістемелік тұрғыдан негізделген.

Кілт сөздер: үлкен тілдік модельдер, дараланған траектория, RAG архитектурасы, мультиагенттік оқыту, білім графы, информатика.

Кіріспе

Білім беруді цифрлық трансформациялаудың қазіргі кезеңінде жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын жай ғана ақпараттық анықтамалық ретінде емес, оқу процесін зияткерлік басқару тетігі ретінде қолдану талабы алға шықты. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында білім беру мазмұнын білім алушылардың жеке қажеттіліктері мен кәсіби бағдарына бейімдеу міндеті белгіленген [1]. Бұл мәселе әсіресе жоғары сыныптарда (10–11 сыныптар) «Информатика» пәнін жаратылыстану-математикалық (ЖМБ) және қоғамдық-гуманитарлық (ҚГБ) бағыттарда бейіндік оқытуда айқын білінеді. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің № 399 бұйрығымен бекітілген Үлгілік оқу бағдарламасына сәйкес, жоғары сынып оқушылары алгоритмдеу мен Python тілінде бағдарламалаудан бөлек, реляциялық деректер қоры (SQL), жасанды интеллект негіздері, блокчейн, веб-әзірлеу және IT-стартап жобалау сияқты күрделі тарауларды меңгеруі тиіс [2].

Алайда, мектеп тәжірибесінде үлкен тілдік модельдерді (LLM) қолданудың алғашқы толқыны (қарапайым чат-боттық сұхбат және жалпылама промпттар) екі елеулі әдістемелік тығырыққа тірелді [3]. Біріншіден, жоғары сынып оқушылары қарапайым «дайын кодты жазба» деген шектеулерді оңай айналып өтіп, тапсырманы ойланбастан генерациялап алуға бейімделді, бұл «когнитивтік жүктемені сыртқа ысыру» феноменіне әкелді. Екіншіден, жаһандық коммерциялық модельдер (GPT, Claude) қазақ тіліндегі информатика терминдерін оқу бағдарламасынан тыс еркін аударып, оқушылардың ұғымдық аппаратын шатастырады және мектеп бағдарламасынан тыс күрделі конструкцияларды ұсынады. Осы қайшылықты шешу үшін қарапайым промпт-инжинирингтен бас тартып, мектеп оқулығының векторлық базасына негізделген RAG (Retrieval-Augmented Generation) технологиясын, отандық ISSAI KAZ-LLM тілдік моделін [4] және кодтағы қателерді автоматты талдайтын мультиагенттік маршруттау жүйесін біріктіретін жаңа әдістеме қажет. Зерттеудің мақсаты – жоғары сынып информатика курсында RAG пен мультиагенттік LLM архитектурасы негізінде білім беру траекториясын динамикалық дараландыру әдістемесін әзірлеу.

Теориялық-әдіснамалық негіздер: қарапайым промптингтен RAG пен білім графына көшу

Заманауи компьютерлік дидактикада дараланған білім беру траекториясы – оқушының ағымдағы когнитивтік күйіне қарай оқу мақсаттарының бағытталған графы (Knowledge Graph) бойымен жылжу маршруты ретінде анықталады. Л.С. Выготскийдің жақын арадағы даму аймағы мен педагогикалық скаффолдинг теориялары LLM дәуірінде жаңа технологиялық мазмұнға ие болды. Соңғы халықаралық зерттеулерде, атап айтқанда EduGuard RAG-Tutor [5] және Retrieval-Augmented Tutoring [6] жүйелерінде дәлелденгендей, тілдік модель оқушыны тиімді жетелеуі үшін ол ашық интернеттегі кездейсоқ деректерге емес, нақты оқу бағдарламасымен шектелген верификацияланған білім қорына (RAG) сүйенуі шарт.

Қазақстандық мектептер жағдайында бұл тәсіл екі іргелі компонентпен толықтырылады:

1) Терминологиялық және тілдік егемендік: Назарбаев Университетінің Ақылды жүйелер мен жасанды интеллект институты әзірлеген ISSAI KAZ-LLM моделін немесе қазақ тіліндегі 10–11 сынып информатика оқулықтарымен толықтырылған RAG-контурды қолдану. Бұл модельдің «тізімдік өрнектер», «екілік іздеу ағашы», «реляциялық нормалау», «біріншілік кілт» сияқты терминдерді Үлгілік оқу бағдарламасына дәлме-дәл сәйкестікте қолдануын қамтамасыз етеді;

2) Микро-қадамдық бейімделу (Granular Adaptation): траектория статикалық үш деңгейге («төмен, орта, жоғары») бөлінбейді. Керісінше, оқушы әрбір тақырыптық түйінде (node) өзінің жіберген нақты қатесінің табиғатына қарай жеке тармаққа бағытталады.

Мультиагенттік LLM және RAG негізінде білім беру траекториясын дараландыру моделі

Жоғары сынып оқушысының LLM-мен әрекеттесуін бақылаусыз чат ретінде қалдырмау үшін біз үш функционалдық агенттен және білім графынан тұратын жабық дидактикалық контурды ұсынамыз:

1. **Диагностикалық парсер-агент (AST & Error Analyzer).** Оқушы жазған бағдарламалық кодты немесе SQL-сұранысты қабылдап, оның абстрактілі синтаксистік ағашын (Abstract Syntax Tree – AST) және интерпретатор қайтарған қате кодын талдайды. Бұл агент оқушымен тікелей сөйлеспейді; ол тек диагноз қояды (мысалы: «Оқушы цикл шегін дұрыс орнатпаған, бірақ синтаксисті біледі» немесе «Оқушы сұрыптау алгоритмінің уақытша күрделілігін ескермеген»).
2. **RAG-әдіскер агент (Curriculum & Context Retriever).** Диагностикалық агенттің қорытындысы негізінде 10–11 сынып оқу бағдарламасының векторлық деректер қорынан дәл сол оқу мақсатына (мысалы, 10.4.2.1 немесе 11.5.3.2) сәйкес келетін теориялық үзіндіні, ұқсас мысалды және рұқсат етілген бағдарламалау конструкцияларын таңдап алады. Бұл модельдің мектеп бағдарламасында жоқ күрделі кітапханаларды ұсынып жіберуіне (галлюцинацияға) тосқауыл қояды.
3. **Сократтық тьютор және маршруттаушы агент (Socratic Router).** Алдыңғы екі агенттен алынған деректер негізінде оқушыға қазақ тілінде жекелендірілген кері байланыс береді және білім графындағы келесі қадамды таңдайды: егер оқушы құрылымды түсінбесе – тапсырманы Парсонс есебіне (шашылған код жолдарын дұрыс ретпен жинау) ауыстырады; егер логикалық қате жіберсе – трассировка кестесін толтыруды сұрайды; егер есепті сәтті шығарса – шекаралық мәндерді (edge cases) немесе жадыны оңтайландыруды талап ететін күрделі түйінге көшіреді.

Интерпретатор қателері мен когнитивтік маркерлер негізінде динамикалық маршруттау

Дәстүрлі саралап оқытудан айырмашылығы, ұсынылып отырған әдістемеде білім беру траекториясы оқушының код жазу барысындағы нақты цифрлық іздері (digital

footprints) мен қателер классификациясы арқылы реттеледі [7]. Төмендегі 1-кестеде 10–11 сынып информатика курсының негізгі бөлімдері бойынша қателер класына қарай траекторияны автоматты қайта құру матрицасы берілген.

1-кесте – Қателер класы негізінде оқу траекториясын маршруттау матрицасы

Қате класы	**Пән бөлімі**	**Когнитивтік тапшылық**	**Адаптивті маневр (LLM)**
SyntaxError, IndentationError	Синтаксис, функциялар	Грамматика мен блок құрылымын білмеу	Бос орынды толтыру (Cloze) немесе Парсонс пазлы
IndexError, KeyError, TypeError	Тізім, сөздік, жолдар	Индексация шегі мен дерек типін шатастыру	Айнымалы мәнін көрсету, трассировка кестесі
LogicError / Wrong Answer	Сұрыптау, іздеу, графтар	Шекаралық мәндерді (бос жиын, дубликат) елемеу	Қарсы мысал (Counter-example) арқылы тексеру
TimeLimitExceeded (TLE)	Күрделі алгоритмдер	Артық кірістірілген цикл, тиімсіз асимптотика	Екі көрсеткіш, хэш-кесте, динамикалық әдіс
SQL Join / PK-FK Anomaly	Реляциялық ДҚ, SQL	Кесте кілттерін (PK, FK) және топтауды шатастыру	Сұранысты ішкі сұраныстарға бөліп талдату

Педагогикалық промпт-протоколдар және бейіндік бағыттар бойынша саралау

Мұғалім сабақта немесе үй тапсырмасын орындату кезінде LLM-ді (соның ішінде ISSAI KAZ-LLM немесе RAG-ботты) баптауы үшін қатаң құрылымдалған жүйелік промпт-протокол (System Prompt Protocol) қолданылады. Қарапайым мәтіндік өтініштерден айырмашылығы, протоколда рөлдік шектеулер, білім беру стандартының коды және жауап беру алгоритмі бекітіледі [8]:

«[РӨЛ]: Сен Қазақстан мектептерінің 10–11 сыныптарына арналған Информатика пәнінің сократтық ЖИ-тьюторысың. [КОНТЕКСТ]: ҚР Оқу-ағарту министрлігінің № 399 бұйрығымен бекітілген оқу бағдарламасының терминологиясын ғана қолдан. Бағдарламадан тыс кітапханаларды ұсынба. [ҚАТАҢ ШЕКТЕУ]: Ешқашан толық жұмыс істейтін дайын кодты немесе дайын SQL-сұранысты жазып берме. Егер оқушы дайын шешім сұраса, оны есептің декомпозициясына қайтар. [ӘРЕКЕТ АЛГОРИТМІ]: 1) Оқушы кодындағы қатенің түрін (синтаксистік, логикалық, оңтайландыру) анықта; 2) Қате шыққан жолды тікелей түзетпей, сол жолдағы айнымалының мәні қалай өзгеретіні туралы бір бағыттаушы сұрақ қой; 3) Оқушы дұрыс жауап берсе, траекторияның келесі күрделірек шартын ұсын».

Қорытынды

Жоғары сыныптарда информатиканы оқытуда білім беру траекториясын дараландыру – жай ғана тапсырмаларды үш деңгейге бөлу емес, оқушының әрбір когнитивтік қадамы мен қатесіне динамикалық жауап беретін зияткерлік орта құру болып табылады. Мақалада ұсынылған RAG технологиясына, отандық ISSAI KAZ-LLM тілдік моделіне және үш агентті маршруттау архитектурасына негізделген әдістеме қазіргі генеративті ЖИ қолданудағы басты екі мәселені шешеді: қазақ тіліндегі информатика терминологиясының Үлгілік оқу бағдарламасына сай дәлдігін сақтайды және оқушылардың дайын кодты механикалық көшіріп алуына жол бермейді. Болашақта бұл әдістемелік модельді мектепішілік цифрлық платформаларға плагин ретінде кіріктіру информатика мұғалімін рутиналық код тексеруден босатып, әр оқушының жеке даму траекториясының архитекторы болуына жол ашады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 14.10.2026).

2 Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндердің үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы: ҚР Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығы. – URL:https://uba.edu.kz/storage/app/media/Prikazy/zhalpybbyymdarynaarnalanzhbbpnderdibastauyshnegizgiorta.pdf (қаралған күні: 14.10.2026).

3 Смагулов Е.Ж. Цифрлық білім беру ортасында оқытуды дараландырудың дидактикалық мәселелері. – Алматы: Ғылым, 2021. – 216 б.

4 ISSAI KAZ-LLM – қазақ тілінің үлкен тілдік моделі // Назарбаев Университетінің Ақылды жүйелер мен жасанды интеллект институты (ISSAI). – URL: https://issai.nu.edu.kz/kk/kazllm-kaz/ (қаралған күні: 14.10.2026).

5 EduGuard: A Safe RAG-Based LLM Tutor for Programming Education // arXiv preprint arXiv:2607.15738. – 2026. – URL: https://arxiv.org/abs/2607.15738 (қаралған күні: 14.10.2026).

6 Retrieval-Augmented Tutoring for Algorithm Tracing and Problem Solving // arXiv preprint arXiv:2605.12988. – 2026. – URL: https://arxiv.org/html/2605.12988v1 (қаралған күні: 14.10.2026).

7 Айтхожин К.К. Искусственный интеллект в образовании // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Педагогическая». – 2024. – №2 (76). – С. 23-34.

8 Becker B.A., Denny P., Finnie-Ansley J., Luxton-Reilly A. Programming is Hard – Or at Least It Used to Be: Educational Opportunities and Challenges of AI Code Generation // ACM Inroads. – 2023. – Vol. 14, No. 4. – P. 38-48.

УДК 378.046

ФОРМИРОВАНИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ИНТЕГРАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ И ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК

Казангапова В. С.

Докторант образовательной программы 8D01101 «Педагогика и психология»,
Университет имени Ш. Есенова; г. Актау

Аннотация. В статье рассматривается формирование этнокультурной компетентности будущих педагогов на основе национальных ценностей в условиях цифровой трансформации образования. Обосновывается потенциал информационно-коммуникационных технологий, электронного и дистанционного обучения, цифровых образовательных ресурсов и генеративного искусственного интеллекта для изучения и передачи культурного наследия. Предлагается практическая модель учебного проекта, объединяющего исследование локальных традиций, цифровое сторителлинг-повествование и критическую проверку материалов, созданных нейросетями. Особое внимание уделяется педагогической ответственности, защите персональных данных, авторскому праву и культуре кибербезопасности. Представлены критерии оценки образовательного результата.

Ключевые слова: этнокультурная компетентность, национальные ценности, будущие педагоги, искусственный интеллект, цифровые образовательные ресурсы, кибербезопасность.

Введение

Современная подготовка педагога предполагает не только владение предметными знаниями и методиками преподавания, но и способность создавать образовательную среду, в которой уважение к культурному многообразию сочетается с осмысленным использованием цифровых технологий. Для Казахстана эта задача особенно значима: национальные традиции, язык, историческая память, семейные и общественные ценности выступают важными ресурсами воспитания, а цифровая среда расширяет способы их изучения и передачи новым поколениям.

Вместе с тем цифровизация сама по себе не гарантирует глубокого понимания культуры. Краткие публикации, непроверенные изображения, автоматически сгенерированные описания обрядов и исторических событий могут содержать ошибки, стереотипы или вымышленные сведения. Поэтому актуальным становится вопрос о том, как сформировать у будущих педагогов этнокультурную компетентность, одновременно развивая цифровую грамотность, критическое мышление и ответственное отношение к искусственному интеллекту.

Цель статьи — предложить практико-ориентированный подход к формированию этнокультурной компетентности будущих педагогов на основе национальных ценностей с использованием ИКТ, цифровых образовательных ресурсов и инструментов искусственного интеллекта.

1. Этнокультурная компетентность и национальные ценности в цифровой образовательной среде

Этнокультурную компетентность будущего педагога в рамках данной статьи целесообразно понимать как интегративную способность уважительно взаимодействовать с представителями разных культур, понимать значение национальных традиций и ценностей, критически анализировать культурную информацию и педагогически корректно включать её в обучение. Она включает взаимосвязанные компоненты: ценностно-мотивационный, когнитивный, коммуникативный и практико-деятельностный.

Ценностно-мотивационный компонент отражает уважение к родному языку, культурному наследию, семейным традициям и культурному многообразию.

Когнитивный компонент предполагает знание культурных практик и понимание их исторического контекста. Коммуникативный компонент проявляется в способности вести диалог без уничижительных сравнений и стереотипов. Практико-деятельностный компонент означает умение проектировать занятия, в которых обучающиеся исследуют культурные явления, сопоставляют источники и создают образовательные продукты.

В казахстанском контексте содержание такой работы может включать изучение устного народного творчества, традиций гостеприимства, уважения к старшим, семейных обрядов, музыкального и ремесленного наследия, исторических мест и региональных особенностей. При этом важно не представлять культуру как неизменный набор обычаев: педагог помогает увидеть её историческое развитие, внутреннее разнообразие и связь с современной жизнью.

Цифровая среда предоставляет новые формы доступа к культурным материалам: электронные архивы, виртуальные музеи, аудио- и видеозаписи, интерактивные карты, подкасты, цифровые выставки и совместные онлайн-проекты. Однако качество образовательного результата зависит не от количества использованных сервисов, а от обоснованности педагогической задачи и достоверности содержания.

2. Возможности ИКТ и искусственного интеллекта для формирования этнокультурной компетентности

Информационно-коммуникационные технологии позволяют организовать совместный поиск, обсуждение и представление культурной информации. Электронное и дистанционное обучение расширяют возможности для сотрудничества студентов из разных регионов, сбора семейных историй с согласия участников и проведения виртуальных встреч с носителями традиций. Цифровые образовательные ресурсы делают обучение наглядным и дают возможность объединить текст, звук, изображение и интерактивные задания.

Генеративный искусственный интеллект может применяться для составления вопросов к интервью, разработки сценария цифровой выставки, адаптации текста под возраст обучающихся, создания чернового плана урока или перевода материала для предварительного обсуждения. Нейросетевые инструменты полезны как помощник на этапе проектирования, но не как самостоятельный источник культурно-исторической истины. Сгенерированные ответы необходимо проверять по надежным источникам, а факты, цитаты и изображения — сопровождать сведениями об их происхождении.

Важен принцип педагогического контроля: окончательное решение о содержании учебного материала принимает преподаватель. Нельзя без проверки использовать нейросетевые описания обрядов, национальных символов или исторических персоналий, поскольку модель может смешивать сведения разных народов, упрощать культурные различия или создавать несуществующие детали. При работе с фотографиями, аудиозаписями и семейными историями необходимо получать согласие участников и не размещать персональные данные в открытых сервисах без правовых оснований.

Таким образом, цифровая компетентность педагога включает не только техническое владение инструментами, но и способность оценивать достоверность информации, соблюдать авторское право, защищать персональные данные, распознавать предвзятость алгоритмов и объяснять обучающимся границы применения ИИ.

3. Практический пример: учебный проект «Ұлттық мұра — цифрлық кеңістікте»

Для интеграции национальных ценностей и цифровых технологий предлагается проект «Ұлттық мұра — цифрлық кеңістікте» («Национальное наследие в цифровом пространстве»), рассчитанный на 2–3 недели в рамках педагогической практики, курса цифровой дидактики или воспитательной работы. Цель проекта — научить будущих педагогов исследовать культурную тему, проверять сведения и преобразовывать их в доступный цифровой образовательный ресурс.

Этап 1. Выбор темы и постановка вопроса. Малые группы выбирают тему: традиции гостеприимства, значение домбры, семейные обычаи, национальные игры, ремесла или история культурного объекта своего региона. Формулируется исследовательский вопрос, например: «Как рассказать школьникам о традиции так, чтобы сохранить её смысл и показать связь с современной жизнью?»

Этап 2. Сбор и проверка источников. Студенты изучают учебную и научную литературу, музейные материалы, официальные электронные ресурсы и проводят интервью с родственниками или представителями местного сообщества только с их согласия. Для каждого факта фиксируются источник, дата обращения и авторство. Материалы из социальных сетей рассматриваются как повод для проверки, а не как автоматически достоверные сведения.

Этап 3. Ответственное использование ИИ. С помощью нейросетевого инструмента группа может подготовить черновой сценарий подкаста, вопросы для викторины или структуру цифровой выставки. Затем участники проверяют каждое утверждение, удаляют неподтверждённые детали, уточняют терминологию и отмечают, какие элементы были созданы с помощью ИИ. Запрещается выдавать сгенерированный материал за архивный документ или реальное свидетельство.

Этап 4. Создание цифрового продукта. Итогом может стать интерактивная презентация, электронная карта культурных объектов, короткий подкаст, видеоролик с субтитрами, виртуальная выставка или электронный учебный модуль. Продукт должен содержать понятное объяснение культурного контекста, список источников, сведения об использованных цифровых инструментах и задания для обучающихся. Следует предусмотреть доступность: читаемый шрифт, субтитры к видео, альтернативный текст к изображениям и ясную структуру.

Этап 5. Рефлексия и оценивание. Группы представляют продукты, объясняют выбор источников и обсуждают, как цифровой формат помогает или мешает передаче культурного смысла. Однокурсники дают обратную связь по заранее объявленным критериям. Важно оценивать не технологическую эффектность сама по себе, а точность содержания, уважительное представление традиции и качество педагогического решения.

Таблица 1 – Критерии оценки проекта

Критерий	Что оценивается	Наблюдаемый результат
Культурная достоверность	Проверка фактов, корректность терминов, контекст	Нет неподтверждённых утверждений; указаны источники
Цифровая грамотность	Обоснованный выбор формата и инструментов	Ресурс удобен для целевой аудитории
Ответственное применение ИИ	Проверка результата, прозрачность использования	ИИ не заменяет авторский анализ и проверку
Этика и безопасность	Согласие, авторское право, защита данных	Личные материалы используются правомерно
Педагогическая ценность	Цели, задания, доступность и рефлексия	Ресурс помогает осмысленному обучению

Предложенные критерии позволяют оценивать не только готовый продукт, но и процесс его создания: самостоятельность исследования, качество проверки информации, этичность взаимодействия с цифровыми инструментами и способность объяснить педагогический выбор. При необходимости преподаватель может использовать самооценку, взаимооценку и краткий рефлексивный отчёт.

4. Организационно-педагогические условия и риски

Для устойчивого результата необходимо соблюдать несколько условий. Во-первых, работа с национальными ценностями должна строиться на диалоге и уважении, а не на противопоставлении культур. Во-вторых, будущим педагогам нужны навыки поиска и сопоставления источников, проверки изображений и текстов, а также распознавания ошибочных или предвзятых ответов ИИ. В-третьих, цифровые задания должны

соответствовать возрасту обучающихся, учебным целям и возможностям технической инфраструктуры.

К основным рискам относятся распространение недостоверных культурных сведений, нарушение авторских прав, публикация персональных данных, цифровое исключение обучающихся с ограниченным доступом к устройствам и интернету, а также чрезмерная зависимость от автоматически созданного контента. Снизить риски помогают предварительная проверка ресурсов, использование открытых материалов с понятными лицензиями, получение согласия на запись интервью, обезличивание данных и альтернативные способы выполнения заданий без платных сервисов.

Особое значение имеет культура кибербезопасности. Педагог должен объяснять, какие сведения нельзя вводить в публичные нейросетевые сервисы, как проверять настройки конфиденциальности и почему нельзя загружать персональные данные обучающихся без соответствующего основания. Эти правила не являются отдельным техническим дополнением: они формируют ответственную цифровую позицию будущего учителя.

Заключение

Формирование этнокультурной компетентности будущих педагогов в условиях цифровой трансформации требует интеграции национальных ценностей, исследовательской деятельности и ответственного использования технологий. ИКТ, электронное обучение и цифровые ресурсы расширяют способы обращения к культурному наследию, а инструменты искусственного интеллекта помогают проектировать учебные материалы и творческие задания. Вместе с тем они не заменяют достоверные источники, профессиональное суждение педагога и живой диалог с носителями культуры.

Практический проект «Ұлттық мұра — цифрлық кеңістікте» показывает, как объединить изучение локальной традиции, критическую проверку информации, цифровое творчество и культуру кибербезопасности в едином учебном процессе. Его применение может способствовать развитию у будущих педагогов ценностной осознанности, цифровой компетентности, критического мышления и способности создавать инклюзивные образовательные ресурсы. Дальнейшая работа предполагает апробацию модели в педагогической подготовке и анализ результатов по разработанным критериям.

Список литературы:

1 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (дата обращения: 19.10.2026).

2 UNESCO. AI competency framework for teachers. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104 (дата обращения: 19.10.2026).

3 UNESCO. Global citizenship education: topics and learning objectives. – Paris: UNESCO, 2015. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232993 (дата обращения: 19.10.2026).

4 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании» (с изменениями и дополнениями). – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (дата обращения: 19.10.2026).

5 Закон Республики Казахстан от 21 мая 2013 года № 94-V «О персональных данных и их защите» (с изменениями и дополнениями). – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094 (дата обращения: 19.10.2026).

ӘОЖ 37.01:004.8

САБАҚ ҮДЕРІСІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ТИІМДІ ҚОЛДАНУ ЖОЛДАРЫ

Кайнулдаева Г. Ж.[1], **Тлеубаева А. Б.**[2]

[1]6В01502-Математика-Информатика ББ, 4 курс білім алушысы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: gulimkajnuldaeva@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, Педагогика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: a.tleybaeva@shakarim.kz

Аңдатпа. Бұл мақалада заманауи білім беру үдерісінде цифрлық платформалар мен жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын тиімді қолдану жолдары ғылыми-педагогикалық тұрғыдан талданады. Мақалада мұғалімнің ақпарат берушіден цифрлық ортадағы фасилитатор роліне өтуі, оқушылардың танымдық белсенділігі мен сын тұрғысынан ойлауын дамыту мәселелері қарастырылған. Сондай-ақ сабақтың әртүрлі кезеңдерінде қолданылатын Educaplay, Baamboozle, Flippity, Lumi (H5P), Genially, Visme, eXeLearning, Twine сияқты интерактивті платформалардың дидактикалық мүмкіндіктері мен ерекшеліктеріне шолу жасалады. Білім беру үдерісін жекелендіруде, сабақ жоспарлауды оңтайландыруда және оқушылардың ішкі мотивациясын арттыруда жасанды интеллект құралдарының (ChatGPT, MagicSchool AI, Gamma App, SchoolAI) маңызы негізделген.

Кілт сөздер: цифрлық платформалар, жасанды интеллект, интерактивті оқыту, фасилитатор, геймификация, дидактикалық құралдар, оқытуды жекелендіру, H5P.

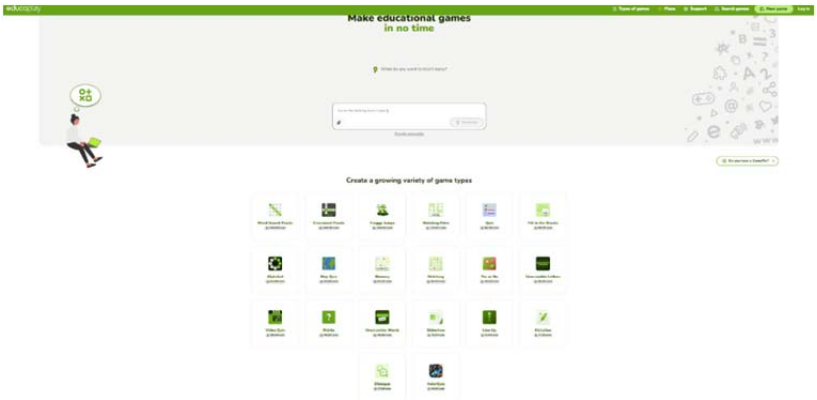
Кіріспе

Заманауи білім беру жүйесі ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен жасанды интеллекттің қарқынды дамуы нәтижесінде сапалық жаңа кезеңге өтті. Бүгінгі таңда педагогтің басты міндеті — оқушыларға дайын ақпаратты тек хабарлаушы болу емес, цифрлық ортада олардың танымдық белсенділігін, сын тұрғысынан ойлауын және өз бетінше іздену дағдыларын бағыттап отыратын фасилитатор болу. Мектептер мен жоғары оқу орындарында цифрлық платформалар мен жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын сабақ үдерісіне заңды әрі жүйелі кіріктіру сабақтың динамикасын өзгертеді, оқушылардың ынтасын арттырады және мұғалімнің әдістемелік ресурсын үнемдейді. Бұл мақала сабақтың әртүрлі кезеңінде қолданылатын жетекші цифрлық платформалардың ерекшеліктері мен мүмкіндіктерін ғылыми-педагогикалық тұрғыдан талдауға арналған.

Негізгі цифрлық платформалардың педагогикалық әлеуеті мен ерекшеліктері

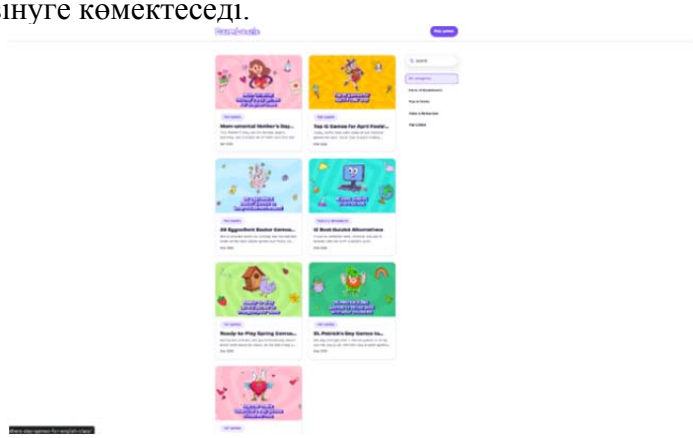
Оқу үдерісін сапалы ұйымдастыру үшін әртүрлі дидактикалық міндеттерді шешетін интерактивті платформаларды жеке-жеке қарастырып, олардың маңызын талдайық.

Educaplay платформасы — интерактивті білім беру ойындары, кроссвордтар, жұптарды сәйкестендіру және викториналар жасау үшін қолданылатын әмбебап цифрлық құрал. Сабақ барысында бұл құрал арқылы мұғалім «Game» режимін қолданып дұрыс жауапты бірден көрсете алады немесе «Exam» режимі арқылы оқушылардың білімін қорытынды бағалай алады. Бұл платформа оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, оқу материалын берік меңгеруге жағдай жасайды [1].



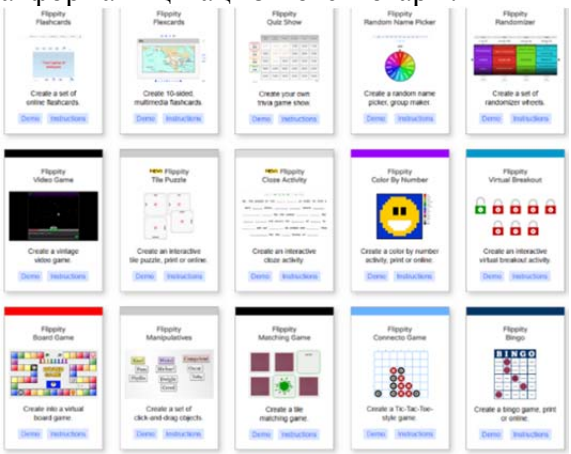
1-сурет – Educaplay платформасының интерфейсі

Baamboozle сервисі — топтық және сыныптық жарыс форматындағы ойындарды ұйымдастыруға арналған. Оны пайдаланған кезде оқушылардың жеке гаджеттері қажет етілмейді, мұғалім интерактивті тақта көмегімен сынынпты командаларға бөліп, оқушылардың кезекпен сұрақтарға жауап беруін және ұпайлардың автоматты түрде есептелуін қамтамасыз етеді [2]. Бұл оқушылардың командалық рухын көтеріп, жауапкершілікті сезінуге көмектеседі.



2-сурет – Baamboozle платформасындағы командалық ойын өрісі

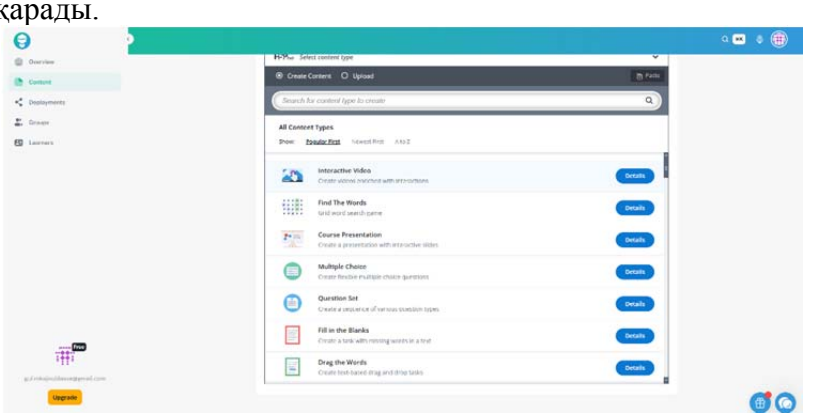
Flippity сервисі Google Таблицалар (Google Sheets) шаблондары арқылы жұмыс істейтін икемді құрал болып табылады. Мұғалім дайын кестеге мәліметтерді енгізу арқылы флеш-карталар, викторина шоулары және интерактивті ойындарды лезде генерациялай алады [3]. . Жүйелеуді және құрылымдауды талап ететін академиялық пәндерді оқытуда бұл платформаның маңызы өте жоғары.



3-сурет – Flippity шаблондарының құрылымы

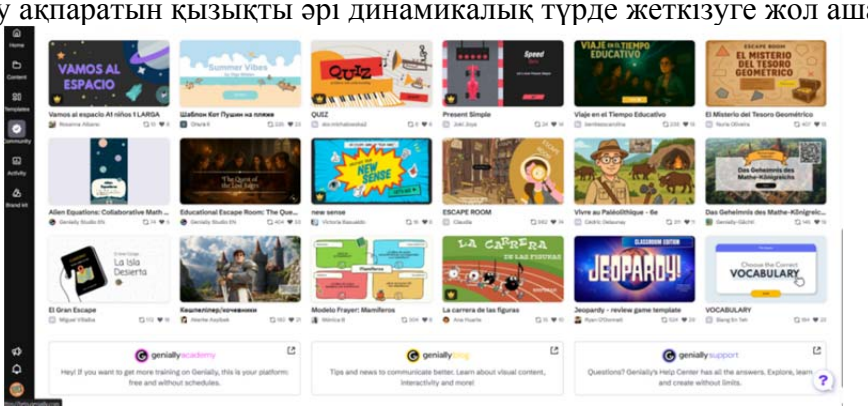
Lumi — H5P халықаралық стандарты негізінде интерактивті контенттерді (Drag and Drop, Image Hotspots, Course Presentation және т.б.) әзірлеуге арналған бағдарлама [4]. Платформа оқушының әрбір оқу әрекетіне жедел кері байланыс (Feedback) беруге

мүмкіндік береді. Бұл оқушылардың өзін-өзі бағалау дағдыларын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады.



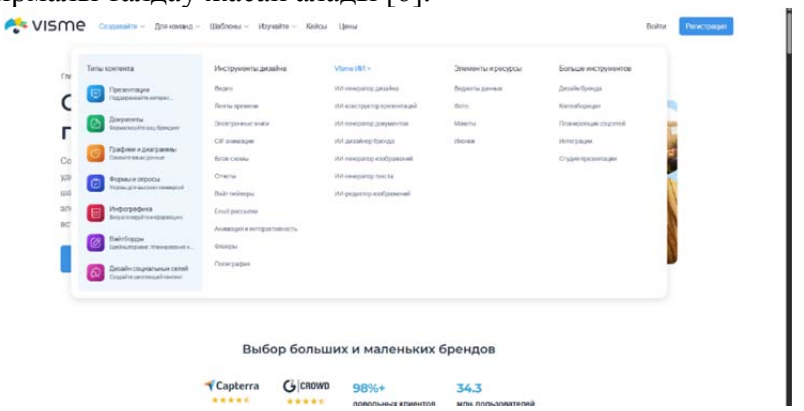
4-сурет – Lumi/H5P терезесі

Genially — интерактивті плакаттар, презентациялар мен инфографикалар жасау үшін қолданылады. Ондағы терезелер мен навигациялық түймелер арқылы оқушылар жасырылған мәліметтерді ашып оқып, материалды визуалды түрде қабылдайды. Бұл статикалық оқу ақпаратын қызықты әрі динамикалық түрде жеткізуге жол ашады [5].



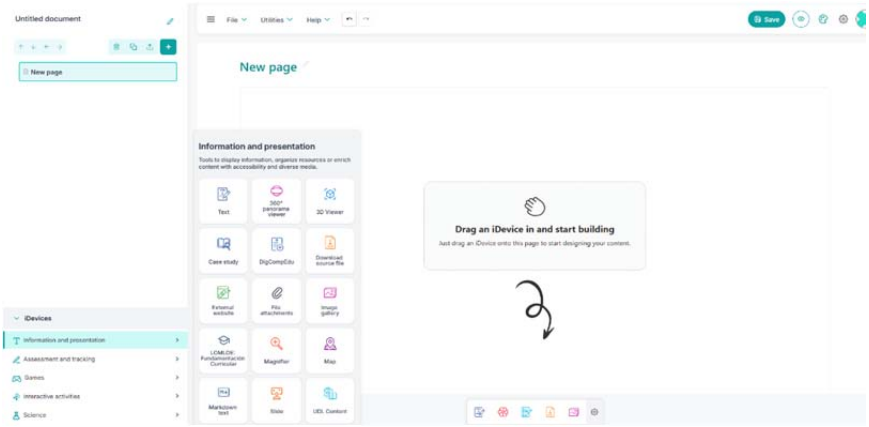
5-сурет – Genially платформасы

Visme — кәсіби инфографикалар мен диаграммалар құру үшін қолданылып, күрделі жүйелерді схема түрінде көрсетуге және қосымша түсіндірмелерді ашып қарауға көмектеседі. Сабақта бұл арқылы оқушылар ауқымды ақпаратты жүйеленген күйде қабылдап, салыстырмалы талдау жасай алады [6].



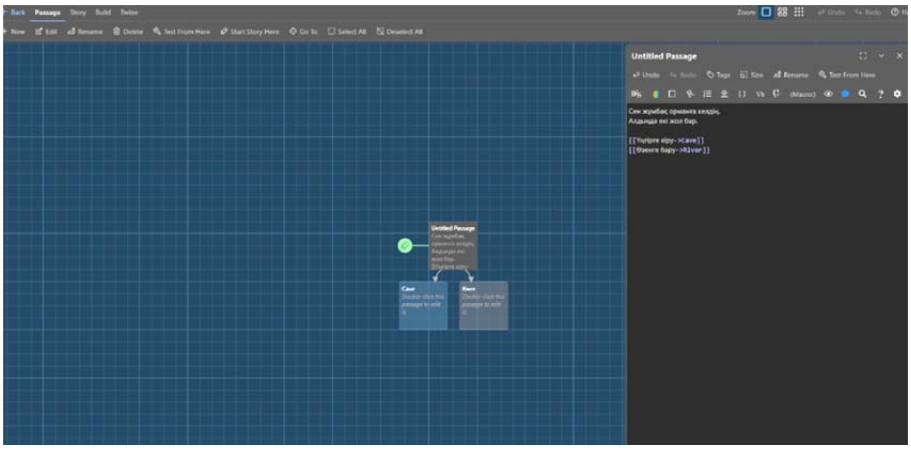
6-сурет – Visme қосымшасы

eXeLearning — ашық бастапқы коды бар, электрондық оқулықтар мен интерактивті модульдер жасауға арналған тегін веб-редактор [7]. Платформа мультимедиа, классификация жүйелері, тесттер мен параметризацияланған математикалық есептерді қамтиды. Дайын ресурстарды SCORM немесе HTML форматтарында экспорттап, LMS жүйелеріне кіріктіруге болады.



7-сурет – eXeLearning онлайн редакторының құрылымы мен жұмыс аймағы

Twine — интерактивті, тармақталған сюжетті квесттер мен сценарийлер жасауға арналған онлайн құрал [8]. Тапсырмалар мен фрагменттер арасындағы байланыстар сызба түрінде құрылады. Бұл платформа сын тұрғысынан ойлауды дамытады, өйткені оқушы қате жауап берген жағдайда жүйе түсіндірме беріп, қайта әрекеттенуге мүмкіндік туғызады.



8-сурет – Twine платформасы

Цифрлық платформалармен қатар сабақта Жасанды Интеллект (ChatGPT, MagicSchool AI, Gamma App, SchoolAI) құралдарын қолдану білім берудің сапасын жаңа деңгейге көтереді. ЖИ көмегімен педагог әр оқушының қабілетіне сай тапсырмаларды саралай алады, сабақ жоспарларын жылдам әзірлейді және автоматты түрде тест сұрақтарын генерациялайды. Бұл мұғалімнің уақытын үнемдеп, оқу үдерісін жекелендіруге (индивидуализация) жағдай жасайды.

Қорытынды

Заманауи білім беру үдерісін цифрландыру және жасанды интеллект технологияларын интеграциялау педагогикалық жүйенің сапалық жаңа деңгейге көтерілуін қамтамасыз етеді. Мақалада қарастырылғандай, мұғалімнің рөлі тек ақпарат берушілік функциядан шығып, оқушылардың танымдық белсенділігі мен сын тұрғысынан ойлауын бағыттайтын **цифрлық ортадағы фасилитаторға** айналуда.

Оқу үдерісінде Educaplay, Baamboozle, Flippity, Lumi (H5P), Genially, Visme, eXeLearning және Twine сияқты интерактивті платформаларды тиімді қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, әрбір тапсырма арқылы жедел кері байланыс алуға, материалды визуалды әрі жүйелі түрде қабылдауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ChatGPT, MagicSchool AI, Gamma App, SchoolAI тәрізді жасанды интеллект құралдары мұғалімдердің әдістемелік жұмыстарын автоматтандырып, сабақ жоспарлауды оңтайландырады және оқытуды әр оқушының жеке қабілетіне қарай дербестендіруге (индивидуализация) кең жол ашады.

Қорыта айтқанда, цифрлық платформалар мен жасанды интеллектті сабақ барысында жүйелі түрде ұштастыру білім алушылардың ішкі мотивациясын көтеріп, функционалдық сауаттылығын дамытудың маңызды педагогикалық факторы болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Educaplay. Interactive educational games and multimedia resources. Ресми платформа сілтемесі: https://www.educaplay.com/

2 Baamboozle. Interactive classroom games for schools. Ресми платформа сілтемесі: https://www.baamboozle.com/

3 Flippity. Easily turn Google Spreadsheets into online games and activities. Ресми платформа сілтемесі: https://www.flippity.net/

4 Lumi (H5P). Create, share and reuse interactive H5P content. Ресми платформа сілтемесі: https://lumi.education/

5 Genially. The tool for interactive communication and visual content creation. Ресми платформа сілтемесі: https://genial.ly/

6 Visme. All-in-one visual content creation and presentation platform. Ресми платформа сілтемесі: https://www.visme.co/

7 eXeLearning. Open source authoring tool to help teachers publish web content. Ресми платформа сілтемесі: https://exelearning.net/

8 Twine. An open-source tool for telling interactive, nonlinear stories. Ресми платформа сілтемесі: https://twinery.org/

ӘОЖ 378.147

ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЖАҒДАЙЫНДА БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ МЕТАПӘНДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТКЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ДЕКЛАРАТИВТІ ЖОБАЛАУ АРҚЫЛЫ ДАМЫТУ

Кастеева Г. Д.[1], **Есенгабылов И. Ж.**[2]

[1]Докторант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан, E-mail: kasteevagd@gmail.com

[2]п.ғ.к., қауымдастырылған профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан, E-mail: ilias_e@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада болашақ мұғалімдердің метапәндік құзыреттіліктерін жасанды интеллектке негізделген декларативті жобалау арқылы дамытудың теориялық негіздері талданады. Декларативті жобалау оқу міндетін тұжырымдау, талаптарды сипаттау, генеративті модель көмегімен прототип әзірлеу, нәтижені тексеру және рефлексиялау үдерісі ретінде түсіндіріледі. Жүйелік ойлау, мағыналық коммуникация, өзіндік реттеу және жобалық рефлексияны қамтитын төрт компонентті құрылым ұсынылады. «Информатиканы оқыту әдістемесі» пәніндегі практикалық қолдану жолдары мен тиімділікті бағалау өлшемдері сипатталады. Ұсынылған модельдің нәтижелілігін эксперименттік тексеру қажеттігі негізделеді.

Кілт сөздер: цифрлық трансформация, метапәндік құзыреттілік, жасанды интеллект, декларативті жобалау, жүйелік ойлау, рефлексия.

Кіріспе

Білім берудің цифрлық трансформациясы педагогтің кәсіби қызметіне қойылатын талаптарды өзгертуде. Генеративті жасанды интеллект цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу үдерісін жеделдеткенімен, оқу мақсатын дәл анықтау, нәтижені педагогикалық тұрғыдан бағалау және технологиялық тәуекелдерді басқару жауапкершілігі мұғалімде қалады. Сондықтан болашақ педагогтерді даярлауда пәндік біліммен қатар жаңа жағдайларға ауыстырылатын метапәндік құзыреттіліктерді дамыту маңызды. OECD Learning Compass 2030 тұжырымдамасы білім алушы дербестігін, әрекет ету және рефлексия қабілетін болашақ білімнің маңызды бағдарлары ретінде сипаттайды [1].

Мақаланың мақсаты – жасанды интеллектке негізделген декларативті жобалаудың метапәндік құзыреттіліктерді дамыту әлеуетін теориялық негіздеу және болашақ информатика мұғалімдерін даярлауға арналған педагогикалық модель ұсыну. Зерттеу әдістері: ғылыми еңбектерді талдау, салыстыру, жүйелеу және педагогикалық модельдеу. Бұл жұмыс эксперимент нәтижелері туралы есеп емес, теориялық-әдіснамалық ұсыныс болып табылады.

Теориялық негіздер

Метапәндік құзыреттіліктер белгілі бір пәнмен шектелмей, әртүрлі оқу және кәсіби жағдаяттарда қолданылатын интеллектуалдық, коммуникативтік және реттеушілік әрекеттердің бірлігін білдіреді. TPACK моделі технологиялық, педагогикалық және пәндік білімді кіріктірудің қажеттілігін көрсетеді [2]. DigCompEdu шеңбері цифрлық ресурстарды іріктеу, оқыту, бағалау және білім алушы мүмкіндіктерін кеңейтуге қатысты педагог құзыреттерін жүйелейді [3]. UNESCO-ның мұғалімдерге арналған жасанды интеллект құзыреттілігі шеңбері адамға бағдарланған тәсілді, этиканы, технологиялық білімді және педагогикалық қолдануды біріктіреді [4].

Зерттеу аясында болашақ информатика мұғалімдерінің метапәндік құзыреттілігі өзара байланысты төрт компоненттің бірлігі ретінде қарастырылады: когнитивтік, коммуникативтік, реттеушілік және рефлексивтік. Аталған компоненттер білім алушылардың ақпаратты жүйелі талдау, өз ойын негіздеп жеткізу, оқу және жобалау әрекетін басқару, сондай-ақ орындалған жұмыстың нәтижесін сыни бағалау қабілеттерін

сипаттайды. Метапәндік құзыреттіліктің құрылымдық компоненттері 1-суретте ұсынылған.



1-сурет – Метапәндік құзыреттіліктің құрылымдық компоненттері

Декларативті жобалау ұғымы және дидактикалық мүмкіндіктері

Декларативті жобалауда білім алушы бағдарламалық шешімнің әрбір командасын жазудан бұрын қандай нәтиже алынуы тиіс екенін, қандай функциялар мен шектеулер сақталатынын анықтайды. Табиғи тілдегі талаптар генеративті модельге беріледі, ал жасалған прототип тексеріліп, жетілдіріледі. Бұл тәсіл кең тараған «вайбкодинг» тәжірибесімен байланысты болғанымен, педагогикалық нұсқада кодты түсіну, тексеру және шешім үшін жауапкершілік міндетті түрде сақталады. Демек, декларативті жобалау алгоритмдік сауаттылықты алмастырмайды, оны жоғары деңгейдегі жобалау әрекеттерімен толықтырады.

Оқу үдерісінде мұндай тәсіл студенттің назарын синтаксистік операциялардан оқу міндетін жүйелі талдауға көшіруге мүмкіндік береді. Мысалы, студент «Тармақталу алгоритмі» тақырыбына арналған интерактивті ресурс әзірлегенде оқушылардың жас ерекшелігін, оқу нәтижелерін, тапсырмалардың деңгейін, кері байланыс түрін және қолжетімділік талаптарын анықтайды. Содан кейін модельге нақты сипаттама беріп, алынған кодты функционалдық және педагогикалық критерийлер бойынша сынайды. Әрбір түзету шешім қабылдау мен рефлексияға негізделуі тиіс.

Ұсынылатын педагогикалық модель

Модель төрт блоктан тұрады. Мақсаттық блок жүйелік ойлау, мағыналық коммуникация, өзіндік реттеу және жобалық рефлексияны дамытуға бағдарланады. Мазмұндық блокқа педагогикалық міндетті талдау, талаптарды спецификациялау, промпт құрастыру, прототиптеу, тестілеу және этикалық сараптау енеді. Үдерістік блок проблемалық және жобалық оқытуды, топтық талқылауды, итерациялық жетілдіруді біріктіреді. Нәтижелік-бағалау блогы студенттің дербес әрекетін нақты көрсеткіштер арқылы өлшеуге арналған. Болашақ информатика мұғалімдерінің метапәндік құзыреттіліктерін жасанды интеллектке негізделген декларативті жобалау арқылы дамытуға бағытталған, мақсаттық, мазмұндық, үдерістік және нәтижелік-бағалау блоктарынан тұратын педагогикалық модель 2-суретте көрсетілген.



2-сурет – Жасанды интеллектке негізделген декларативті жобалау арқылы болашақ информатика мұғалімдерінің метапәндік құзыреттіліктерін дамытудың педагогикалық моделі.

Жобалау циклі бес кезеңде жүзеге асады: 1) педагогикалық мәселені анықтау; 2) күтілетін нәтиже мен шектеулерді сипаттау; 3) жасанды интеллект көмегімен прототип дайындау; 4) бағдарламалық және педагогикалық тестілеу; 5) рефлексия және қайта жобалау. Циклдің қайталануы студентке бастапқы тұжырым мен соңғы шешім арасындағы сәйкессіздіктерді анықтауға мүмкіндік береді. OECD ұсынған anticipation–action–reflection логикасы бұл үдерістің жалпы педагогикалық негіздерінің бірі бола алады [5].

Практикалық қолдану және бағалау

«Информатиканы оқыту әдістемесі» пәнінде студенттерге бастауыш немесе негізгі мектепке арналған цифрлық дидактикалық ресурс әзірлеу тапсырмасы ұсынылады. Әрбір жұмыс оқу мақсатының негіздемесін, функционалдық талаптар тізімін, модельмен диалог хаттамасын, тест сценарийлерін, анықталған қателер мен оларды түзету жолдарын, қорытынды рефлексияны қамтуы қажет. Мұндай портфолио өнімнің өзін ғана емес, оны әзірлеу барысында орындалған интеллектуалдық әрекеттерді де бағалауға жағдай жасайды.

Бағалау төрт өлшем бойынша жүргізіледі: мәселені құрылымдау сапасы; талаптар мен промпттардың нақтылығы; жұмыс барысын жоспарлау және бақылау; нәтижені дәлелді бағалау мен жетілдіру. Әр өлшемді 0–3 балдық аналитикалық рубрика арқылы бағалауға болады: 0 – көрсеткіш байқалмайды; 1 – әрекет мұғалім көмегімен орындалады; 2 – негізінен дербес орындалады; 3 – дербес, жүйелі және дәлелді орындалады. Бұл шкала – апробацияны қажет ететін авторлық ұсыныс; оны валидтелген психометриялық құрал ретінде көрсетуге болмайды.

Модель тиімділігін тексеру үшін бастапқы және қорытынды диагностикасы бар бақылау және эксперименттік топтар ұйымдастыру орынды. Топтар бірдей тапсырмалар мен рубрикалар бойынша бағаланып, өзгерістер статистикалық талданады. Құзыреттілікті тек өзіндік сауалнама арқылы емес, нақты әрекет өнімдері мен сарапшылық бағалау арқылы өлшеу нәтижелердің негізділігін арттыра алады.

Талқылау және қорытынды

Жасанды интеллектке негізделген декларативті жобалау болашақ мұғалімдердің технологияны саналы пайдалануы үшін перспективалы орта құрады. Оның ықтимал артықшылығы – оқу мәселесін жүйелі тұжырымдау, талаптарды нақтылау, шешімдерді

салыстыру және қателерді талдау тәжірибесін ұйымдастыру. Сонымен бірге генерацияланған кодтағы қателер, ақпарат сенімділігі, дербес деректер қауіпсіздігі және технологияға шамадан тыс тәуелділік тәуекелдері ескерілуі тиіс. UNESCO ұсынымдары генеративті жасанды интеллектті білімде адамға бағдарланған және жауапты түрде қолдану қажеттігін атап өтеді [6].

Қорытындылай келе, декларативті жобалау метапәндік құзыреттіліктерді дамытуға бағытталған оқу әрекеттерін біртұтас циклге біріктіруге мүмкіндік береді. Ұсынылған төрт компонентті модель мен бағалау өлшемдері «Информатиканы оқыту әдістемесі» пәніндегі тәжірибелік жұмысты жобалауға негіз бола алады. Дегенмен, оның нәтижелілігі туралы қорытынды жасау үшін эмпирикалық апробация, өлшеу құралдарының сенімділігін тексеру және топаралық салыстыру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. OECD Learning Compass 2030. 2019. URL: https://www.oecd.org/en/data/tools/oecd-learning-compass-2030.html

2 Mishra P., Koehler M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. 2006. Vol. 108(6). P. 1017–1054. DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

3 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770

4 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024. DOI: 10.54675/ZJTE2084

5 OECD. OECD Future of Education and Skills 2030: Anticipation–Action–Reflection Cycle. 2019. URL: https://www.oecd.org/education/2030-project/

6 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. DOI: 10.54675/EWZM9535

ӘОЖ 372.851:004

ҚАЗАҚСТАН ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫ: PISA ДЕРЕКТЕРІН ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІК КОНТЕКСТІНДЕ ТАЛДАУ

Кашкеев Т. Р.[1], **Каршыгина Г. Ж.**[2], **Жаңабай А. М.**[3], **Нурсултанов М. Е.**[4]

[1]7М01511 тобының 1-курс магистранты

[2]Ғылыми жетекшісі - PhD, аға оқытушы, Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан, magtalaccess2018@gmail.com

[3]1-курс магистранты, Астана халықаралық университеті, Астана қ, Қазақстан, aydana-zhanabay@mail.ru

[4]Ғылыми жетекшісі – PhD, қауым.проф

Аңдатпа. Мақалада 15 жастағы оқушылардың математикалық сауаттылығы мен цифрлық құзыреттіліктерінің өзара байланысы PISA халықаралық зерттеулері деректері негізінде талданады. 2009–2022 жылдар аралығындағы Қазақстанның PISA нәтижелеріне жүйелі шолу жүргізіліп, цифрлық ресурстарды пайдаланудың математикалық жетістіктерге тигізетін әсері зерттелді. Зерттеу нәтижелері математикалық сауаттылық пен цифрлық құзыреттіліктің бір-бірімен тығыз байланыста екенін, цифрлық құралдарды мақсатты қолданудың оқушылардың математикалық ойлау қабілетін жетілдіруге оң ықпал ететінін дәлелдейді. Мақалада Қазақстан мектептеріндегі математика пәнін оқытуды жетілдіру бағытында педагогикалық ұсыныстар берілген.

Кілт сөздер: математикалық сауаттылық, цифрлық құзыреттілік, PISA, функционалдық сауаттылық, халықаралық бағалау, Қазақстан білім беру жүйесі, 21 ғасыр дағдылары.

1. Кіріспе

Цифрлық технологиялар дамуының жеделдеуі және білім беру жүйелерінің жаһандануы жағдайында оқушылардың математикалық сауаттылығы мен цифрлық құзыреттіліктері XXI ғасырдың базалық дағдылары ретінде маңызды рөл атқарады [10,15]. Бүгінгі таңда бұл екі компетенцияның бір-бірімен тоғысуы — цифромат (digital mathematics) деп аталатын жаңа педагогикалық феноменді тудырып отыр. Мұнда оқушының математикалық ойлауы мен цифрлық сауаттылығы бірін-бірі күшейте отырып, өзара әрекеттесудің оң әсерін береді.

Халықаралық оқушылардың оқу жетістіктерін бағалайтын бағдарлама (PISA — Programme for International Student Assessment) — бүгінде ең беделді білім беру зерттеулерінің бірі [1]. ЭЫДҰ-ның үш жыл сайын өткізетін бұл зерттеуі 15 жастағы оқушылардың математикалық, оқу және жаратылыстану сауаттылықтарын функционалдық тұрғыдан бағалайды. PISA-2022 циклінде математикалық сауаттылық негізгі бағыт ретінде жан-жақты зерттелінді, ал 2022 жылғы бағалау құрылымына алғаш рет ресми ICT-құзыреттілік шкаласы енгізілді [2,6].

Қазақстан Республикасы 2009 жылдан бері PISA зерттеулеріне тұрақты қатысып келеді. 2022 жылғы нәтижелер бойынша 81 мемлекет арасында математикадан 46-орынға ие болды [3]. Бұл нәтиже оқыту сапасын жетілдіру бойынша кейбір оң серпілісті көрсеткенімен, жетекші білім беру жүйелерімен (Сингапур, Қытай, Жапония) арақашықтықтың әлі де алыс екенін байқатады.

Осы мақаланың мақсаты — PISA зерттеулері деректері негізінде математикалық сауаттылық пен цифрлық құзыреттіліктің өзара байланысын теориялық және эмпирикалық тұрғыдан талдай отырып, Қазақстан мектептері үшін тәжірибелік ұсыныстар жасау.

2. Теориялық негіздер

2.1. Математикалық сауаттылықтың PISA тұжырымдамасындағы орны

PISA тұжырымдамасы бойынша математикалық сауаттылық (mathematical literacy) — оқушының математиканы нақты өмірлік контексттерде тұжырымдау, қолдана және интерпретациялай алу қабілеті [2]. Бұл анықтама дәстүрлі академиялық математикадан

тұжырымдамалық тұрғыдан ерекшеленеді: тек есепті шешу ғана емес, ойлау процесі мен практикалық дайындық бағаланады.

PISA математиканы бағалауы алты деңгейден тұрады. Деңгей 1 — қарапайым бір қадамдық есептер; деңгей 6 — күрделі математикалық модельдер жасай алу [2]. ЭЫДҰ елдерінің орташа 15 жастағы оқушыларының 77%-ы деңгей 2 немесе одан жоғары дәрежеге ие болады, яғни базалық математикалық сауаттылық белгісіне сай. 2022 жылы Қазақстандық оқушылардың 63%-ы осы белгіден өтті [3].

PISA математика бағалауының мазмұны үш өлшемде қарастырылады: математикалық мазмұн (Change and relationships, Space and shape, Quantity, Uncertainty and data), математикалық процестер (формулалау, қолдану, интерпретациялау) және контекст (жеке, кәсіби, қоғамдық, ғылыми) [2,16]. Осы үш өлшемнің тоғысуы оқушының математикалық сауаттылығының кешенді деңгейін береді.

2.2. Цифрлық құзыреттілік: анықтама және PISA ICT шкаласы

Цифрлық құзыреттілік (digital competence) — цифрлық технологияларды сенімді, сыни және шығармашылықпен пайдалана алу қабілеті. DigComp 2.2 еуропалық шеңберінде бұл бес аймақты қамтиды: ақпараттық сауаттылық, коммуникация мен ынтымақтастық, цифрлық мазмұн жасау, қауіпсіздік және мәселелерді шешу [10].

PISA-2022 циклінен бастап ICT-тұжырымдама ресми түрде жаңартылды. Бағалауда оқушылардың цифрлық ресурстарға қол жетімділігі, оларды оқу процесінде пайдалану жиілігі және өзін-өзі бағалау (self-efficacy) деңгейі өлшенеді. Атап айтқанда, PISA 2022 ICT концептуалдық шеңбері бойынша ICT-құзыреттілік мынаны қамтиды: үйренушілердің цифрлық дағдыларды меңгеру деңгейін, олардың оқуда және бос уақытта технологияларды пайдалану тенденциясын, сонымен бірге мұғалімдер мен оқушылардың практикасына ICT-ресурстардың қолжетімділігі мен сапасының тигізетін ықпалын [6,14].

3. Зерттеу әдіснамасы

Зерттеуде жүйелік талдау, салыстырмалы-педагогикалық талдау және статистикалық деректерді интерпретациялау әдістері қолданылды. Деректер базасы ретінде: ЭЫДҰ-ның ресми PISA 2009–2022 нәтижелері; «PISA-2022 зерттеуіндегі Қазақстан нәтижелері» ұлттық есебі; Springer Nature журналында 2025 жылы жарияланған «Digital literacy matters: analysis of PISA Data 2022» халықаралық зерттеуі; сонымен бірге Mathematics Education Research Journal, Large-Scale Assessments in Education, Computers & Education және Journal of Computer Assisted Learning рецензияланған басылымдары пайдаланылды .

Зерттеудің ғылыми жаңалығы мынада: цифрлық ресурстарды пайдаланудың математикалық жетістіктерге тигізетін әсерін PISA-2022 мәліметтері негізінде кешенді бағалап, Қазақстан жағдайы үшін арнайы педагогикалық модель ұсынылды.

4. Нәтижелер мен талдау

4.1. Қазақстанның PISA математика нәтижелерінің динамикасы

PISA циклі	Математикалық сауаттылық, балл	Оқу сауаттылығы, балл	Жаратылыстану-ғылыми сауаттылық, балл	Ескерту
2009	405	390	400	Қазақстанның PISA-ға алғашқы қатысуы
2012	432	393	425	Нәтижелер салыстыруға жарамды
2015	460*	427*	456*	Деректерді басқа циклдермен тікелей салыстыруға болмайды

2018	423	387	397	Нәтижелер салыстыруға жарамды
2022	425	386	423	Нәтижелер салыстыруға жарамды
2025	414	385	420	Соңғы PISA циклі; нәтижелері 2026 жылы жарияланды

*Ескерту: * 2015 жылғы Қазақстан нәтижелері OECD тарапынан техникалық себептерге байланысты алдыңғы және кейінгі циклдермен тікелей салыстыруға жарамсыз деп белгіленген.*

Дереккөз: OECD PISA дерекқоры және PISA-2025 нәтижелері бойынша Қазақстанның елдік есебі [1, 3].

2009 жылы Қазақстанның математика бойынша орташа нәтижесі 405 балды құраса, 2012 жылы бұл көрсеткіш 432 балға, ал 2015 жылы 460 балға дейін жоғарылаған. Алайда 2018 жылы математикалық сауаттылықтың орташа көрсеткіші 423 балға дейін төмендеген. 2022 жылы нәтиже 425 балды құрап, 2018 жылмен салыстырғанда аздап өскен. Ал PISA-2025 нәтижелері бойынша Қазақстанның математикалық сауаттылық көрсеткіші 414 балды құрады [1, 3].

2022 жылғы PISA нәтижелері бойынша Қазақстан 81 қатысушы ел мен экономиканың ішінде математикалық сауаттылық бойынша 46-орынға ие болды. Бұл 2018 жылғы көрсеткішпен салыстырғанда позицияның жақсарғанын көрсетеді. Дегенмен, рейтингтегі орынның өзгеруі оқушылардың нақты білім деңгейінің өзгерісін толық сипаттамайды. Сондықтан PISA нәтижелерін бағалауда ең алдымен орташа балл көрсеткішіне және оның ЭЫДҰ елдерінің орташа нәтижесімен арақатынасына назар аударған жөн.

2022 жылы Қазақстанның математикалық сауаттылық бойынша орташа нәтижесі 425 баллды құрап, ЭЫДҰ елдерінің орташа көрсеткішінен (472 балл) төмен болды. Сонымен қатар өңірлер арасында да нәтижелердің айырмашылығы байқалады. Мысалы, Алматы қаласында оқушылардың орташа нәтижесі 453 баллды құрап, республикалық көрсеткіштен жоғары болған. Бұл көрсеткіш аймақтар арасындағы білім нәтижелерінің алшақтығын және білім сапасына әсер ететін өңірлік факторларды зерделеудің маңыздылығын көрсетеді [3].

2025 жылғы нәтижелерді ескере отырып, Қазақстанның математикалық сауаттылық көрсеткіші 2022 жылмен салыстырғанда 11 балға төмендеген. Бұл жағдай оқушылардың математикалық білімдерін күнделікті өмірлік жағдаяттарда қолдану, ақпаратты талдау, математикалық модель құру және проблемаларды шешу сияқты дағдыларын одан әрі дамыту қажеттігін көрсетеді. Осы тұрғыдан алғанда, PISA нәтижелері Қазақстандағы математикалық білім берудің сапасын бағалаудың ғана емес, сонымен бірге оқушылардың функционалдық және математикалық сауаттылығын арттырудың тиімді педагогикалық тәсілдерін анықтаудың маңызды құралы болып табылады.

Жалпы, Қазақстанның PISA нәтижелерінің динамикасы математикалық сауаттылық деңгейінің белгілі бір кезеңдерде өскенін көрсеткенімен, тұрақты оң үрдістің қалыптаспағанын аңғартады. Сондықтан білім беру үдерісінде оқушылардың тек теориялық математикалық білімдерін меңгеруіне емес, оларды нақты өмірлік мәселелерді шешуде қолдануына, сыни және логикалық ойлауын дамытуға, сондай-ақ цифрлық құралдарды тиімді пайдалануына бағытталған әдістемелік тәсілдерді күшейту қажет.

4.2. Цифрлық ресурстар мен математикалық жетістіктердің байланысы

2025 жылы Mathematics Education Research Journal-да жарияланған «Digital literacy matters: analysis of PISA Data 2022» зерттеуі цифрлық ресурстарға қол жетімділік,

цифрлық сауаттылық деңгейі және математика тапсырмаларына деген сенімділіктің (confidence) математикалық жетістіктерге оң ықпал ететінін анықтады. Сонымен бірге математиканы оқып-үйрену барысында цифрлық ресурстарды тым жиі пайдалану теріс корреляция беретіні де белгіленді — яғни цифрлық өзін-өзі реттеу (digital self-regulation) маңызды рөл атқарады [5,13].

Cogent Education / Taylor & Francis-те жарияланған «Effect of using digital resources on mathematics achievement: Results from PISA 2022» зерттеуі мектепте де, мектептен тыс та цифрлық ресурстар пайдаланудың математикалық жетістіктің оң предикторы болатынын анықтады [7]. Бұл нәтижелер бұрынғы TIMSS және PIRLS деректеріне сүйенген Skryabin et al. , Odell et al. және Wang et al. зерттеулерімен де тұспа-тұс келеді.

Large-Scale Assessments in Education журналындағы Acun Çelik et al. (2024) зерттеуі PISA-2018 деректері негізінде оқушылардың ICT-құзыреттілік деңгейін математика, жаратылыстану және оқу сауаттылығымен байланыстыра отырып, ICT-дағдылардың жоғары деңгейінің математикалық жетістікпен оң және статистикалық маңызды байланыс беретінін анықтады [6].

4.3. Математикалық сауаттылықтың цифрлық дамуына ықпал ететін факторлар

Социоэкономикалық контексттің математикалық сауаттылыққа әсері PISA-2003–2022 аралығында тұрақты сақталды [12]. Қазақстан үшін де аналогиялық заңдылық байқалады: қалалық және ауылдық мектептер арасындағы математика баллдарының айырмашылығы 40–60 баллға жетіп отырады.

Математикалық жетістікке оң ықпал ететін факторлар арасында: мұғалімнің цифрлық дидактикалық дайындығы, оқушылардың математикалық өзін-өзі тиімділігі (self-efficacy), ICT-ресурстардың сапасы мен қолжетімділігі, сондай-ақ Hillmayr et al. (2020) дәлелдегендей, математиканы оқыту барысында цифрлық ресурстарды дұрыс пайдаланудың оқушылардың пәнге деген ынтасын арттыруы бар [8]. TIMSS деректері де цифрлық бағалауға көшудің математикалық жетістікті өлшеу дәлдігін жоғарылататынын растайды.

5. Талқылау

Зерттеу нәтижелері математикалық сауаттылық пен цифрлық құзыреттіліктің бөлінбес бірлік екенін растайды. PISA-2022-де алғаш рет ресми ICT-шкаласының енгізілуі осы байланыстың халықаралық деңгейде мойындалғандығын дәлелдейді. Цифрлық сауатты мұғалімдер мен тиісті инфрақұрылыммен жабдықталған мектептердегі оқушылар математикалық деңгейі бойынша да жоғары нәтиже көрсетеді.

Қазақстан жағдайында аймақтар арасындағы және мектеп түрлері арасындағы (Назарбаев Зияткерлік мектептері — жалпы мектептер) айырмашылық проблемасы өте қатты маңызды . NIS оқушыларының PISA-2022 «Шығармашылық ойлау» инновациялық бөлімінде Сингапур, Корея, Канада мектеп оқушыларымен салыстырмалы деңгейде болу жалпы білім беру жүйесіне нәтижелілігі дәлелденген педагогикалық үлгілерді бейімдеу және тарату мүмкіндіктерін ғылыми тұрғыдан зерттеу қажеттілігін айқындайды.

Сонымен бірге цифрлық ресурстардың тым жиі пайдаланылуы математикалық жетістіктерге теріс ықпал ететіні туралы деректер «цифрлық дидактикалық баланс» мәселесін қозғайды. Математиканы оқытуда технологиялар тереңдетілген түсінікке қол жеткізу үшін мақсатты қолданылуы тиіс, механикалық практика орнына ойлауды дамытатын тапсырмалармен ұштасуы маңызды.

6. Педагогикалық ұсыныстар

Жоғарыда жүргізілген талдаулар негізінде Қазақстан мектептеріне мынадай педагогикалық ұсыныстар ұсынылады:

- Математика мұғалімдерін PISA формат тапсырмаларымен жұмыс жасауға арнайы даярлаудан өткізу және олардың ICT-дидактикалық құзыреттіліктерін жүйелі жетілдіру бағдарламасын жасақтау.

- Функционалдық-цифрлық есептер (real-world digital tasks) жинақтарын мектеп математика кабинеттеріне енгізу - оқушылардың математиканы нақты цифрлық контексттерде (статистика, деректерді талдау, алгоритмдер) қолдануын дамыту [16].
- Ауылдық мектептердегі ICT-инфрақұрылымды мақсатты жетілдіру: кең жолақты интернет пен математикалық бағдарламалық жасақтамамен (GeoGebra, Desmos) жабдықтау.
- Мектептің оқу бағдарламасына математикалық модельдеу және деректерді статистикалық өңдеу тақырыптарын қосу арқылы PISA «Uncertainty and data» мазмұн аймағын нығайту.
- Пилоттық мектептерде математикалық сауаттылық пен цифрлық құзыреттілікті бірлесіп бағалау тетігін тәжірибелік тұрғыда тексеру және оның тиімді нәтижелерін жалпы білім беру жүйесінің стандартталған практикасына трансферлеу.

7. Қорытынды

Математикалық сауаттылық пен цифрлық құзыреттілік — XXI ғасырдың жаһандық білім беру жүйелері алдына қойған ең өзекті педагогикалық міндеттер. PISA халықаралық зерттеулері бұл екі компетенцияның ажырамас байланысын эмпирикалық түрде дәлелдеп, ұлттық білім беру жүйелерін салыстырмалы бағалаудың объективті платформасын ұсынады.

Қазақстан 2022 жылы математикадан 46-орын алып, 2009 жылмен салыстырғанда айтарлықтай ілгерілеу байқатты [3]. Алайда ЭЫДҰ орташа деңгейімен арақашықтық (47 баллдық айырма) мен ішкі аймақаралық алшақтықтар кешенді жүйелік шараларды қажет ететін мәселе болып қала береді. Цифрлық ресурстарды математика оқытуына дұрыс интеграциялау — бұл алшақтықты жылдамырақ жабудың ғылыми негізделген жолы.

Болашақ зерттеулер математикалық өзін-өзі тиімділік (mathematical self-efficacy), цифрлық тәуелсіздік (digital autonomy) және мұғалімнің дидактикалық медиация рөлі бойынша Қазақстандық оқушылар арасында эмпирикалық жұмыстар жүргізуге бағытталуы тиіс [4].

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. – OECD Publishing, 2023. – DOI: 10.1787/53f23881-en

2 OECD PISA 2022 Mathematics Framework. – OECD Publishing, Paris, 2022.

3 «PISA-2022 зерттеуіндегі Қазақстан нәтижелері» Ұлттық есебі (2023). Ұлттық тестілеу орталығы, Астана. https://taldau.edu.kz

4 Жаңабай А. Математикалық сауаттылық және цифрлық құзыреттіліктер: PISA халықаралық зерттеулері контекстіндегі талдау. [Магистрлік диссертация]. Қазақстан. – 2025.

5 Joshi D.R., Singh A.B., Chapai K.P.S.et al. Digital literacy matters: analysis of PISA Data 2022 on how literacy, confidence, and resource use shape math achievement. – Mathematics Education Research Journal, 2025. – DOI: 10.1007/s13394-025-00546-z

6 Acun Çelik, S., Özkan Elgün, İ., Kalelioğlu F. Assessment of student ICT competence according to mathematics, science, and reading literacy: Evidence from PISA 2018. – Large-Scale Assessments in Education, 2024. – DOI: 10.1186/s40536-024-00218-7

7 Tandfonline Effect of using digital resources on mathematics achievement: Results from PISA 2022. – Cogent Education / Taylor & Francis, 2025. – DOI: 10.1080/2331186X.2025.2488161

8 Hillmayr D., Ziernwald L., Reinhold F., Hofer S.I., Reiss K.M. The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools // Computers & Education. – 2020. – Vol. 153. – P. 103897. – DOI: 10.1016/j.compedu.2020.103897

9 Skryabin M., Zhang J., Liu L., Zhang D. How the ICT development level and usage influence student achievement in reading, mathematics, and science // Computers & Education. – 2015. – Vol. 85. – P. 49–58. – DOI: 10.1016/j.compedu.2015.02.004

10 DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens (2022). Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/115376

11 Wang Z., Ran H., Zhang Y. The relationship between ICT use and academic achievement: Evidence from PISA 2018 // International Journal of Educational Development. – 2023. – Vol. 99. – P. 102788. – DOI: 10.1016/j.ijedudev.2023.102788

12 Kang C., Cogan L. The differential role of socioeconomic status in the relationship between curriculum-based mathematics learning opportunity and mathematics achievement // British Educational Research Journal. – 2022. – Vol. 48, № 3. – P. 458–474. – DOI: 10.1002/berj.3769

13 Odell B., Cutumisu M., Guo Q. A scoping review of the relationship between students' ICT use and academic performance: from 2000 to 2019 // Educational Technology Research and Development. – 2020. – Vol. 68, № 6. – P. 3291–3329. – DOI: 10.1007/s11423-020-09839-5

14 Fayda-Kinik F.S. ICT and academic achievement in secondary education: A hierarchical linear modelling. – Journal of Computer Assisted Learning, 2025. – DOI: 10.1111/jcal.13070

15 Қазақстан Республикасының Білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған Тұжырымдамасы. Қазақстан Республикасының Үкіметі, Астана, 2023.

16 NIS CEP PISA зерттеуіндегі математикалық сауаттылықты бағалаудың тапсырмалары. – Назарбаев Зияткерлік мектептері, Педагогикалық шеберлік орталығы, 2020. – URL: https://forum.cep.nis.edu.kz

УДК 004.8:004.912

СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ mBERT И XLM-RoBERTa ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Кәрімұратова А. Р.*[1], **Аканова А. С.**[2]

[1]Магистрант 2 курса, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: akmaralkarimuratova@gmail.com

[2]PhD, ассоциированный профессор, Astana IT University, Школа программной инженерии, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: akerkegansaj1995@gmail.com

Аннотация. Цель исследования — определить, какая из многоязычных трансформерных моделей, mBERT или XLM-RoBERTa, лучше подходит для автоматизированного анализа русскоязычных научных текстов. Применён один метод: сравнительный эксперимент с дообучением обеих моделей в одинаковых условиях на 2461 документе по 62 рубрикам (пять запусков на разных начальных значениях генератора случайных чисел). Средняя макро-F1 составила 0,346 у mBERT и 0,278 у XLM-RoBERTa; различие статистически не значимо ($p = 0,08$). Предложена схема обработки научных текстов для цифровых образовательных сервисов.

Ключевые слова: обработка естественного языка, трансформер, mBERT, XLM-RoBERTa, научные тексты, цифровая образовательная среда.

Введение

Цифровая трансформация образования меняет способы работы с научной информацией. Студенты, магистранты и преподаватели ежедневно сталкиваются с большим потоком статей, отчётов и диссертаций, в которых нужно быстро находить релевантные работы и определять их тематику. Ручной анализ таких текстов трудоёмок, поэтому всё больше внимания уделяется методам обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP), способным автоматизировать эту работу.

Качественный сдвиг в развитии NLP связан с появлением архитектуры Transformer, основанной на механизме внимания [1]. На её основе созданы предобученные языковые модели, которые обучаются на больших массивах неразмеченного текста, а затем дообучаются на конкретной задаче. Наиболее известной из них стала модель BERT [2], а её усовершенствованным вариантом — RoBERTa [3]. Поскольку научные тексты в Казахстане преимущественно русскоязычные, а исходные модели ориентированы на английский язык, в работе рассматриваются их многоязычные версии: mBERT [2; 4] и XLM-RoBERTa [5].

Цель исследования — определить, какая из моделей, mBERT или XLM-RoBERTa, лучше подходит для автоматизированного анализа русскоязычных научных текстов в цифровой образовательной среде, и описать схему их использования.

Модели mBERT и XLM-RoBERTa

BERT использует только кодирующую часть архитектуры Transformer и учитывает контекст слова одновременно слева и справа. Предобучение выполняется на двух задачах: маскированной модели языка и предсказании следующего предложения [2]. Авторы RoBERTa показали, что BERT был недостаточно обучен, и предложили отказаться от второй задачи, использовать динамическое маскирование и существенно расширить обучающий корпус [3]. Многоязычная версия BERT (mBERT) предобучена на Википедии на 104 языках [2; 4], а XLM-RoBERTa применяет подход RoBERTa к текстам на 100 языках и использует значительно больший корпус и словарь [5]. Основные различия приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение моделей mBERT и XLM-RoBERTa по [2; 4; 5]

Характеристика	mBERT	XLM-RoBERTa
Чекпойнт	bert-base-multilingual-cased	xlm-roberta-base
Корпус	Википедия на 104 языках	Около 2,5 ТБ отфильтрованных

предобучения		текстов CommonCrawl на 100 языках
Задачи предобучения	Маскированная модель языка и предсказание следующего предложения	Только маскированная модель языка (динамическое маскирование)
Словарь	WordPiece, около 120 тыс. единиц	SentencePiece, около 250 тыс. единиц
Число параметров	Около 180 млн	Около 270 млн

Схема автоматизированного анализа научных текстов

Практическое применение моделей к научным публикациям можно представить в виде последовательности этапов (рисунок 1). На первом этапе формируется корпус: тексты извлекаются из PDF-файлов, веб-страниц или открытых репозиториев. На втором выполняются очистка, удаление служебных элементов и токенизация. На третьем тексты преобразуются в контекстные векторные представления с помощью выбранной модели. На четвёртом модель дообучается под конкретную задачу: классификацию по тематике, распознавание сущностей, извлечение ключевых фраз. Для загрузки весов и дообучения использована библиотека Transformers [6]. На пятом этапе качество оценивается по метрикам точности, полноты и F1-меры на отложенной выборке, после чего результаты передаются пользователю через веб-интерфейс.

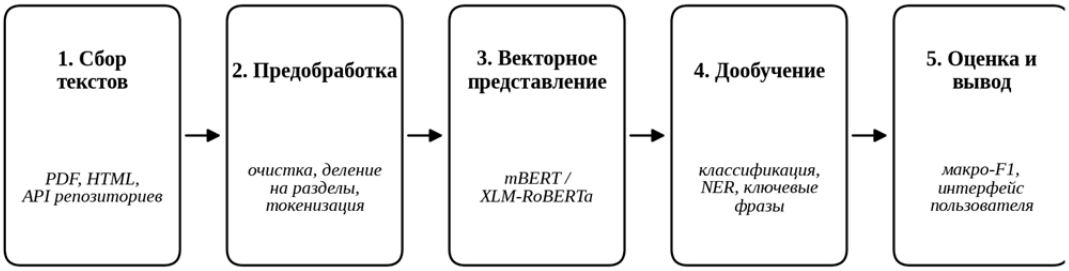


Рисунок 1 – Схема автоматизированного анализа научных текстов

Метод исследования

Для определения более подходящей модели применён один метод — сравнительный эксперимент с дообучением в одинаковых условиях. Корпус содержит 2461 документ из электронной библиотеки eLibrary, распределённый по 62 тематическим рубрикам (от 17 до 75 документов в рубрике); задача — классификация документа по рубрике. Корпус разделён на обучающую, валидационную и тестовую выборки (1968, 246 и 247 документов, около 80/10/10). Обе модели (базовые версии bert-base-multilingual-cased и xlm-roberta-base) дообучались с одинаковыми гиперпараметрами: длина входа 256 токенов, скорость обучения $2 \cdot 10^{-5}$, размер пакета 8, две эпохи. Обучение каждой модели повторено на пяти начальных значениях генератора случайных чисел (13, 21, 42, 52, 87). Качество измерялось макро-F1-мерой на тестовой выборке, так как она не зависит от дисбаланса рубрик. Подходящей считалась модель с более высоким средним значением макро-F1; значимость различий проверялась парным критерием Стьюдента (по запускам с одинаковым начальным значением), дополнительно фиксировалось время обучения.

Результаты

Результаты пяти запусков каждой модели приведены в таблице 2 и на рисунке 2. Средняя макро-F1 у mBERT составила 0,346 ± 0,047, у XLM-RoBERTa — 0,278 ± 0,076; разность средних равна 0,067. Модель mBERT оказалась выше в четырёх запусках из пяти, показала меньший разброс результатов и обучалась быстрее (67,7 против 78,0 с). Однако различие не достигло уровня значимости: по парному критерию Стьюдента $t(4) = 2{,}33$, $p = 0{,}080$, по критерию Уилкоксона $p = 0{,}125$. Следовательно, по критерию выбора модели предпочтение отдаётся mBERT, но это предварительный вывод.

Таблица 2 – Результаты на тестовой выборке (среднее ± стандартное отклонение, 5 запусков)

Модель	Accuracy	Макро-F1	Min–Max макро-F1	Время обучения, с
mBERT	0,453 ± 0,044	0,346 ± 0,047	0,298–0,417	67,7
XLM-RoBERTa	0,405 ± 0,080	0,278 ± 0,076	0,156–0,348	78,0

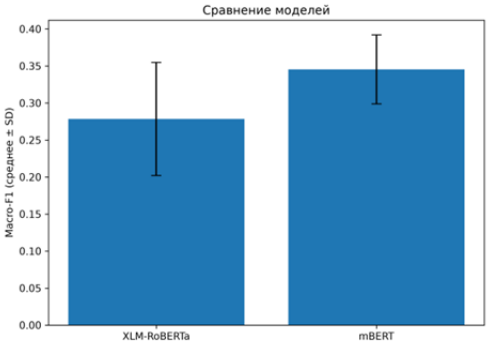


Рисунок 2 – Средняя макро-F1 моделей (± стандартное отклонение)

Абсолютные значения качества невысоки. Это объясняется сложной постановкой (62 рубрики, около четырёх тестовых документов на рубрику), коротким обучением (две эпохи) и усечением текста до 256 токенов. Нестабильность XLM-RoBERTa (в одном запуске макро-F1 снизилась до 0,156) согласуется с известной чувствительностью этой модели к настройке при малом объёме данных, но причина в работе отдельно не проверялась. Выводы ограничены одним разбиением данных и одним набором гиперпараметров.

Применение в цифровой образовательной среде

Схема позволяет создавать сервисы для разных участников образовательного процесса: автоматическое распределение статей по тематике и подбор близких по теме работ для студентов и магистрантов, предварительная оценка текстов для научных руководителей, построение тематических карт публикаций для вузов. При внедрении необходимо учитывать, что результаты зависят от качества извлечения текста из PDF, а автоматический анализ является инструментом поддержки, но не заменой экспертной оценки; обработка неопубликованных рукописей требует отдельной проработки вопросов кибербезопасности.

Заключение

В ходе сравнительного эксперимента на 2461 русскоязычном научном документе модель mBERT показала более высокое среднее значение макро-F1 (0,346), чем XLM-RoBERTa (0,278), меньший разброс и меньшее время обучения, однако различие статистически не значимо ($p = 0,08$). Для задачи тематической классификации при указанных условиях целесообразно выбрать mBERT. Дальнейшие исследования предполагают увеличение числа запусков и эпох, подбор гиперпараметров, добавление базовых методов сравнения (например, TF-IDF с линейным классификатором) и расширение корпуса казахоязычными текстами.

Список литературы:

1 Vaswani A., Shazeer N., Parmar N., Uszkoreit J., Jones L., Gomez A. N., Kaiser Ł., Polosukhin I. Attention is all you need // Advances in Neural Information Processing Systems 30. – 2017. – P. 5998–6008.

2 Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding // Proceedings of NAACL-HLT 2019. – 2019. – Vol. 1. – P. 4171–4186.

3 Liu Y., Ott M., Goyal N., Du J., Joshi M., Chen D., Levy O., Lewis M., Zettlemoyer L., Stoyanov V. RoBERTa: A robustly optimized BERT pretraining approach // arXiv preprint

arXiv:1907.11692. – 2019. – URL: https://arxiv.org/abs/1907.11692 (дата обращения: 23.10.2026).

4 Pires T., Schlinger E., Garrette D. How multilingual is multilingual BERT? // Proceedings of ACL 2019. – 2019. – P. 4996–5001.

5 Conneau A., Khandelwal K., Goyal N. и др. Unsupervised cross-lingual representation learning at scale // Proceedings of ACL 2020. – 2020. – P. 8440–8451.

6 Wolf T., Debut L., Sanh V. и др. Transformers: State-of-the-art natural language processing // Proceedings of EMNLP 2020: System Demonstrations. – 2020. – P. 38–45.

УДК 004.94:378.1

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УНИВЕРСИТЕТА

Кәрімұратова А. Р.*[1], **Жаныс А. Б.**[2]

[1]Магистрант 2 курса, Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: akmaralkarimuratova@gmail.com

[2]Научный руководитель, Ассоциированный профессор, Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: aray_zhanys@aiu.edu.kz

Аннотация. В статье рассматривается применение метода системной динамики для моделирования цифровой трансформации университета. Построена диаграмма причинно-следственных связей, включающая два усиливающих и два балансирующих контура, и разработана стоково-потоковая модель с тремя накопителями: доля оцифрованных процессов, цифровые компетенции персонала и контингент обучающихся. Проведено имитационное моделирование трёх сценариев распределения бюджета цифровой трансформации на десятилетнем горизонте. Показано, что сценарий с приоритетом технологических инвестиций обеспечивает быстрый начальный рост, однако уступает сбалансированному сценарию по качеству цифровой среды и динамике контингента из-за разрыва между технологиями и компетенциями.

Ключевые слова: системная динамика; цифровая трансформация; университет; имитационное моделирование; причинно-следственная диаграмма; сценарный анализ.

Введение

Цифровая трансформация университета представляет собой не столько закупку информационных систем, сколько перестройку процессов, компетенций и модели взаимодействия с обучающимися. В Республике Казахстан это направление закреплено в Концепции цифровой трансформации, развития отрасли информационно-коммуникационных технологий и кибербезопасности на 2023–2029 годы [1] и в Концепции развития высшего образования и науки на 2023–2029 годы, где развитие цифровой архитектуры высшего образования выделено в отдельную задачу [2].

Систематический обзор Л. Бенавидес и соавторов показал, что предложения по цифровой трансформации вузов, как правило, затрагивают отдельные её измерения и редко рассматривают организацию целостно – одновременно в технологическом, организационном и социальном разрезах [3]. Г. Виаль подчёркивает, что цифровые технологии запускают изменения, требующие структурной перестройки организации, а барьеры и ответные реакции организации влияют на результат не меньше, чем сами технологии [4]. Следовательно, итог трансформации определяется взаимодействием множества факторов с запаздываниями и обратными связями, которое плохо описывается линейными моделями и экспертной оценкой отдельных проектов.

Для анализа таких систем Дж. Форрестером был разработан метод системной динамики [5], получивший развитие в работах Дж. Стермана [6]. В сфере высшего образования он применялся, например, для анализа устойчивости колледжей в условиях сокращения набора [7] и для построения целостной модели ИИ-трансформации вуза [8].

Цель статьи – показать возможности системной динамики для моделирования цифровой трансформации университета на примере модели, связывающей инвестиции, цифровизацию процессов, компетенции персонала и контингент обучающихся.

Материалы и методы

Исследование выполнено в три этапа, соответствующих методологии системной динамики [6]: (1) качественное моделирование – построение диаграммы причинно-следственных связей на основе анализа литературы [3; 4; 8]; (2) формализация – переход к стоково-потоковой модели; (3) имитационное моделирование сценариев. Распространение

цифровых решений описывалось по аналогии с моделью Ф. Басса [9], в которой скорость диффузии инновации определяется внешним воздействием и внутренним эффектом подражания. Расчёты выполнены методом Эйлера с шагом 0,05 года на горизонте 10 лет в среде Python. Параметры модели заданы условно и подобраны так, чтобы воспроизводить качественно правдоподобное поведение системы; они не описывают конкретный вуз.

Результаты

Диаграмма причинно-следственных связей представлена на рисунке 1. Прямоугольниками обозначены накопители (уровни) модели, знаки «+» и «−» показывают направление влияния.

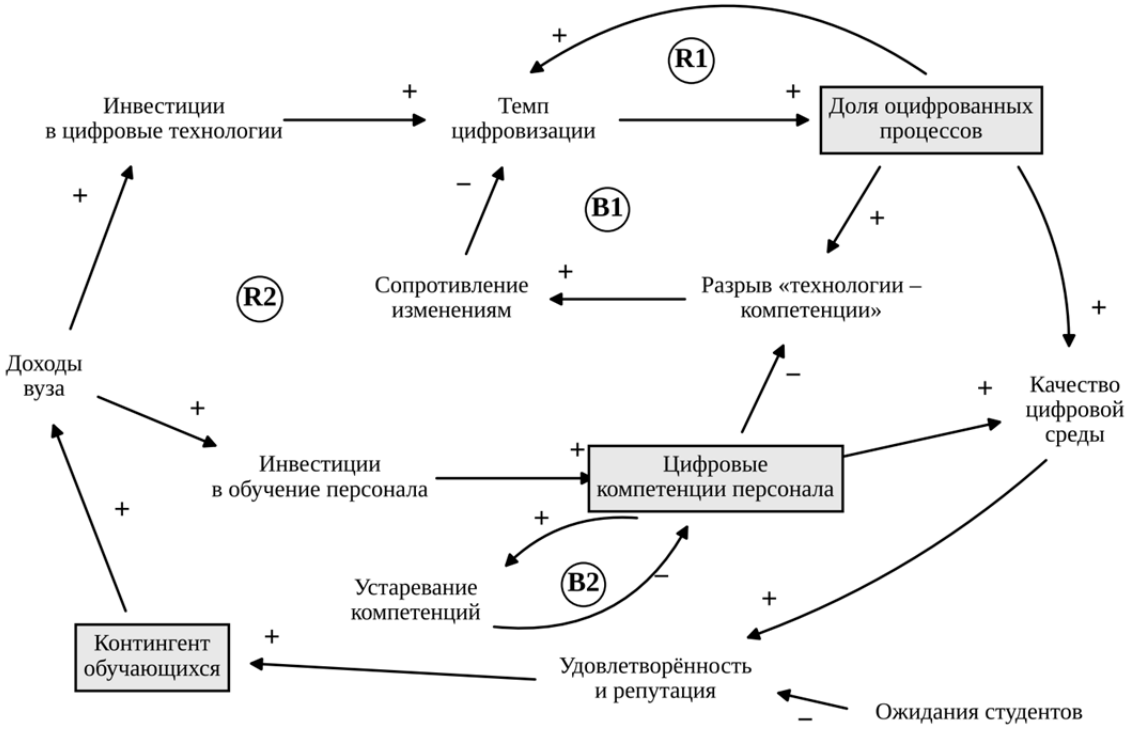


Рисунок 1 – Диаграмма причинно-следственных связей цифровой трансформации университета

Модель включает четыре контура обратной связи. Усиливающий контур R1 отражает эффект использования: чем больше процессов уже переведено в цифровой формат, тем больше накоплено данных и тем привычнее пользователям новые сервисы, что ускоряет дальнейшую цифровизацию. Усиливающий контур R2 связывает качество цифровой среды с удовлетворённостью и репутацией вуза, контингентом обучающихся, доходами и, как следствие, с объёмом инвестиций в технологии и обучение персонала. Балансирующий контур B1 описывает сопротивление изменениям: если цифровизация опережает рост компетенций сотрудников, возникает разрыв, который увеличивает нагрузку и сопротивление и замедляет внедрение. Балансирующий контур B2 отражает устаревание компетенций по мере смены технологий. Внешним фактором выступают растущие ожидания студентов в отношении цифровых сервисов. Сочетание контуров R1 и B1 соответствует архетипу «пределы роста», описанному П. Сенге [10].

Формализованная модель описывается системой уравнений:

$$\mathrm{d}D/\mathrm{d}t = (\alpha \cdot I_T \cdot N + \beta \cdot D) \cdot (1 - D) \cdot E,\ E = 1 / (1 + k \cdot \max(0;\ D - C)), \quad (1)$$

$$\mathrm{d}C/\mathrm{d}t = \gamma \cdot I_C \cdot N \cdot (1 - C) - \delta \cdot C, \quad (2)$$

$$\mathrm{d}N/\mathrm{d}t = g \cdot (Q - Q^*(t)) \cdot N,\ Q = D \cdot C,\ Q^*(t) = Q_0 + \theta \cdot t, \quad (3)$$

где D – доля оцифрованных процессов; C – уровень цифровых компетенций персонала (оба показателя нормированы от 0 до 1); N – контингент обучающихся относительно начального уровня; I_T и I_C – доли бюджета, направляемые на технологии и на обучение персонала; E – множитель сопротивления изменениям; Q – качество

цифровой среды; $Q^*(t)$ – растущие ожидания студентов. Использованы значения $\alpha = 3$; $\beta = 0{,}25$; $\gamma = 10$; $\delta = 0{,}12$; $k = 4$; $g = 0{,}12$; $Q_0 = 0{,}2$; $\theta = 0{,}025$ и начальные условия $D(0) = 0{,}2$; $C(0) = 0{,}4$; $N(0) = 1$.

Рассмотрены три сценария: S1 «Технологический» – основная часть бюджета направляется на закупку и внедрение систем ($I_T = 0{,}08$; $I_C = 0{,}01$); S2 «Сбалансированный» – тот же общий объём финансирования распределяется между технологиями и обучением ($I_T = 0{,}05$; $I_C = 0{,}04$); S3 «Инерционный» – минимальное финансирование ($I_T = 0{,}02$; $I_C = 0{,}01$). Результаты приведены на рисунке 2 и в таблице 1.

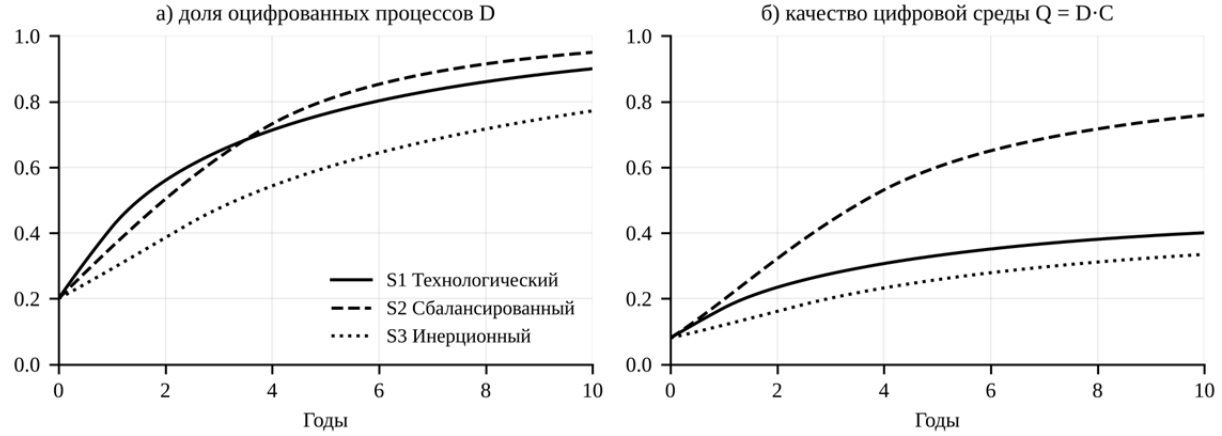


Рисунок 2 – Динамика показателей цифровой трансформации по сценариям

Таблица 1 – Результаты имитационного моделирования сценариев

Сценарий	I_T	I_C	D, **5 лет**	D, **10 лет**	C, **10 лет**	Q, **10 лет**	N, **10 лет**
S1 Технологический	0,08	0,01	0,76	0,90	0,45	0,40	0,98
S2 Сбалансированный	0,05	0,04	0,80	0,95	0,80	0,76	1,28
S3 Инерционный	0,02	0,01	0,60	0,77	0,43	0,33	0,90

Обсуждение

В сценарии S1 доля оцифрованных процессов в первые три года растёт быстрее всего, однако компетенции персонала остаются почти на исходном уровне, разрыв между ними увеличивается и множитель сопротивления к десятому году снижается до 0,35. В результате примерно через 3,5 года сбалансированный сценарий обгоняет технологический даже по доле оцифрованных процессов, хотя на технологии в нём направляется меньше средств. Ещё заметнее различие по качеству цифровой среды: к десятому году оно почти вдвое выше в сценарии S2 (0,76 против 0,40). Поскольку в сценарии S1 качество отстаёт от растущих ожиданий студентов, контингент не растёт, тогда как в сценарии S2 усиливающий контур R2 обеспечивает его увеличение на 28 %. Инерционный сценарий ведёт к постепенному сокращению контингента до 0,90 от исходного уровня.

Полученные результаты иллюстрируют типичный для системной динамики эффект: решение, дающее быстрый видимый результат, в долгосрочной перспективе может уступать решению, учитывающему балансирующие обратные связи [6; 10]. Для руководства университета это означает, что программы цифровой трансформации целесообразно оценивать не только по числу внедрённых систем, но и по сбалансированности инвестиций в технологии и в людей.

Ограничения исследования связаны с условным характером параметров: модель демонстрирует структурные закономерности, а не точные прогнозы. Для практического применения её следует откалибровать на данных конкретного вуза (доля электронных сервисов, результаты оценки цифровых компетенций, динамика набора) и дополнить анализом чувствительности.

Заключение

Системная динамика позволяет представить цифровую трансформацию университета как систему взаимосвязанных контуров обратной связи и проверить управленческие решения на модели до их реализации. Предложенная модель объединяет цифровизацию процессов, компетенции персонала и контингент обучающихся и показывает, что приоритет технологических инвестиций без опережающего развития компетенций снижает долгосрочную результативность трансформации. Модель может использоваться как инструмент поддержки решений при разработке программы развития и стратегии цифровой трансформации вуза.

Список литературы:

1 Об утверждении Концепции цифровой трансформации, развития отрасли информационно-коммуникационных технологий и кибербезопасности на 2023–2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 269. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000269 (дата обращения: 07.10.2026).

2 Об утверждении Концепции развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023–2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 248. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000248 (дата обращения: 07.10.2026).

3 Benavides L. M. C., Tamayo Arias J. A., Arango Serna M. D., Branch Bedoya J. W., Burgos D. Digital transformation in higher education institutions: a systematic literature review // Sensors. – 2020. – Vol. 20, № 11. – Art. 3291. – DOI: 10.3390/s20113291.

4 Vial G. Understanding digital transformation: a review and a research agenda // The Journal of Strategic Information Systems. – 2019. – Vol. 28, № 2. – P. 118–144.

5 Forrester J. W. Industrial Dynamics. – Cambridge, MA: MIT Press, 1961. – 464 p.

6 Sterman J. D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. – Boston: Irwin/McGraw-Hill, 2000. – 982 p.

7 Pavlov O. V., Katsamakas E. Will colleges survive the storm of declining enrollments? A computational model // PLoS ONE. – 2020. – Vol. 15, № 8. – Art. e0236872. – DOI: 10.1371/journal.pone.0236872.

8 Katsamakas E., Pavlov O. V., Saklad R. Artificial Intelligence and the Transformation of Higher Education Institutions: A Systems Approach // Sustainability. – 2024. – Vol. 16, № 14. – Art. 6118. – DOI: 10.3390/su16146118.

9 Bass F. M. A new product growth for model consumer durables // Management Science. – 1969. – Vol. 15, № 5. – P. 215–227.

10 Senge P. M. The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization. – New York: Doubleday, 1990. – 424 p.

ӘОЖ 378.147:004.8

БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІБИ СЫНИ ОЙЛАУЫН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ДАМЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

Келдибекова А. О.*[1], Калиева А. К.[2], Акмагамбетова Г. К.[3]

[1]Педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ош мемлекеттік университеті, Ош қ., Қырғызстан Республикасы, E-mail: aidaoskk@gmail.com

[2]Докторант, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: kalievaaliya7@gmail.com

[3]Жаратылыстану ғылымдарының магистрі, С. Жүнісов атындағы № 18 мектеп-лицейі, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: galiya_8_7@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада болашақ математика және информатика мұғалімдерінің кәсіби сыни ойлауын жасанды интеллект құралдары арқылы дамытудың теориялық-әдістемелік негіздері қарастырылады. Сыни ойлаудың танымдық және рефлексивтік құрамдастары педагогикалық шешім қабылдау міндеттерімен байланыста талданады. Facione тұжырымдамасы, дәлелдерді құрастыру қағидалары және жасанды интеллектті білім беруде жауапты қолдану ұстанымдары негізінде мақсаттық, мазмұндық, үдерістік және бағалау блоктарынан тұратын тұжырымдамалық модель ұсынылады. Модельдің тәжірибеде қолданылу шарттары мен өлшеуге болатын индикаторлары сипатталады. Ұсыныс теориялық-әдістемелік сипатта, эксперименттік тиімділік туралы қорытынды жасалмайды.

Кілт сөздер: кәсіби сыни ойлау, болашақ мұғалім, жасанды интеллект, әдістемелік модель, аргументация, рефлексия.

Цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы болашақ математика және информатика мұғалімінің кәсіби қызметіне қойылатын талаптарды өзгертеді. Педагог енді ақпаратты жеткізуші ғана емес, оқу мазмұнын тексеретін, оқушының пайымын талдайтын, дәлелдің негізділігін бағалайтын және күрделі оқу жағдаятында жауапты шешім қабылдайтын маман. Генеративті жасанды интеллект (ЖИ) оқу материалын ұсынуға, кері байланыс беруге және балама түсіндірмелер құрастыруға жағдай жасайды. Дегенмен оның жауабы әрдайым сенімді бола бермейді; сондықтан технологияны қолдану сыни пайымдаумен қатар жүруі тиіс [1, 2].

Зерттеудің мақсаты – болашақ математика және информатика мұғалімдерінің кәсіби сыни ойлауын ЖИ құралдарының көмегімен дамытудың теориялық-әдістемелік моделін негіздеу. Міндеттері: кәсіби сыни ойлаудың операциялық құрамын айқындау; оны пәндік-педагогикалық әрекетпен байланыстыру; ЖИ-мен жұмыстың дидактикалық тетіктерін жүйелеу; дамуды бақылауға арналған көрсеткіштерді ұсыну. Әдістері – ғылыми әдебиеттерді теориялық талдау, тұжырымдамаларды салыстыру, педагогикалық модельдеу.

Facione жетекшілік еткен Delphi зерттеуінде сыни ойлау интерпретация, талдау, бағалау, қорытынды шығару, түсіндіру және өзін-өзі реттеу сияқты өзара байланысты дағдылар арқылы сипатталған [3]. Бұл компоненттерді мұғалім даярлығына бейімдегенде кәсіби сыни ойлау деп оқу мақсаты, мазмұн, оқушы жауабы, әдіс пен бағалау нәтижелерін дәлелге сүйеніп талдау және шешімді қайта қарау қабілетін түсінеміз. Мұнда «кәсіби» белгісі жалпы логикалық пайымдаудан бөлек, шешімнің оқушыға, оқу бағдарламасына және сабақтың әдістемелік мақсатына әсерін ескеруді білдіреді.

Математика мұғалімі үшін бұл қабілет есептің шешілу жолдарының эквиваленттілігін, дәлелдеудің толықтығын және қарсы мысалдың күшін тексеруде байқалады. Информатика мұғалімі үшін алгоритмнің дұрыстығын, кодтың шекаралық жағдайлардағы жұмысын, деректердің сапасын және ақпараттық қауіпсіздік тәуекелдерін бағалау маңызды. Екі пәнге де ортақ талап – тұжырымды дәлелден ажырата білу, жасырын болжамды анықтау және балама түсіндірмелерді салыстыру.

Аргументациялық әрекетті ұйымдастыру үшін Toulmin ұсынған талап–дерек–негіздеме логикасын қолдануға болады: студент қандай қорытындыға келгенін, оны қандай айғақпен дәлелдейтінін және деректен қорытындыға өтуді қандай қағида ақтайтынын айқындайды [4]. Бұл тәсіл ЖИ берген дайын жауапты көшірмей, оны тексерілетін пікір ретінде қарауға үйретеді.

Кәсіби сыни ойлауды жалпы интеллектуалдық қабілеттен ажырататын маңызды белгі – шешімнің педагогикалық салдарын ескеру. Болашақ мұғалім тұжырымның математикалық немесе алгоритмдік дұрыстығын ғана емес, оны оқушының жас ерекшелігі мен бастапқы біліміне сәйкес түсіндіру жолын да бағалайды. Мысалы, бір формуланың екі түрлі дәлелі өзара тең мәнді болуы мүмкін, алайда белгілі бір сыныпта олардың біреуі ұғымдық түсінуге көбірек жағдай жасайды. Демек, кәсіби шешім пәндік, әдістемелік және этикалық өлшемдердің қиылысында қабылданады.

Сыни ойлаудың құрылымын нақтылауда «пайым – дәлел – балама – шешім – рефлексия» тізбегін жұмыс бірлігі ретінде алуға болады. Пайым кезеңінде студент мәселені тұжырымдап, жасырын алғышарттарды атап көрсетеді; дәлел кезеңінде ақпарат көздерінің дәлдігі мен жеткіліктілігін тексереді; балама кезеңінде қарсы түсіндірмелерді салыстырады. Шешім кезінде неге белгілі бір педагогикалық әрекетті таңдағанын түсіндіреді, ал рефлексияда дәлелдің әлсіз тұсы мен келесі жолы қолданылатын түзетуді белгілейді. Бұл тізбек жеке сабақта да, ұзақ мерзімді кәсіби дайындықта да қолдануға қолайлы.

Ұсынылатын тәсілде ЖИ үш функция атқарады. Біріншісі – когнитивтік серіктес: бір есепке бірнеше шешім, ықтимал қате дәлел, қарама-қарсы пікір немесе түсініксіз оқушы жауабын жасайды. Екіншісі – диалогтік қарсы тарап: «Бұл тұжырым қандай болжамға тәуелді?», «Қай жағдайда шешім жарамсыз?» деген сұрақтар арқылы негіздемені нақтылауды талап етеді. Үшіншісі – қалыптастырушы кері байланыс құралы: аргумент құрылымындағы олқылықтарды көрсетіп, студенттің қайта талдауына түрткі болады. Аталған қызметтер оқытушының кәсіби бағасын алмастырмауы керек [1, 2].

ЖИ-мен әрекеттесу кезінде бастапқы жеке пікірді тіркеу, сұранысты нақтылау, алынған жауапты тәуелсіз дереккөзбен салыстыру және түпкілікті шешімнің авторлығын студентте қалдыру маңызды. Қателерді әдейі іздеу, бір сұрақты әртүрлі тұжырымдау және ұсынылған шешімнің шектеулерін жариялау ЖИ-ге шектен тыс сенуді азайтуға бағытталған оқу амалдары болып табылады.

ЖИ көмегімен жасалған тапсырмаларда «бір жауап – бір баға» қағидасының орнына балама пікірлерді дәлелмен талқылау ұсынылады. Мәселен, студентке математикалық есепті шешудің үш нұсқасы ұсынылады: толық дәлел, дұрыс нәтижеге кездейсоқ жеткізген қате пайым және дұрыс, бірақ педагогикалық тұрғыдан күрделі түсіндіру. Студент әр нұсқаны критерий арқылы салыстырады; жүйеден алынған бағалауды түпкілікті үкім емес, тексеруді қажет ететін ұсыныс деп қабылдайды. Мұндай рәсім ақпаратты сынсыз көшіру тәуекелін азайтуға бағытталады.

Информатиканы оқытуда ЖИ қате код фрагменттерін, әртүрлі тест деректерін және балама алгоритмдерді ұсынатын пікірталас серіктесі бола алады. Бірақ генерацияланған кодтың синтаксистік дұрыстығы оның барлық жағдайдағы сенімділігін дәлелдемейді. Студент шеткі жағдайларды анықтап, күтілетін және нақты нәтижелерді салыстырады, уақыт пен жады шығындарына қатысты тұжырымдарының шарттарын ашық көрсетеді. Осылайша техникалық тексеру логикалық аргументациямен ұштасады.

Оқытушының рөлі ЖИ-ге дайын жауапты тапсыру емес, студенттің когнитивтік жауапкершілігін сақтау болып табылады. Сабаққа дейін тексеру критерийлері жарияланады; тапсырма барысында студенттің бастапқы пікірі бөлек тіркеледі; сабақ соңында ЖИ жауабынан қандай тұстар қабылданғаны және қандай тұстардан бас тартылғаны жазылады. Ашықтық қағидасына сәйкес қолданылған құрал, оның мақсаты

және тексеру тәсілі қысқаша көрсетіледі. Бұл тәжірибе бағалау үдерісін түсінікті әрі қайта қарауға болатын етеді.

Талдау нәтижесінде өзара сабақтас төрт блоктан тұратын теориялық модель ұсынылады. Мақсаттық блок кәсіби пайымдаудың дәлелділігі мен рефлексиясын дамытуға бағдарланады. Мазмұндық блок пәндік есептерді, сабақ жоспарларын, қате оқушы жауаптарын, этикалық және әдістемелік дилеммаларды біріктіреді. Үдерістік блок мәселелеу → бастапқы ұстаным → ЖИ көмегімен балама іздеу → дәлелдерді тексеру → шешім → рефлексия кезеңдерін қамтиды. Бағалау блогы жауап сапасын ғана емес, ойлау қадамының негізділігін тіркейді.

Үлгінің ерекшелігі – нәтижені тек «дұрыс/бұрыс» белгісімен шектемеу. Мәселен, студент математикалық есептің дұрыс жауабын алғанымен, қате дәлелді ажырата алмаса, талдау дағдысы толық қалыптасқан деп есептелмейді. Сол сияқты Python бағдарламасы күтілген нәтижені шығарғанымен, ерекше кіріс мәндері мен дерек типтері тексерілмесе, шешімнің негізділігі жеткіліксіз болады.

Модельді оқу бағдарламасына енгізудің бірінші қадамы – пәндік жағдаяттар қорын құру. Математика үшін дәлелдеудегі логикалық олқылықтар, статистикалық деректерді қате түсіндіру, есепті бірнеше тәсілмен шешу жағдайлары іріктеледі. Информатика үшін алгоритмді тестілеу, деректерді өңдеу сапасы, бағдарламаның қауіпсіздігі мен нәтижесін түсіндіру жағдайлары қолданылады. Әр жағдаятқа мәселенің контексті, күтілетін пайымдау әрекеті, тексерілетін алғышарт және бағалау белгісі тіркеледі. Осы сипаттама тапсырманың жай қызықты сұрақ емес, нақты кәсіби дағдыны қалыптастыру құралы болуын қамтамасыз етеді.

Екінші қадамда тапсырмалар күрделілік деңгейі бойынша реттеледі. Бастапқы деңгейде студент дайын пікірдегі дәлел мен болжамды ажыратады; орта деңгейде екі баламаны салыстырып, шешімін негіздейді; жоғары деңгейде қарама-қайшы деректер жағдайында сабақ тактикасын өздігінен жобалайды. Қиындықтың өсуі тек мазмұн көлеміне емес, дәлел көздерінің санына, белгісіздік дәрежесіне және қабылданған шешімнің педагогикалық салдарын түсіндіру міндетіне байланысты анықталады.

Үшінші қадамда өзіндік, жұптық және топтық талдау өзара үйлестіріледі. Алдымен студент дербес қорытынды жасайды; кейін ЖИ ұсынған қарсы пікірмен жұмыс істейді; соңында құрдастарының немесе оқытушының кері байланысына сүйеніп, шешімін қайта негіздейді. Мұндай ұйымдастыруда автоматтандырылған диалог пен адами талқылау бірін-бірі алмастырмайды: ЖИ ықтимал нұсқаларды көбейтсе, академиялық топ олардың оқу мақсатына және құндылықтық талаптарға сәйкестігін бағалайды.

Модельді апробациялау үшін бес индикатор ұсынылады: мәселені дәл тұжырымдау; дәлел мен дереккөздің сенімділігін бағалау; балама нұсқаларды салыстыру; педагогикалық шешімді негіздеу; өзінің болжамы мен қатесін рефлексиялау. Әр көрсеткішке төрт деңгейлі дескриптор жасауға болады: 0 – әрекет байқалмайды; 1 – фрагменттік; 2 – негізінен дәйекті; 3 – тәуелсіз әрі толық негізделген. Бұл шкала ұсыныс ретінде беріліп отыр; оның сенімділігі мен валидтілігі нақты зерттеуде бөлек тексерілуі қажет.

Әдістемені іске асыру үшін тапсырмалардың пәнге сәйкес болуы, ЖИ жауаптарының фактологиялық тексерілуі, сұраныс пен жауап тарихының сақталуы, студенттің жеке пайымы мен ЖИ үлесінің ажыратылуы қажет. ЖИ-ге оқушылардың дербес деректерін енгізбеу, жалған мазмұнды саралау және академиялық адалдық тәртібін сақтау – міндетті ұйымдастырушылық шарттар [1].

Бағалауды айқын ету үшін әр индикаторға төрт сипаттамалық деңгей бекіту ұсынылады: бастапқы (мәселе мен дәлел шатастырылады), дамушы (жеке дәлелдер бар, бірақ шектеу есепке алынбайды), жеткілікті (өлшемдер бойынша баламалар салыстырылады), жоғары (қарсы дәлел ескеріліп, шешім қайта негізделеді). Рубрикада сандық баллмен бірге студенттің нақты әрекетін сипаттайтын қысқа түсіндірме берілуі

маңызды. Мұндай тәсіл оқытушы мен студенттің бағалау негізін бірге талқылауына мүмкіндік береді.

Ұсынылған модельдің тиімділігін эмпирикалық тексеруде бастапқы және қорытынды тапсырмалардың салыстырмалылығына, бағалаушылар арасындағы келісімге және тапсырма мазмұнының пәндік сәйкестігіне ерекше көңіл бөлу қажет. Әзірге модель теориялық-әдістемелік ұсыныс ретінде қарастырылады; оның оқу жетістігіне ықпалы туралы сандық қорытынды жасау арнайы ұйымдастырылған педагогикалық зерттеу мен ашық берілген деректерді талап етеді.

Қорытынды

Кәсіби сыни ойлауды дамытудағы ЖИ-дің педагогикалық құндылығы дайын шешімді жедел алуында емес, болжамдарды айқындауға, дәлелді салыстыруға және өз шешімін қайта қарауға арналған диалогтік орта құруында. Ұсынылған төрт блокты модель математика мен информатика мұғалімдерінің даярлығында мазмұн, әдіс және бағалау өлшемдерін өзара байланыстырады. Кейінгі зерттеуде оны тәжірибелік сабақтарда сынақтан өткізіп, тәуелсіз бағалаушылар келісімін және бастапқы–қорытынды көрсеткіштер өзгерісін зерттеу орынды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 13.10.2026).

2 Kasneci E. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Art. 102274. – DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

3 Facione P. A. Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. – 1990. – ERIC ED315423. – URL: https://eric.ed.gov/?id=ED315423 (қаралған күні: 13.10.2026).

4 Toulmin S. E. The Uses of Argument. Updated edition. – Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

ӘОЖ 378.147:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕГІ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ СИМУЛЯТОР АРҚЫЛЫ БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІБИ СЫНИ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Келдибекова А. О.*[1], **Калиева А. К.**[2], **Акмагамбетова Г. К.**[3]

[1]Педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ош мемлекеттік университеті, Ош қ., Қырғызстан Республикасы, E-mail: aidaoskk@gmail.com

[2]Докторант, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: kalievaaliya7@gmail.com

[3]Жаратылыстану ғылымдарының магистрі, С. Жүнісов атындағы № 18 мектеп-лицейі, Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: galiya_8_7@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада болашақ математика және информатика мұғалімдерінің кәсіби сыни ойлауын дамытуға бағытталған жасанды интеллект негізіндегі педагогикалық симуляторды қолдану әдістемесі ұсынылады. Виртуалды оқушы репликаларын, пәндік-педагогикалық жағдаяттарды және дәлелдерді қайта қарауды біріктіретін сабақ сценарийі сипатталады. Әдістеме дайындық, симуляциялық диалог, дәлелді шешім және рефлексия кезеңдерінен тұрады. Математика мен информатика сабақтарынан екі мысал беріліп, әрекетті бағалаудың индикаторлары анықталады. Ұсынылған рәсім әдістемелік жоба ретінде қарастырылады; оның нәтижелілігін бағалау үшін болашақта эмпирикалық тексеру қажет.

Кілт сөздер: педагогикалық симулятор, жасанды интеллект, сыни ойлау, виртуалды оқушы, педагогикалық шешім, рефлексия.

Болашақ мұғалімді даярлау барысында пәндік біліммен қатар күтпеген оқушы жауабына әрекет ету, қате пайымды түсіндіру және оқыту тактикасын дәлелді өзгерту маңызды. Дәстүрлі тапсырмаларда студент көбіне алдын ала дайындалған дұрыс жауапты талдайды; нақты сабақта мәселе уақыт шектеуі, оқушылардың әркелкі дайындығы және бірнеше ықтимал әдістемелік шешім жағдайында туындайды. Жасанды интеллект негізіндегі симуляция осындай жағдаяттарды қауіпсіз оқу кеңістігінде модельдеуге мүмкіндік береді, бірақ ЖИ кері байланысы дербес педагогикалық сараптаманы алмастырмайды [1, 2].

Мақсат – болашақ математика және информатика мұғалімдерінің кәсіби сыни ойлауын дамытатын ЖИ-симуляторды қолданудың қайталанатын оқу рәсімін ұсыну. Міндеттер – рөлдер мен сценарий құрылымын белгілеу, пәндік тапсырмалар құрастыру, студент әрекетін бақылау критерийлерін көрсету және этикалық шектеулерді айқындау. Зерттеу әдістері: педагогикалық жобалау, сценарийлік модельдеу, ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау.

Ұсынылатын симуляциялық ортада студент мұғалім рөлінде әрекет етеді; виртуалды оқушылар әртүрлі танымдық ұстанымдарды көрсетеді; сценарийді басқару модулі сабақ мақсаты мен кезеңдерінің сақталуын бақылайды; кері байланыс модулі студенттің дәлелдеу және рефлексия әрекетін сипаттайды. Рөлдерді бөлу оқу жағдаятының табиғилығын күшейтуге бағытталған жобалық шешім болып саналады, алайда тілдік модель жауаптарының педагогикалық шынайылығын алдын ала тестілеу қажет.

Симуляторда кемінде үш типтік оқушы әрекеті пайдалы: тапсырманы тез орындайтын, бірақ негіздемені аттап өтетін оқушы; ұсынылған ережеге күмән келтіріп, қарсы мысал сұрайтын оқушы; ұғымды шатастырып, қосымша қолдауды қажет ететін оқушы. Мұндай айырмашылық студентті бір ғана түсіндіру тәсілімен шектелмеуге итермелейді. ЖИ туғызған оқушы пікірі нақты баланың психологиялық моделі емес, сценарий элементі ретінде қарастырылуы тиіс.

Симуляцияның негізгі бірлігі – студенттің педагогикалық әрекетіне виртуалды оқушының мағыналық жауап беруі. Мысалы, оқушы әдейі толық емес дәлел келтіреді

немесе алгоритмнің тек бір тест мысалында жұмыс істейтінін жалпы ереже деп қабылдайды. Студенттің міндеті қателікті тез түзетумен шектелмейді: ол оқушының бастапқы алғышартын анықтап, дәлелге сүйенетін нақтылаушы сұрақ қояды және түзету әрекетінің неге орынды екенін негіздейді. Осы құрылым диалогты жай білім тексеру емес, кәсіби пайымдау жаттығуына айналдырады.

Виртуалды оқушылардың жауаптары әртүрлі танымдық стратегияларды көрсетуі керек. Бір оқушы мысалды тез қорытындылайды, бірақ дәлелдегі шарттарды елемейді; екіншісі оқытушының пікіріне күмән келтіріп, қарсы мысал сұрайды; үшіншісі бастапқы түсініктерді жиі шатастырып, қосымша көрнекілікті қажет етеді. Мұндай рөлдер нақты тұлғаларды психологиялық тұрғыдан дәл көшіруге ұмтылмайды: олардың мақсаты студентке бір мазмұнды түрлі түсіндіру тәсілдерімен ұсыну қажеттігін байқату.

Сценарий қауіпсіз әрі басқарылатын болу үшін жүйеге оқу мақсаты, сабақ кезеңдері, тақырыптық шекаралар және рұқсат етілген кері байланыс сипаты беріледі. Диалогты бағыттайтын модуль оқушылардың жауаптарына ықпал ете алады, алайда студенттің орнына педагогикалық шешім қабылдамауы тиіс. Маңызды әрекеттерді, соның ішінде студент сұрағын, виртуалды оқушы жауабын және кері байланысты журналда көрсету кейінгі сараптаманың негізін қалыптастырады.

Бірінші кезең – дайындық. Студент оқу мақсатын, бағалау критерийін және ықтимал қиындықты анықтайды; өз шешімінің бастапқы негіздемесін қысқаша жазады. Оқытушы сценарийге тапсырма, жасырын қате пайым және қолданылуы тиіс дәлелдерді енгізеді. Оқу мақсатымен байланыспайтын импровизация симуляция нәтижесін бағалауды қиындатады.

Екінші кезең – симуляциялық диалог. Студент виртуалды оқушыға түсініктеме береді, оның жауабына нақтылаушы сұрақ қояды, қате себептерін ажыратады. ЖИ жаңа қарсылық немесе балама түсіндірме ұсынған жағдайда студент оны дереу қабылдамай, қай дерекке сүйенетінін тексереді. Осы кезеңде «неге?», «қандай жағдайда?», «басқа шешім бар ма?» тәрізді сұрақтар талдау мәдениетін қалыптастырады.

Үшінші кезең – дәлелді педагогикалық шешім. Студент кемінде екі әдістемелік әрекетті салыстырып, таңдауының өлшемін атайды: оқу мақсатына сәйкестік, оқушы қателігінің табиғаты, уақыт шығыны және түсіндірудің қолжетімділігі. Төртінші кезең – рефлексия. Студент бастапқы шешіміне оралып, ЖИ диалогынан кейін қандай пайымы өзгергенін, қандай дәлел жеткіліксіз болғанын және келесі сабақта нені түзететінін көрсетеді. Осылайша тек нәтиже емес, шешімнің қайта қаралу жолы тіркеледі.

Дайындық кезеңінде әр студент нақты өлшенетін күтілетін нәтиже жазады. Мәселен, «оқушыға функцияны түсіндіру» деген жалпы мақсаттың орнына «сызықтық функция коэффициентінің графикке әсерін қарсы мысал арқылы дәлелдету» деген әрекеттік мақсат қойылады. Студент соған сәйкес алдын ала сұрақтар тізбегін, ықтимал қате жауаптарды және олардың себептерін жазады. Бұл жоспар симуляция кезінде импровизация мен мақсатқа адалдықты қатар сақтауға көмектеседі.

Диалог кезеңінде студент үшінші тұлғаға түсіндіретін ұзақ монологтан гөрі қысқа әрі диагностикалық сұрақтарды кезектестіреді. Мысалы, «Қандай дерекке сүйендің?», «Бұл қорытынды барлық жағдайда орындала ма?», «Қарсы мысал табуға бола ма?» деген сұрақтар пайдаланылуы мүмкін. Әр жауаптан кейін бастапқы болжам нақтыланып, келесі педагогикалық әрекет таңдалады. Оқытудағы ілгерілеу студент қойған сұрақ санына ғана емес, олардың оқушы пайымын ашу сапасына байланысты қарастырылады.

Шешімді негіздеу кезеңінде студент таңдаған әдісін кемінде бір баламамен салыстырады. Мысалы, қате жауапты дереу көрсету мен оқушыға қате алғышартты өздігінен байқатудың тиімділігі оқу мақсаты және сабақ уақыты тұрғысынан бағаланады. Соңғы рефлексияда студент «қай дәлел шешімімді өзгертті?», «қандай сұрақ түсінікті арттырды?», «келесі сабақта нені басқаша жасаймын?» деген сұрақтарға жазбаша жауап

береді. Рефлексия студенттің сыртқы бағалауды жеке даму жоспарына айналдыруына жағдай жасайды.

Математикадан мысал: «Екі сызықтық функцияның графиктері параллель болса, олардың теңдеулеріндегі барлық коэффициенттері бірдей» деген оқушы пікірі ұсынылады. Студент еңістіктің теңдігі мен бос мүшелердің айырмашылығын ажыратып, $y = 2x + 1$ және $y = 2x - 3$ мысалын келтіруі керек. Виртуалды оқушы «онда бұл екі түзу неге қиылыспайды?» деп сұрайды. Студент графикалық және алгебралық дәлелді салыстырып, оқушы деңгейіне сәйкес түсіндірмені негіздейді.

Информатикадан мысал: виртуалды оқушы Python тіліндегі `if x > 0` шартына негізделген кодты «барлық сандар үшін дұрыс» деп есептейді. Студент $x = 0$ және $x < 0$ жағдайларын тексертіп, есептің бастапқы талабын қайта оқытады. ЖИ «бір мысал дұрыс шықты, демек алгоритм дұрыс» деген қарсылық ұсынады. Студент тестілеу мен толық дұрыстық дәлелінің айырмасын түсіндіріп, шекаралық мәндерге арналған қосымша тесттерді ұсынады.

Екі сценарийде де дұрыс түсіндірмені беру жеткіліксіз: студент оқушының бастапқы болжамын табуға, оны тексеретін дәлел ұсынуға және өзінің оқыту қадамын негіздеуге тиіс. Сондықтан пәндік мазмұн мен кәсіби сыни ойлау бөлек бағаланғаны орынды.

Математика бойынша қосымша сценарийде оқушы ықтималдық тақырыбын талқылап, алдыңғы бес сынақта бір нәтиже жиі кездескендіктен келесі сынақта керісінше нәтиженің шығуы міндетті екенін тұжырымдайды. Студент алдымен сынақтардың тәуелсіздігі туралы болжамды анықтайды, кейін ықтимал жағдайларды кесте немесе қарапайым модель арқылы салыстырады. Оқушының жаңсақ түсінігін түзету үшін мұғалім тәжірибе нәтижесі мен теориялық ықтималдықты шатастырмауға бағытталған сұрақтар қояды. Бағалау объектісі – тек дұрыс жауап емес, дәлелдеу тізбегінің ашықтығы.

Информатикадағы екінші сценарийде виртуалды оқушы Python циклінің нәтижесін бір мысал арқылы дұрыс болжайды, бірақ тоқтау шартын түсіндірмейді. Студент оған нөлдік итерация, бастапқы мәннің өзгеруі және шекаралық шарт туралы сұрақтар ұсынады. Содан кейін циклдің инварианты мен тест жағдайлары қарастырылып, алгоритмнің сенімділігі дәлелденеді. Бұл тапсырма кодты іске қосу дағдысын бағдарламалық пайымдаудың логикалық негізімен байланыстырады.

Әр сценарий бойынша зерттеуші тапсырманың күрделілігін екі жолмен өзгерте алады: қате тұжырымды анық байқататын жағдайдан жасырын болжамы бар жағдайға көшу және студентке берілетін анықтамалық ақпарат көлемін азайту. Деңгейлер арасындағы айырмашылық алдын ала сипатталса, алынған нәтижелерді әртүрлі оқу топтарында салыстыру жеңілдейді. Алайда мұндай салыстыру нақты жүргізілген кезде ғана тиімділік туралы эмпирикалық тұжырым жасалуы мүмкін.

Студент әрекетін талдау үшін бес көрсеткіш қолданылады: (1) оқушы жауабындағы мәселені диагностикалау; (2) пәндік дәлелдің нақтылығы; (3) балама түсіндіруді салыстыру; (4) шешімнің педагогикалық негіздемесі; (5) рефлексия және түзету. Әрқайсысы 0–3 балл бойынша сипатталуы мүмкін, ең жоғары жиынтық балл – 15. Бұл баллдар әзірге ұсынылған рубриканың құрылымы ғана; оның өлшемдік қасиеттері тексерілмеген.

Симуляция журналында студенттің бастапқы нұсқасы, оқушы репликалары, нақтыланған сұрақтары, соңғы шешімі және өзіндік рефлексиясы сақталады. Бірнеше бағалаушы тәуелсіз кодтаған жағдайда келісімді есептеу, тапсырмалардың салыстырмалы күрделілігін тексеру және бастапқы/қорытынды бағалауды ұйымдастыру мүмкін болады. ЖИ автоматты бағасы тек алдын ала кері байланыс ретінде беріліп, маңызды қорытындыны оқытушы растауы қажет.

Бағалау рубрикасы әр индикаторға төрт деңгейдің мінез-құлықтық дескрипторын беруі мүмкін. Мысалы, «баламаны талдау» көрсеткішінің бастапқы деңгейінде студент бір

ғана шешім ұсынады; дамушы деңгейінде балама атайды, бірақ салыстырмайды; жеткілікті деңгейінде ортақ критериймен салыстырады; жоғары деңгейінде баламаның шектеулерін де негіздейді. Бағалау түсіндірмесінде студенттің нақты репликасына сүйенетін дәлел көрсетіледі. Бұл автоматтандырылған кері байланыстың ашықтығын арттыруға бағытталған.

Симуляция журналдарын талдауда мазмұндық және сандық белгілерді ажырату қажет. Сандық ақпаратқа сессия ұзақтығы, сұрақ қою кезектілігі, қайта қаралған шешімдер саны жатуы мүмкін; сапалық ақпаратқа дәлелдің нақтылығы, қарсы пікірді қабылдау және рефлексияның тереңдігі жатады. Бір ғана сұрақ саны кәсіби сыни ойлаудың деңгейін дәлелдей алмайды. Сондықтан логтар тапсырма бойынша орындалған жұмыспен, бағалау рубрикасымен және студенттің рефлексивтік түсіндірмесімен бірге талданғаны дұрыс.

Жеке деректерді қорғау үшін симуляцияға шынайы оқушылардың жеке мәліметтерін енгізбеу және журналдарды зерттеу мақсатында пайдаланғанда қатысушыларға оның мақсаты мен сақтау шарттарын алдын ала түсіндіру қажет. ЖИ қалыптастырған баға оқытушының шешімін толық алмастырмайды: даулы жағдайда сарапшы студенттің жауаптар тізбегін қайта қарап, қорытындыны түзете алуы тиіс. Мұндай бақылау бағалау нәтижесіне деген сенімділікті күшейтеді.

ЖИ-симулятор виртуалды оқушының шынайы эмоциясын, сыныптағы қарым-қатынасты және нақты оқытудың барлық ерекшелігін қайталай алмайды. Жүйе қате математикалық мысал немесе сенімсіз әдістемелік кеңес құрастыруы мүмкін. Сондықтан сценарийлер сарапшы тексеруінен өтуі, жеке деректер қорғалуы, студентке ЖИ қолданылғаны ашық хабарлануы қажет [1].

Ұсынылған әдістеме кәсіби сыни ойлауды пәндік қателерді талдау, дәлелдерді салыстыру және рефлексияланған педагогикалық шешім арқылы дамытуды көздейді. Оның басты нәтижесі – симуляцияны сабаққа енгізуге арналған кезеңдік рәсім мен бақыланатын индикаторлардың сипаттамасы. Болашақта бақылау және эксперименттік топтардың тапсырма нәтижелерін салыстырып, бағалау рубрикасының сенімділігін тексеру ұсынылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 13.10.2026).

2 Kasneci E. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Art. 102274. – DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

3 Facione P. A. Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. – 1990. – ERIC ED315423. – URL: https://eric.ed.gov/?id=ED315423 (қаралған күні: 13.10.2026).

ӘОЖ 37.018.43

ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН БІЛІМ БЕРУ ДЕҢГЕЙЛЕРІ БОЙЫНША ҚОЛДАНУ

Кендебеков Қ. Б.[1], **Альменаева Р. У.**[2]

[1]Магистрант. Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті университеті (қ. Қызылорда, Қазақстан), E-mail: kende6ekovv@gmail.ru

[2]«Информатика және АКТ» білім беру бағдарламасының аға оқытушысы, PhD университеті (қ. Қызылорда, Қазақстан), E-mail: a_raihan@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада білім беру жүйесін цифрландыру жағдайында қашықтықтан оқыту технологияларын қолданудың ерекшеліктері, әдістемелік негіздері мен даму перспективалары қарастырылады. Мектеп, колледж және жоғары оқу орындарында қолданылатын синхронды және асинхронды оқыту әдістері, LMS платформалары, цифрлық білім беру ресурстары мен интерактивті құралдардың мүмкіндіктері талданады. Сонымен қатар қашықтықтан оқыту барысында туындайтын мотивацияның төмендеуі, цифрлық теңсіздік және педагогтердің цифрлық құзыреттілігі мәселелері сипатталады. Қашықтықтан оқытудың тиімділігін арттыру бағыттары мен заманауи білім беру технологияларының даму тенденциялары айқындалады.

Кілт сөздер: қашықтықтан оқыту, цифрландыру, LMS платформалары, синхронды оқыту, асинхронды оқыту, аралас оқыту.

Қазіргі ақпараттық қоғамның жедел даму кезеңінде білім беру жүйесі түбегейлі когнитивтік, технологиялық және ұйымдастырушылық өзгерістерге ұшырап жатыр. Адам капиталын сапалы қалыптастыру, білімнің жылдам ескіруі және еңбек нарығындағы сұраныстардың жиі өзгеруі оқытудың дәстүрлі, формальды шеңберден шығып, икемді, үздіксіз әрі қолжетімді сипат алуын талап етеді. Осы орайда, қашықтықтан оқыту технологиялары (ҚОТ) заманауи педагогикалық парадигманың өзекжарды бағыты, сондай-ақ білім алушылардың өзін-өзі дамытуы мен интеллектуалдық әлеуетін арттырудың стратегиялық құралы ретінде айқындалып отыр.

Ғылыми-педагогикалық зерттеулерде «қашықтықтан оқыту технологиясы» түсінігінің мәнін дұрыс саралау және оны сырттай оқу немесе қарапайым интернет-ресурстарды пайдалану ұғымдарынан ажырата білу өте маңызды. Көп жағдайда қашықтықтан оқытуды желілік ақпаратты ашумен шектеулі түсіну қалыптасқан. Бірақ педагогикалық ғылым тұрғысынан алғанда, қашықтықтан оқыту – бұл білім беру субъектілерінің (оқытушы мен оқушының) географиялық және кеңістіктік алшақтығына қарамастан, арнайы сипаттағы ақпараттық-телекоммуникациялық құралдар, дидактикалық кешендер мен интерактивті желілік арналар арқылы жүзеге асырылатын, мақсатты түрде ұйымдастырылған, оқытушы мен білім алушының тең дәрежедегі ынтымақтастығына негізделген педагогикалық үдеріс.

Қашықтықтан оқытудың даму тарихына көз жүгіртсек, оның идеясы интернет пайда болғанға дейін-ақ қалыптасқанына көз жеткіземіз. Оның алғашқы белестері XIX ғасырдың ортасында пошта байланысының дамуымен келген «корреспонденттік оқытудан» бастау алады. Ол кезеңде білім алушылар дәріс материалдарын, тапсырмаларды хат арқылы алып, қайтадан жазбаша жауап жіберетін. XX ғасырдың ортасында радио мен теледидардың өндірістік қуатқа ие болуы ашық университеттердің (мысалы, Ұлыбританиядағы Ашық Университет – Open University) құрылуына ұласты. Бұл кезде білім беру сипаты асинхронды, бұқаралық және ақпаратты біржақты тарату форматында болды. Алайда, қазіргі цифрлық дәуірдегі қашықтықтан оқытудың өткен ғасырдағы нұсқаларынан басты сапалық айырмашылығы – оның жоғары интерактивтілігінде, кері байланыстың жылдамдығында және білім алушының жеке траекториясын нақты уақыт режимінде бейімдей алу мүмкіндігінде. Жоғары жылдамдықты оптикалық және мобильді интернет, бұлттық технологиялар, жасанды интеллект алгоритмдері білім алушыға мұғаліммен ғана емес, бүкіл әлемдік білім беру

ресурстарымен нақты уақытта (синхронды) және ыңғайлы уақыт режимінде (асинхронды) диалог орнатуға жағдай жасап отыр.

Осы тұрғыда қашықтықтан оқыту технологияларын терең түсіну мен қолданудың маңыздылығы академиктер мен практиктер үшін ғана емес, жалпы азаматтық қоғам, соның ішінде ата-аналар мен егде жастағы азаматтар үшін де жоғары. Біріншіден, өсіп келе жатқан жас ұрпақтың цифрлық оқу ортасында оқуы ата-аналардан сандық сауаттылықты және медиа-гигиенаны талап етеді. Ата-ана баланың онлайн сабақтағы жүктемесін, платформалардың жұмыс істеу логикасын түсінгенде гана оған сапалы эмоционалды және әдістемелік колдау көрсете алады. Екіншінші жағынан, үздіксіз білім алу (Lifelong Learning) тұжырымдамасы аясында қашықтықтан оқыту ересектерге, жұмыспен қамтылған мамандарға, мүмкіндігі шектеулі азаматтарға үйде отырып-ақ жаңа кәсіби дағдыларды меңгеруге, қайта даярлаудан өтуге, шет тілдерін үйренуге шексіз мүмкіндік береді. Үшіншіден, мемлекеттік білім саясатының нормативтік-құқықтық базасын (ҚР Оқу-ағарту министрлігі мен Ғылым және жоғары білім министрлігінің бұйрықтарын) оқу процесіне тиімді интеграциялау білім беру ұйымдарының бәсекеге қабілеттілігін айқындайды.

Қазіргі білім беру практикасында қолданылатын қашықтықтан оқыту технологияларын ақпаратты жеткізу, коммуникация сипаты және режимдік ерекшелігіне қарай екі негізгі жүйеге жіктеуге болады: асинхронды (офлайн) және синхронды (онлайн) оқыту технологиялары.

Асинхронды немесе офлайн оқыту технологиялары – бұл оқытушы мен білім алушының уақыт бойынша бір мезгілде желіде болуын талап етпейтін, ақпаратты өз бетінше меңгеруге бағытталған құралдар. Олардың қатарына мультимедиялық электронды оқулықтар мен интерактивті басылымдар жатады. Бүгінгі таңда дәстүрлі қағаз оқулықтардың қарапайым сканерленген PDF нұсқалары емес, құрамында 3D модельдері, гиперсілтемелері, кірістірілген аудио-бейне фрагменттері, анимациялары мен өзін-өзі тексеруге арналған тест тапсырмалары бар кешенді цифрлық білім беру ресурстары (ЦБР) белсенді пайдаланылуда. Мұндай ресурстар білім алушыға материалды өз ырғағымен, қажет болғанда қайталап оқуға, тоқтатып талдауға жағдай жасайды.

Асинхронды оқытудың келесі маңызды элементі – алдын ала жазылған бейнедәрістер мен вебинарлар архивтері. Академиялық платформаларда немесе арнайы серверлерде сақталған қысқа, модульдік бейнеәзірлемелер (микрооқыту форматы) студенттің күрделі тақырыптарды кішігірім логикалық бөліктерге бөліп игеруіне көмектеседі. Сонымен қатар, интернет инфрақұрылымы әлі де әлсіз шалғай елді мекендерде оқу материалдарын физикалық тасымалдағыштарға (флеш-карталар, сыртқы қатты дискілер) жазып беру тәжірибесі де офлайн оқытудың бейімделгіштік сипатын көрсетеді.

Синхронды немесе онлайн оқыту технологиялары нақты уақыт режиміндегі (Real-Time Communication) өзара әрекеттестікті қамтамасыз етеді. Мұнда бірінші кезекте бейнеконференция платформалары ерекше орын алады. Zoom, Microsoft Teams, Google Meet, Skype сияқты бағдарламалық шешімдер дәстүрлі аудиториялық сабақты білім берудің виртуалды симуляциясына айналдыруға мүмкіндік береді. Оқытушылар презентацияларды көрсете алады, электронды тақталарда (Jamboard, Miro) графиктік сызбалар салады, білім алушыларды сессиялық залдарға (Breakout Rooms) бөліп, топтық пікірталастар ұйымдастырады.

Екіншіден, қашықтықтан оқытудың жүрегі саналатын Оқуды басқару жүйелері (Learning Management System – LMS) оқу процесін кешенді цифрландыруды жүзеге асырады. Жоғары білім жүйесінде Moodle, Platonus, Canvas, Blackboard платформалары кеңінен танылған. LMS оқытушыға силлабустарды, дәріс кешендерін, тапсырмалар портфелін жүктеуге, білім алушылардың тапсырмаларды уақытылы орындауын бақылауға, бағалау журналын жүргізуге және академиялық аналитиканы жүзеге асыруға

мүмкіндік береді. Орта білім беру жүйесінде бұл функцияларды «Күнделік.kz», «Kundelik», «BilimLand» және «Daryn.online» сияқты ұлттық білім беру платформалары атқарады.

Үшіншіден, бұлттық сервистер мен бірлесіп жұмыс істеу құралдары (Google Workspace, Yandex Docs, Dropbox) білім алушылар мен оқытушыларға құжаттармен, кестелермен және презентациялармен ұжымдық түрде бір мезгілде жұмыс істеуге, редакциялауға, түзетулер енгізуге жағдай жасайды. Төртіншіден, әлеуметтік желілер мен мобильді мессенджерлер (Telegram, WhatsApp) жедел ақпараттандырудың, консультациялық қолдаудың және желілік қауымдастықтарды ұйымдастырудың мобильді арнасы ретінде қызмет етеді. Бесіншіден, онлайн бағалау мен прокторинг жүйелері (Google Forms, Quizlet, Kahoot!, OMR, Proctorio, AeroAdmin) білімді жедел бағалауды, аралық бақылауды және академиялық адалдық ережелерін сақтай отырып қашықтықтан емтихан алуды автоматтандырады.

Қашықтықтан оқыту технологияларын оқу процесіне енгізу білім берудің әртүрлі деңгейлерінде өзіндік психологиялық, әдістемелік және дидактикалық ерекшеліктерге ие.

Орта білім беру (мектеп) деңгейінде ҚОТ қолдану балалардың жас психологиясымен, өзін-өзі реттеу дәрежесімен басым түрде шектеледі. Мектеп жасындағы оқушылар, әсіресе бастауыш сынып балалары, ұзақ уақыт бойы экран алдында зейін ұстауға және өз бетінше оқу кестесін жоспарлауға толық дайын емес. Сол себепті, мектеп практикасында толық қашықтықтан оқыту тек төтенше жағдайлар, пандемиялық шектеулер, ауа райының қолайсыздығы кезеңдерінде немесе денсаулығына байланысты үйде оқитын балалар үшін уақытша немесе арнайы формат ретінде қолданылады. Мектептегі ҚОТ-ның ең тиімді моделі – аралас (гибридті) оқыту («Flipped Classroom» – «Төңкерілген сынып» модельдері). Бұл модель бойынша оқушылар теориялық материалды, видеодәрістерді үйде өз бетінше асинхронды түрде меңгереді, ал мектептегі дәстүрлі сабақ уақыты сұрақтарды талқылауға, практикалық тапсырмаларды орындауға және шығармашылық жобаларға арналады. Мектеп ортасында ҚОТ қолданудың басты артықшылығы – сабақ үзіліссіздігі, ауыл мектептері оқушыларының қаладағы білікті педагогтердің онлайн репетиторлық немесе олимпиадалық курстарына қатысу мүмкіндігі болып табылады. Дегенмен, сандық теңсіздік, экран алдында ұзақ отырудың гиподинамия мен көз жанарына тигізер зияны, тұлғааралық тікелей қарым-қатынастың және әлеуметтенудің (социализация) бұзылуы сияқты күрделі мәселелер мектепте ҚОТ-ны шектеулі, ойластырылған дозада қолдануды талап етеді.

Орта кәсіптік (колледж) және жоғары білім (ЖОО) деңгейлерінде қашықтықтан оқыту технологияларын енгізудің педагогикалық әлеуеті әлдеқайда жоғары. Жоғары оқу орындарының студенттері дамыған метакогнитивті дағдыларға, жоғары өзін-өзі мотивациялау мен цифрлық сауаттылыққа ие. ЖОО жүйесінде ҚОТ студенттердің жеке оқу траекториясын құруына, жұмыспен оқуды ұштастыруына, халықаралық академикалық ұтқырлық бағдарламаларына қашықтықтан қатысуына зор мүмкіндік береді. Университеттерде LMS платформалары арқылы модульдік-кредиттік оқыту жүйесі толық симуляцияланады. Студенттер әлемдік деңгейдегі Coursera, edX, FutureLearn, Stepik сияқты бұқаралық ашық онлайн-курстардың (MOOCs) материалдарын меңгеріп, оларды өз білім беру бағдарламаларында кредит ретінде қайта есептете алады.

Сонымен қатар, заманауи компьютерлік графика, виртуалды (VR) және толықтырылған шындық (AR) технологиялары, цифрлық егіздер (Digital Twins) инженерлік, медициналық, IT және жаратылыстану бағытындағы студенттерге қашықтықтан виртуалды зертханалық жұмыстарды жүргізуге, күрделі өндірістік аппараттарды басқаруды симуляциялауға мүмкіндік береді. Интерактивті симуляторлар қауіпті немесе қымбат тұратын зертханалық тәжірибелерді қауіпсіз, шексіз қайталамалы режимде орындауға жағдай жасайды.

Десек те, білім беру жүйесінде қашықтықтан оқыту технологияларын кеңінен қолдану бірқатар жүйелі мәселелер мен шешімін таппаған міндеттерді айқындап берді.

Бірінші педагогикалық-психологиялық мәселе – білім алушылардың эмоционалдық-еріктік сферасы мен мотивациясының төмендеуі. Дәстүрлі сабақта мұғалімнің физикалық қатысуы, сыныптағы немесе аудиториядағы микроклимат білім алушыны тәртіпке келтіріп, зейінін шоғырландыруға ықпал етсе, үй жағдайындағы қашықтықтан оқу көптеген алаңдатушы факторлармен (бөгде шуыл, әлеуметтік желілер, тұрмыстық жағдайлар) қатар жүреді. Бұл жағдайда білім алушыдан жоғары дәрежедегі өзін-өзі ұйымдастыру (Self-Regulation) талап етіледі, бұл барлық студентте бірдей дамымаған.

Екінші мәселе – оқытушылар құрамының цифрлық және әдістемелік құзыреттілігінің жеткіліксіздігі. Қашықтықтан оқыту – дәстүрлі дәрісті бейнекамера алдында оқып беру емес. Бұл – сабақ құрылымын қайта жобалауды, микро-контент жасауды, интерактивті сауалнамаларды кіріктіруді, визуалды дизайнды игеруді және геймификация (ойындандыру) элементтерін қолдануды талап ететін ерекше педагогикалық дизайн (Instructional Design). Оқытушылардың басым бөлігі цифрлық құралдарды техникалық деңгейде меңгергенімен, оларды дидактикалық тұрғыдан сауатты интеграциялауда қиындықтарға тап болуда.

Үшінші мәселе – инфрақұрылымдық және сандық теңсіздік (Digital Divide). Аймақтар арасындағы, қала мен ауыл арасындағы интернет желісінің жылдамдығындағы алшақтық, жекелеген отбасылардың компьютерлік техникамен жеткілікті деңгейде қамтамасыз етілмеуі білім алуға деген тең мүмкіндік принципін бұзады.

Бұл қиындықтарды еңсеру және қашықтықтан оқыту технологияларын одан әрі дамыту төмендегі негізгі тенденциялармен тікелей байланысты:

1. **Жеке оқу траекториясын жасанды интеллект арқылы құру (Adaptive Learning).** Жақын болашақта ҚОТ жүйелері жасанды интеллектпен жабдықталады. Бұл жүйе білім алушының жұмыс қарқыны мен қателіктерін, ақпаратты игеру тәсілін зерттеп, әр студентке бейімделген оқу бағдарламасын автоматты түрде ұсынады.
2. **Аралас оқытудың (Blended Learning) үстемдік етуі:** Болашақ білім беру жүйесі толық дәстүрлі де, толық қашықтықтан да болмайды. Ол екі форматтың да үздік артықшылықтарын біріктірген гибридті модельге ауысады.
3. **Педагогикалық дизайн мен медиаконтент сапасын арттыру:** Білім беру мекемелерінде цифрлық контент дайындайтын арнайы медиа-лабораториялар, педагогикалық дизайнерлер мен видеоинженерлер штаты қалыптасып, сапалы мультимедиялық курстар жасау жолға қойылады.
4. **Академиялық адалдық технологияларын жетілдіру:** Жасанды интеллектке негізделген биометриялық прокторинг, мінез-құлықты талдау алгоритмдері қашықтықтан тапсырылатын емтихандардың шынайылығы мен заңдылығын толық қамтамасыз ететін болады.

Қорытындылай келе, қашықтықтан оқыту технологиялары – заманауи білім беру жүйесінің уақытша немесе мәжбүрлі форматы емес, ол білім беруді жаңғыртудың, қолжетімділігін арттырудың және сапалық жаңа деңгейге көтерудің іргелі құралы болып табылады. ҚОТ-ны білім беру жүйесіне табысты интеграциялау үшін нормативтік-құқықтық базаны тұрақты жетілдіру, цифрлық инфрақұрылымды дамыту, оқытушылардың цифрлық құзыреттілігін үздіксіз арттыру және білім алушылардың өзін-өзі оқыту культурасын қалыптастыру кешенді түрде жүзеге асырылуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (Қаралған күні: 22.10.2026).

2 Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2026 жылға дейінгі тұжырымдамасы. – Қазақстан Республикасы Үкіметінің нормативтік құжаты.

3 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2023 жылғы 27 қарашадағы № 349 бұйрығы. – Қашықтықтан оқытуға қатысты құжаттың ресми атауы мен деректемелерін нақтылау қажет.

4 Мухамбетжанова С.Т., Жилгильдинова М.Р. Информатизация образования: методология и практика. – Алматы, 2021.

5 Anderson T. (Ed.). The Theory and Practice of Online Learning. – 2nd ed. – Edmonton: Athabasca University Press, 2008. – 458 p. – URL: https://www.aupress.ca/books/120146-the-theory-and-practice-of-online-learning/

УДК 373.1(37.07)

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ: ПЛАНИРОВАНИЕ, ВНЕДРЕНИЕ И ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ

Кенжебек кызы Ж.[1], **Аскарова Г. А.**[2], **Смагулов Е. Ж.**[3]

[1]магистрант, Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан, Email: kenjebekkyzy011103@icloud.com

[2]магистрант, Ошский государственный университет, Ош, Кыргызстан, Научный руководитель

[3]доктор пед. наук, профессор, Жетысуский университет им. И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Казахстан

Аннотация. В статье рассматривается управление инновациями в начальной школе как последовательный цикл выявления проблемы, выбора обоснованного решения, подготовки коллектива, внедрения и оценки результатов. Выделены особенности школьной среды и распределены роли руководителя, учителя и семьи. Предложена прикладная модель изменений. Три модельных кейса показывают, как оценивать полезность, доступность и устойчивость нововведений без подмены педагогических целей технологическими средствами.

Ключевые слова: инновационный менеджмент; начальная школа; образовательные изменения; школьное лидерство; внедрение инноваций; оценка результатов.

Введение. Внедрение образовательной инновации начинается не с покупки инструмента, а с перехода от установленной потребности к повседневной практике. Для этого нужно проверить соответствие решения задаче, подготовить людей и ресурсы, сопровождать применение и оценить последствия. Руководство Education Endowment Foundation описывает внедрение как процесс, а не разовое событие, связывая его с поведением участников, условиями школы и последовательными этапами [1].

В начальной школе изменение затрагивает привычки детей, работу учителя и связь с семьёй. Поэтому инновационный менеджмент не сводится к распоряжению или закупке технологии: он согласует педагогическую цель, опыт учителей, потребности учеников и ресурсы. OECD предлагает измерять не только факт принятия новшества, но и процесс, условия, равенство возможностей и связь с результатами [4].

Цель статьи - представить практическую модель управления инновациями в начальной школе и показать её применение на модельных ситуациях. Текст носит аналитико-практический характер: кейсы иллюстрируют ход принятия решений и не являются отчётом об эмпирическом исследовании.

1. Основные понятия инновационного менеджмента

Для обсуждения школьных изменений важно различать новшество, его внедрение и полученный результат. В этой статье инновация понимается как целенаправленное изменение педагогической или организационной практики, которое должно отвечать установленной потребности и проверяться по заранее выбранным признакам. Само использование нового инструмента не считается доказательством улучшения. OECD рекомендует собирать сопоставимую информацию о практиках и факторах, влияющих на инновацию, а затем соотносить её с образовательными результатами [4].

Инновационный менеджмент в начальной школе - это согласованный цикл решений и действий, помогающий выбрать, подготовить, внедрить, оценить и при необходимости скорректировать нововведение. Такое понимание ставит в центр не «новизну» средства, а качество решения школьной задачи. Основные термины сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Термины и их рабочие определения

Термин	**Определение**
Инновация в образовании	Целенаправленное изменение педагогической, оценочной или организационной практики, отвечающее выявленной потребности.
Инновационный менеджмент	Управление полным циклом изменения: от постановки проблемы и выбора подхода до оценки, корректировки и поддержания практики.
Внедрение	Переход от выбранного подхода к его надёжному и уместному использованию в повседневной работе школы.
Готовность школы	Наличие общего понимания цели, времени, компетенций, ресурсов, поддержки руководства и подходящей инфраструктуры.
Ключевые компоненты подхода	Те элементы инновации, которые должны сохраняться, чтобы она решала исходную задачу; способы реализации могут адаптироваться к условиям.
Показатель внедрения	Признак того, что запланированные действия действительно выполняются, например доля проведённых занятий или участие педагогов.
Показатель результата	Признак изменения для учеников или школы: освоение навыка, вовлечённость, доступность, качество обратной связи или нагрузка.
Устойчивость	Способность школы поддерживать полезную практику после завершения пилота за счёт закреплённых ролей, ресурсов и регулярного анализа.

2. Особенности управления инновациями в начальной школе

Возрастная уместность. Ученики начальной школы различаются темпом развития и степенью самостоятельности. Новый ресурс или формат обратной связи должен быть понятен ребёнку, посилен, безопасен и связан с учебной целью. Небольшой пилот помогает выявить трудности до распространения практики.

Связность школьной среды. Изменение оценивания требует согласовать критерии между учителями, объяснить их детям и родителям и выделить время на фиксацию прогресса. Если новые действия добавляются к прежним без пересмотра нагрузки, они могут восприниматься как дополнительное требование, а не решение проблемы.

Значение профессионального участия. Учителя знают реальные ограничения урока и реакцию детей. В исследовании трёх школ Германии совместное планирование, участие педагогов в решениях и обеспечение времени и ресурсов руководителями поддерживали организационные изменения [3]. Выводы не универсальны, но показывают, почему голос учителя важен для диагностики и плана.

Роль руководителя. Руководитель связывает изменение с приоритетом школы, формирует команду, обеспечивает ресурсы и организует мониторинг. Обзор RAND сообщает о положительных результатах ряда программ школьного лидерства, но подчёркивает необходимость оценивать доказательства и адаптировать решения к контексту [2].

Равенство доступа. Решение может быть полезным одним детям и создавать барьеры другим. Для цифровых средств важны доступ к устройствам, подготовка педагогов и правила работы с данными. UNESCO считает эти условия необходимыми и предупреждает, что технология может создавать новые риски [5].

3. Модель управления школьным изменением

Таблица 2 – Этапы управления инновацией

Этап	**Ключевые действия**	**Решение по итогам**
1. Диагностика	Сформулировать конкретную проблему; определить, кого и в каких ситуациях она затрагивает; собрать исходные данные; обсудить возможные причины с учителями, детьми и семьями.	Есть ли проблема, которую школа может решать? Какой признак покажет улучшение?
2. Подготовка	Сопоставить несколько подходов с доказательствами и местным контекстом; определить ключевые компоненты; оценить готовность, время, навыки, стоимость, доступность и риски; распределить роли; обучить участников.	Есть ли у коллектива общее понимание цели и реальные ресурсы для пилота?
3. Внедрение и сопровождение	Начать с ограниченного пилота; обеспечить наставничество и обмен опытом; регулярно фиксировать ход действий и обратную связь; устранять проблемы и адаптировать форму, не теряя ключевую функцию подхода.	Выполняется ли план? Какие препятствия и непредвиденные последствия проявились?
4. Оценка и устойчивость	Сопоставить исходные и текущие показатели; учесть результаты для разных групп учеников и нагрузку персонала; принять решение продолжать, изменить или прекратить подход; закрепить полезную практику и ресурсы до масштабирования.	Есть ли достаточные основания для продолжения? Что потребуется для поддержания практики?

Практически удобна модель из четырёх взаимосвязанных этапов: изучить потребность, подготовить условия, внедрить с сопровождением и решить вопрос об устойчивости. Она адаптирует последовательность Explore–Prepare–Deliver–Sustain из руководства EEF [1]. Этапы не означают жёсткую линейность: результаты пилота могут вернуть команду к уточнению проблемы или пересмотру выбранного подхода.

Следует разделять показатели внедрения и результата. Первые показывают, применялся ли подход по плану; вторые - изменились ли учебные возможности или участие детей. Без такого разделения отсутствие эффекта может скрывать нехватку обучения или времени. EEF рекомендует заранее определить результаты внедрения, оценить готовность и использовать данные для корректировки [1].

OECD предлагает собирать данные у руководителей, педагогов и учащихся, чтобы отслеживать практики, факторы внедрения, равенство и связь с результатами [4]. Одной итоговой отметки недостаточно: полезно учитывать участие детей, доступность материалов, нагрузку учителя и обратную связь семьи.

4. Направления инноваций и примеры для начальной школы

Выбор направления начинается не с перечня модных решений, а с конкретного затруднения. Таблица 3 показывает, как связать область изменения с возможной практикой и наблюдаемым признаком. Приведённые примеры - варианты для обсуждения, а не доказательство эффективности каждого подхода.

Цифровой инструмент выбирают лишь тогда, когда он помогает решить конкретную педагогическую задачу лучше или доступнее имеющихся средств. До запуска проверяют доступ к устройствам, правила использования данных, возможные риски для детей и подготовку учителей [5].

Таблица 3 – Примеры управляемых инноваций

Направление	**Возможный пример**	**Что отслеживать**
Обучение	Гибкие задания по чтению: общая цель, но разная степень опоры и сложности для учащихся.	Понимание текста, участие детей, возможность выполнить задание без чрезмерной помощи.
Оценивание	Короткая формирующая обратная связь по заранее объясненным критериям вместо общей отметки как единственного сигнала.	Понимает ли ребёнок следующий шаг; меняются ли качество работы и самоисправление.
Организация	Командное планирование учителей параллели с ежемесячным разбором одного общего затруднения.	Регулярность встреч, согласованность заданий, решения, которые перешли в классную практику.
Цифровая поддержка	Ограниченный пилот цифрового ресурса для тренировки навыка с альтернативой для детей без устройства.	Учебная польза, доступ, экранное время, точность данных, дополнительная нагрузка.
Партнёрство и инклюзия	Совместное планирование поддержки ученика с семьёй и специалистами; материалы в доступных форматах.	Участие ребёнка, достижение учебной цели, своевременность поддержки и обратная связь семьи.

5. Участники и оценка результатов

Распределение обязанностей не позволяет свести инновацию к распоряжению директора и дополнительной работе учителя. Команда получает конкретную задачу и право предлагать изменения; руководитель отвечает за ресурсы и безопасность, а семья помогает замечать барьеры, не подменяя работу школы.

Таблица 4 – Роли и вопросы для мониторинга

Участник	**Ответственность**	**Вопрос для обратной связи**
Руководитель школы	Связать пилот с приоритетом школы; обеспечить время, ресурсы, обучение и правила защиты данных; организовать решение о продолжении.	Получили ли участники необходимые условия? Какие препятствия нужно снять?
Учитель и команда параллели	Уточнить проблему, совместно спланировать применение, наблюдать за реакцией детей и сообщать о нагрузке и необходимости адаптации.	Что изменилось в работе детей? Какие части плана трудно выполнить и почему?
Ученик	Понимать цель задания на доступном возрасту языке; сообщать, что помогает или мешает учиться; участвовать в посильной самооценке.	Может ли ребёнок объяснить следующий шаг и попросить подходящую помощь?
Семья и специалисты	Делиться наблюдениями о доступности и благополучии ребёнка; поддерживать согласованные действия, не заменяя обучение дома.	Доходит ли информация до семьи? Видны ли барьеры, которые школа пока не замечает?

Мониторинг нужен не для контроля каждого действия педагога, а чтобы понять, работает ли план и кому он помогает. Достаточно заранее выбрать несколько показателей реализации и результата и дополнить их короткой обратной связью. При пилоте чтения можно отслеживать регулярность занятий, понимание текста, участие детей и нагрузку на подготовку материалов.

6. Разбор модельных кейсов

Кейс 1. Педагоги опасаются цифрового сервиса

Ситуация. Школа рассматривает цифровой сервис для упражнений по чтению и отчётов о прогрессе. Учителя опасаются контроля, роста экранного времени и замены профессионального решения автоматической рекомендацией. Сначала команда выясняет, какую проблему должен решить сервис и есть ли более простая альтернатива.

План. Команда ставит узкую цель, например выявлять детей, которым нужна практика конкретного навыка. Перед пилотом проверяются доступ к устройствам, защита данных и нагрузка. Добровольная группа тестирует сервис несколько недель, сохраняя бумажную альтернативу. Оцениваются понимание текста, участие, нагрузка учителя и различия между группами. Масштабирование возможно только при заметной пользе и приемлемых рисках; для технологий важны доступ, правила и подготовка педагогов [5].

Кейс 2. Низкая вовлечённость в чтение

Ситуация. Часть учеников выполняет задания по чтению, но слабо обсуждает смысл текста и не понимает, как улучшить результат. До выбора программы учителя изучают образцы работ и выясняют у детей, какие тексты и форматы им доступны.

План. В течение шести недель класс пробует задания с выбором текста и обратную связь по одному критерию понимания. Учителя еженедельно обсуждают работы и корректируют опоры. До и после пилота сравнивают ответы по смыслу, участие детей и потребность в поддержке, а не только скорость чтения. Расширение практики возможно при заметной пользе; иначе команда пересматривает гипотезу.

Кейс 3. Разный уровень готовности учеников и инклюзивный класс

Ситуация. В проектной работе часть детей не успевает читать длинную инструкцию, другим нужна поддержка коммуникации или моторных действий. Учитель вместе с коллегами, семьёй и специалистом выясняет, какие барьеры создают задание и организация урока.

План. Общая учебная цель сохраняется, но инструкция делится на короткие шаги,

добавляются визуальные опоры и разные способы представить результат. На пилотном уроке команда отслеживает участие, выполнение ключевого действия и потребность в помощи. После урока определяется, какие барьеры сняты и кому нужна индивидуальная поддержка. Перенос практики на другие темы требует проверки доступности для разных учеников.

Заключение

Инновационный менеджмент в начальной школе начинается с точного описания проблемы и выбора подхода, соразмерного возрасту детей и условиям учреждения. До запуска нужны подготовка коллектива, распределение ролей и время для работы. Внедрение требует поддержки и обратной связи при сохранении педагогической цели.

Продолжать практику следует, если план выполнен, есть признаки пользы для обучения или участия детей, подход доступен разным группам и школа может его поддерживать. Цифровые решения дополнительно проверяются на доступ, управление данными и подготовку учителей. Модель не гарантирует успех, но помогает обоснованно укреплять полезное, корректировать или прекращать неработающее.

Список литературы:

1 Education Endowment Foundation. Putting Evidence to Work: A School’s Guide to Implementation. London: Education Endowment Foundation, 2019. 48 p. URL: https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/guidance-reports/implementation (дата обращения: 17.10.2026).

2 Herman R., Gates S. M., Arifkhanova A., et al. School Leadership Interventions Under the Every Student Succeeds Act: Evidence Review: Updated and Expanded. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2017. RR-1550-3-WF. DOI: https://doi.org/10.7249/RR1550-3.

3 Meyer A., Hartung-Beck V., Gronostaj A., Krüger S., Richter D. How can principal leadership practices promote teacher collaboration and organizational change? A longitudinal multiple case study of three school improvement initiatives // Journal of Educational Change. 2023. Vol. 24. P. 425–455. DOI: https://doi.org/10.1007/s10833-022-09451-9.

4 OECD. Measuring Innovation in Education 2023. Paris: OECD Publishing, 2023. DOI: https://doi.org/10.1787/a7167546-en.

5 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723.

ӘОЖ 37.091.33:004.8

ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МҮМКІНДІКТЕРІ

Кенжетаев Б.

магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан, E-mail: kenzhetaevbatyrbek44@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада қазақ тіліндегі жасанды интеллект құралдарын информатика сабағында қолданудың тілдік және әдістемелік мүмкіндіктері қарастырылады. Болашақ мұғалімге пән ұғымдарын қазақша дәл түсіндіру, бағдарламалау тілінің синтаксисін сақтай отырып мысал беру, терминдерді біріздендіру және оқушыға түсінікті кері байланыс дайындау жолдары ұсынылады. Python тіліндегі цикл тақырыбына арналған екі сатылы түсіндірме үлгісі мен сапаны бағалау өлшемдері берілген. Қазақша модель сапасы туралы зерттеулер оқу материалын педагогтің тексеруі қажет екенін көрсетеді. Ұсыныс теориялық-әдістемелік сипатта; нақты сыныпта қолдану тиімділігі тәжірибеде тексерілуі тиіс.

Кілт сөздер: қазақ тілі, жасанды интеллект, информатика сабағы, пәндік терминология, цифрлық сауаттылық, болашақ мұғалім.

Кіріспе

Информатика сабағында оқушы бір уақытта екі түрлі тілдік жүйемен жұмыс істейді: ұғымдарды ана тілінде түсінеді, ал бағдарламалау тіліндегі операторлар мен синтаксисті өзгеріссіз қолданады. Қазақ тілінде ЖИ құралдары арқылы түсіндірме немесе жаттығу алу осы екі жүйенің арасындағы байланысты көрнекі етуі мүмкін. Бірақ автоматты жасалған мәтіндегі термин бір сөйлемде «цикл», екіншісінде «қайталану операторы», үшіншісінде басқа мағынада берілуі ықтимал. Оқушының түсінуіне мәтіннің қазақша болуы ғана емес, пәндік дәлдігі, тілдік біріздділігі және жас деңгейіне сай берілуі әсер етеді.

ЮНЕСКО-ның генеративті ЖИ жөніндегі нұсқаулығы жергілікті тілдердегі білім ресурстарының қамтылуын маңызды мәселе ретінде қарайды [1]. Қазақстан контекстіндегі KazMMLU зерттеуінде қазақ және орыс тіліндегі білім сұрақтары негізінде бірнеше тілдік модель бағаланып, олардың нәтижесінде әлі де жақсартуды қажет ететін тұстар көрсетілді [2]. Қазақша тапсырмалар бойынша жеті модельді зерттеген Maxutov және әріптестері тілдік міндеттерге қарай сапа өзгеретінін көрсетті [3]. Бұл зерттеулер нақты бір сыныптағы барлық ЖИ өнімінің сапасын алдын ала айқындамайды, бірақ қазақ тіліндегі оқу материалына мұғалімнің жауапты сараптамасы қажет екенін негіздейді.

Зерттеудің мақсаты – болашақ информатика мұғаліміне қазақ тіліндегі ЖИ нәтижесін пәндік оқытуға бейімдеудің әдістемелік мүмкіндіктерін жүйелеу және практикалық жұмыс үлгісін ұсыну. Мақала диссертациялық тақырыптың ішіндегі тілдік-педагогикалық қырын ашады: қазақша ЖИ мәтінін сабақ мақсатына, терминологияға және кодтың орындалуына сәйкестендіру. Зерттеу теориялық талдау мен педагогикалық жобалау сипатында; нақты оқушылар қатысқан тәжірибе немесе модельдерді өзіміз өлшеген салыстырмалы нәтиже берілмейді.

Қазақ тіліндегі ЖИ материалын пайдаланудың әдістемелік негізі

Бірінші мүмкіндік – ұғымды оқушыға таныс тілмен түсіндіру. Мұғалім ЖИ жүйесінен «7-сынып оқушысына айнымалы мен оның мәнін күнделікті мысал арқылы екі сөйлемде түсіндір» деп сұрай алады. Алынған жауапты мұғалім оқу мақсатына сәйкестендіріп, қажет емес теңеулерді алып тастайды. Мысалы, айнымалыны өзгермейтін «қорап» ретінде ғана түсіндіру кейін айнымалы мәнінің өзгеруін ұғындыруға кедергі келтіруі мүмкін. Сондықтан қарапайым тіл ұғымды бұрмаламауы тиіс. Қажет болса анықтама мен мысал бөлек көрсетіледі.

Екінші мүмкіндік – тіл мен код арасындағы шекараны айқындау. Python тіліндегі `for`, `range`, `print` атаулары – бағдарламалау синтаксисі, сондықтан оларды қазақшаға

сөзбе-сөз аударып кодқа жазуға болмайды. Ал осы операторлардың атқаратын қызметі қазақ тілінде түсіндіріледі. Бұл шекараның өзі сабақ мазмұнына айналады: оқушы қай сөз түсіндірме, қай таңба орындаушы код екенін ажыратады. ЖИ жасаған материалда тырнақша, бос орын, шегініс және жақша өзгеріп кетсе, мұғалім жұмыс істейтін нұсқаны қайта тексереді.

Үшінші мүмкіндік – сараланған түсіндірме. Бір оқу мақсаты үшін қысқа бастапқы анықтама мен кеңейтілген талдау мәтіні дайындалып, оқушының қажеттілігіне қарай ұсынылады. Бұл саралау «әлсіз оқушыға дайын жауап» беру емес; екі деңгейде де өздігінен орындауға арналған сұрақ қалады. Төртінші мүмкіндік – оқушыға қазақша кері байланыс үлгісін әзірлеу. Онда бағалау белгісі, нақты байқау және келесі әрекет көрсетіледі. Мұғалім автоматты сөйлемді жеке оқушыға тікелей телімей, нақты жұмысты қарап барып қолданады.

Бұл мүмкіндіктердің шарты – тілдік тексеруді пәндік тексеруден бөлек жүргізу. Сөздер дұрыс жазылған мәтінде алгоритм қате болуы мүмкін; ал дұрыс орындалатын кодтың түсіндірмесі оқушыға ауыр болуы мүмкін. Сондықтан мұғалім бағалау парағында «қазақша түсініктілік», «термин бірізділігі», «код дұрыстығы» және «оқу мақсатына сәйкестік» бағандарын бөлек белгілейді. Осылайша тілдік сапа жалпы әсермен емес, нақты байқалатын белгілермен талданады.

Python тақырыбы бойынша практикалық үлгі

Үлгі оқу мақсаты: оқушы `for` циклін қолданып белгілі бір сан аралығындағы мәндерді экранға шығарады және қайталану санын түсіндіреді. Болашақ мұғалімге екі сатылы мәтін дайындау тапсырылады. Алғашқы сатыда ЖИ жүйесіне «7-сынып үшін қазақ тілінде `for` циклінің қызметін үш сөйлеммен түсіндір; кодтағы ағылшынша кілт сөздерді өзгертпе; 1-ден 4-ке дейінгі сандарды шығаратын бір жұмыс істейтін мысал бер» деген сұраныс жасалады. Екінші сатыда «осы мысалда `range(1, 5)` неліктен 5-ті шығармайтынын бір қарсы мысалмен түсіндір және оқушыға екі тексеру сұрағын бер» деп нақтылау сұралады.

Мұғалім бекітетін код нұсқасы: `for i in range(1, 5): print(i)` деген бір жолдық жазылымды сабақ материалында шегінісі сақталған екі жол түрінде көрсетуі қажет: бірінші жолда `for i in range(1, 5):`, келесі жолда төрт бос орыннан кейін `print(i)`. Күтілетін нәтиже – 1, 2, 3, 4. «range соңғы санды қоспайды» деген жалпылама сөйлемнің орнына «осы шақырудағы екінші шекара 5 болғандықтан, 1, 2, 3, 4 мәндері алынады» деп нақтылау пайдалы. Бұл тұжырым тек осы мысалды түсіндіреді; басқа параметрдегі `range` жазылымдарын кейін жеке қарастыру керек.

Бастапқы түсіндірме нұсқасы: «Цикл бір әрекетті бірнеше рет орындауға көмектеседі. Мұнда і айнымалысы 1, 2, 3, 4 мәндерін кезекпен алады. Әр қадамда print(i) ағымдағы мәнді шығарады». Кеңейтілген нұсқаға «Егер `range(1, 4)` деп өзгертсек, қандай сан жоғалады?», «Шығарылатын сандар саны қанша?» сұрақтары қосылады. Бұл мәтін ЖИ-дің өлшенген нақты жауабы емес, мақала авторы ұсынған редакцияланған оқу үлгісі. Сабақта пайдаланылатын материалдың соңғы нұсқасын мұғалім бекітеді.

1-кесте – Қазақша ЖИ материалын тексеру парағы

Өлшем	**Тексеру сұрағы**	**Дәлел**
Тілдік айқындық	Сөйлем 7-сыныпқа түсінікті ме?	Қысқа анықтама
Термин бірізділігі	Цикл, айнымалы мәні тұрақты мағынада ма?	Термин тізімі
Код дұрыстығы	Мысал орындала ма, нәтиже сәйкес пе?	Іске қосу нәтижесі
Оқу мақсаты	Оқушы өз бетінше әрекет ете ме?	Екі тексеру сұрағы

Кесте нәтижесінде студент тек «мәтін жақсы» деп жазбайды: түзетілген сөйлемді, орындалған кодты және оқушыға берілетін сұрақтарды көрсетеді. Бір терминге бірнеше нұсқа кездессе, оқулықта қолданылатын нұсқа негізге алынады; түсіндіру қажет балама атау жақшада берілуі мүмкін. Мемлекеттік терминология қорын да қосымша тексеру көзі

ретінде пайдалануға болады, бірақ бір сөздің бар болуы оның осы контексте ең қолайлы педагогикалық нұсқа екенін автоматты дәлелдемейді [4].

Болашақ мұғалімді даярлаудың сабақ моделі

Педагогикалық жоғары оқу орнындағы 80 минуттық практикалық сабақ мынадай ретпен ұйымдастырылады: 10 минут – оқу мақсаты мен терминдер тізімін анықтау; 15 минут – қазақша екі сатылы сұраныс құрастыру; 20 минут – алынған жауапты кодты орындап және терминдерді салыстырып тексеру; 15 минут – екі деңгейлі түсіндірме мен оқушы сұрақтарын қайта жазу; 10 минут – жұптық сараптама; 10 минут – түзетулерді негіздеу. Мұндай уақыт бөлінісі әдістемелік жоспар ретінде берілді, тәжірибеде оңтайлы екені өлшенген жоқ.

Студенттің шағын портфолиосында бастапқы оқу мақсаты, пайдаланылған сұраныстар, алынған жауаптың үзіндісі, терминология туралы ескерту, кодты орындау нәтижесі, соңғы қазақша түсіндірме және өзгерістер себебі болуы тиіс. Егер сыртқы ЖИ сервисі қолжетімсіз болса, оқытушы алдын ала дайындаған шартты мәтінді береді; бұл жағдайда да термин мен кодты тексеру міндеті сақталады. Нақты оқушы жұмысы мен жеке мәліметі жаттығуда қолданылмайды. Болашақ мұғалімге технологияның атауын есте сақтаудан гөрі қазақ тіліндегі түсіндіруді педагогикалық тұрғыдан дұрыс құрастыру маңызды.

Жұптық талқылауда бірінші студент өз мәтінін оқушының тілдік жүктемесі тұрғысынан, екіншісі алгоритмнің орындалуы тұрғысынан қарайды. Кейін рөлдер ауысады. Мысалы, «қайталану саны бес» деген қате анықталса, ол код нәтижесімен салыстырылады. «і әр қадамда бір мән алады» сөйлемі оқушы үшін ауыр болса, мұғалім нақты 1, 2, 3, 4 тізбегін қоса алады. Сөйлем ықшамдалған кезде пәндік мағына жоғалмағаны тексеріледі. Осы жұмыс қазақша мәтіннің жай аударма емес, оқыту әрекетінің дербес құралы екенін көрсетеді.

Бағалау және зерттеу шектеулері

Студенттің жұмысы төрт критерий бойынша 0–2 балмен бағаланады: 1) қазақша түсіндірменің анықтығы мен жас деңгейіне сәйкестігі; 2) терминдердің бірізділігі; 3) код пен нәтиженің пәндік дұрыстығы; 4) тапсырма мен сұрақтардың оқу мақсатына қызмет етуі. Нөл балл – маңызды талап орындалмаған; бір балл – кемшілік байқалғанмен түзету толық емес; екі балл – тексерілген және негізделген шешім. Ең көбі сегіз балл. Бұл оқу рубрикасы авторлық ұсыныс; өлшеу құралы ретінде пайдаланбас бұрын сарапшы бағасы мен бағалаушылар арасындағы келісімді тексеру керек.

Әдістеменің ықпалын кейін зерттеу үшін студенттердің бастапқы және қорытындыда бірдей күрделіліктегі, бірақ мәтіні бөлек қазақша информатика түсіндірмесін өңдеу жұмыстары салыстырылуы мүмкін. Біріншіден, терминді қате қолдану саны; екіншіден, кодты дұрыс тексеру үлесі; үшіншіден, оқушыға түсіндірудің анықтық деңгейі талданады. Бұлар өзара тәуелсіз емес: термин дұрыстығы түсініктілікке әсер етуі мүмкін. Сондықтан сандық ұпаймен қатар студенттің неге түзеткенін қысқаша сапалық талдау қажет. Қазіргі мақалада мұндай эксперимент жүргізілгені немесе қатысушылардың көрсеткіштері туралы мәлімдеме жасалмайды.

Қазақ тіліндегі ЖИ материалын қолдану белгілі бір коммерциялық сервисті ұсынумен тең емес. Тілдік модельдің жауабы жаңартуларға, сұранысқа және пән тақырыбына қарай өзгеруі мүмкін. Бенчмарк нәтижесін бір модельдің әрбір сабақта сапалы немесе сапасыз жұмыс істейтінінің дәлелі ретінде қолдануға болмайды [2; 3]. Сол себепті болашақ мұғалім әр нақты түсіндірмені өзі тексеріп, қате болса жергілікті оқу материалына сай қайта жазады. Бұл тәсіл қазақша оқу ортасын кеңейту мүмкіндігі мен ғылыми сақтықты бірге ұстайды.

Қорытынды

Қазақ тіліндегі ЖИ құралдарының әдістемелік мүмкіндігі – информатика ұғымдарын ана тілінде нақтылау, түсіндірмені саралау және код пен табиғи тілдің

шекарасын көрсету. Мұндай мүмкіндік педагогтің тілдік, пәндік және дидактикалық сараптамасы арқылы ғана сабақ материалына айналады. Ұсынылған екі сатылы сұраныс, тексеру парағы және практикалық сабақ болашақ мұғалімнің осы сараптаманы жаттықтыруына арналған. Келесі қадам – оның студенттердің қазақша пәндік түсіндіру сапасына ықпалын эмпирикалық түрде тексеру.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 25.10.2026).

2 Togmanov M. et al. KazMMLU: Evaluating Language Models on Kazakh, Russian, and Regional Knowledge of Kazakhstan // Proceedings of ACL. – 2025. – P. 14403–14416. – DOI: 10.18653/v1/2025.acl-long.701.

3 Maxutov A., Myrzakhmet A., Braslavski P. Do LLMs Speak Kazakh? A Pilot Evaluation of Seven Models // Proceedings of SIGTURK. – 2024. – P. 81–91. – URL: https://aclanthology.org/2024.sigturk-1.8/ (қаралған күні: 25.10.2026).

4 Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Мемлекеттік терминология комиссиясының терминологиялық ресурсы. – URL: https://termincom.kz/ (қаралған күні: 25.10.2026).

ӘОЖ 37.018.43:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ НЕЙРОЖЕЛІЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР: ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ МҮМКІНДІКТЕР МЕН ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕЛЕР

Кеңесбаев С. М.[1], **Халенова А. С.**[2]

[1]педагогика ғылымдарының докторы профессор. Қазақ ұлттық қыздар университетінің информатика кафедрасының профессоры.

[2]Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, 8D01502 – информатика 1 – курс докторанты, Алматы, Қазақстан, E-mail: Araika_semei7@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада қазіргі цифрлық білім беру ортасындағы жасанды интеллект пен нейрожелілік технологиялардың мүмкіндіктері және оларды информатиканы оқыту үдерісінде қолдану мәселелері қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі білім беруді цифрлық трансформациялау жағдайында педагог пен білім алушының жасанды интеллектпен тиімді әрі жауапты жұмыс істеу қажеттілігі көрсетеді. Жұмыста генеративті жасанды интеллект құралдарын бағдарламалау, алгоритмдеу және практикалық тапсырмаларды орындау барысында қолданудың әдістемелік тәсілдері ұсынылады. Зерттеу барысында педагогикалық бақылау, сауалнама, диагностикалық тестілеу және практикалық тапсырмалар әдістері қолданылды. Тәжірибелік нәтижелер жасанды интеллектті педагогикалық мақсатта жүйелі пайдалану оқушылардың оқу белсенділігі мен информатика бойынша практикалық дағдыларын дамытуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, нейрожелілік технологиялар, информатика, цифрлық білім беру, генеративті ЖИ, бағдарламалау.

КІРІСПЕ

Қазіргі кезеңде жасанды интеллект (ЖИ) мен нейрожелілік технологиялардың қарқынды дамуы қоғамның көптеген салаларында, соның ішінде білім беру жүйесіне елеулі өзгерістер енгізуде. Жасанды интеллект мәтінді талдау және генерациялау, кескіндерді тану, сөйлеуді өңдеу, ұсыныстар қалыптастыру, ақпаратты құрылымдау және бағдарламалық кодпен жұмыс істеу сияқты жұмыстарды орындауға мүмкіндік береді. Бұл мүмкіндіктер білім беру үдерісін ұйымдастырудың дәстүрлі тәсілдерін қайта қарауға және оқытудың жаңа цифрлық модельдерін қалыптастыруға негіз болып отыр [1].

Нейрожелілік технологиялар - жасанды интеллекттің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Нейрондық желілер үлкен көлемдегі деректерден заңдылықтарды анықтап, алынған үлгілер негізінде жаңа ақпаратты өңдеуге немесе генерациялауға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта генеративті модельдер білім беру саласында мәтін құру, түсіндіру, тапсырма әзірлеу, бағдарламалық кодты талдау және оқу мәліметтерін бейімдеу сияқты мәселелерді шешуде қолданылуда [2].

Информатика пәні жасанды интеллект пен нейрожелілік технологияларды білім беру мақсатында қолдануға ерекше қолайлы. Себебі информатика сабақтарында оқушылар алгоритмдермен, бағдарламалау тілдерімен, деректермен және цифрлық технологиялармен тікелей жұмыс істейді. ЖИ құралдарын осы үдерісте дұрыс қолдану оқушының дайын жауапты қабылдауына емес, мәселені талдауына, шешім іздеуіне және алынған ақпаратты сыни бағалауына жағдай жасайды.

Алайда ЖИ-дің білім беруде қолдану мүмкіндіктерімен қатар кейбір қолайсыз белгілі бір тәуекелдері де бар. Мысалы, оқушы генеративті модель ұсынған ақпаратты тексермей қабылдауы, дайын кодты түсінбей көшіруі немесе академиялық адалдық талаптарын бұзуы мүмкін. Сондықтан ЖИ-ді білім беру үдерісіне енгізу тек технологиялық емес, ең алдымен педагогикалық мәселе ретінде қарастырылуы қажет.

ЗЕРТТЕУДІҢ МАҚСАТЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

Зерттеудің мақсаты – жасанды интеллект пен нейрожелілік технологияларды информатиканы оқытуда қолданудың әдістемелік мүмкіндіктерін анықтау және олардың оқушылардың практикалық оқу нәтижелеріне ықпалын тәжірибелік тұрғыдан бағалау.

Зерттеу барысында келесі міндеттер қойылды:

- жасанды интеллект пен нейрожелілік технологиялардың білім берудегі мүмкіндіктерін талдау;
- информатика сабақтарында генеративті ЖИ қолданудың тиімді әдістерін анықтау;
- ЖИ көмегімен бағдарламалау тапсырмаларын ұйымдастырудың әдістемелік моделін ұсыну;
- оқушылардың оқу нәтижелеріндегі өзгерістерді анықтау;
- ЖИ-ді қауіпсіз және жауапты қолдануға бағытталған ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерді талдау, педагогикалық бақылау, сауалнама жүргізу, диагностикалық тестілеу, практикалық тапсырмалар және білім алушылардың білімдерін сандық салыстыру әдістері арқылы талдаулар жүргізілді.

Тәжірибелік жұмыстар Алматы қаласындағы мектеп-гимназияның 8-сынып оқушыларымен жүргізілді. Зерттеуге эксперименттік 8 «Ә» сыныбы және бақылау 8 «А» сыныбы қатысты. Әр топта 15 оқушы болды. Эксперименттік топта информатиканы оқыту барысында жасанды интеллект пен генеративті нейрожелілік құралдарды педагогикалық мақсатта қолдануға негізделген әдістемелік тәсілдер пайдаланылды.

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ НЕЙРОЖЕЛІЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ БІЛІМ БЕРУДЕГІ МҮМКІНДІКТЕРІ ТУРАЛЫ АЙТА КЕТЕЙІК.

Жасанды интеллектті білім беруде қолданудың басты артықшылықтарының бірі – оқу мазмұнын білім алушының қажеттілігіне қарай бейімдеу мүмкіндігінің болуы. Генеративті модельдер бір тақырыпты әртүрлі деңгейде түсіндіре алады, қосымша мысалдар ұсынады, тапсырмаларды күрделілік деңгейі бойынша өзгерте алады және оқушының сұрағына тез арада жауап бере алады.

Информатика сабақтарында нейрожелілік технологияларды бірнеше бағытта қолдануға болады, соларды атап айтатын болсақ:

біріншіден, *бағдарламалау бойынша көмекші құрал* ретінде пайдалануға болады. Мысалы, оқушы Python тілінде бағдарлама жазу барысында синтаксистік немесе логикалық қате жіберсе, ЖИ-ден қатенің себебін түсіндіруді сұрай алады. Бұл жерде негізгі талап – оқушы кодты дайын күйінде көшірмей, оның жұмыс принципін түсінуінде;

екіншіден, ЖИ *оқу материалын түсіндіру құралы* ретінде қолданылады. Күрделі алгоритмді қарапайым тілмен түсіндіру, мысал келтіру немесе бірнеше деңгейдегі тапсырма дайындау оқушының жеке оқу мүмкіндігін жасауға болады;

үшіншіден, ЖИ *кері байланыс құралы* ретінде қолданылуы мүмкін. Оқушы өзінің шешімін айтып, оның әлсіз және күшті жақтарын анықтауға бағытталған сұраныс бере алады;

төртіншіден, нейрожелілік технологиялар *шығармашылық және жобалық жұмыстарды* ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мысалы, оқушылар ЖИ көмегімен цифрлық жоба идеяларын талдап, интерфейс құрылымын жоспарлап, бағдарламалық шешімдердің бірнеше нұсқасын салыстыра алады.

Осы мүмкіндіктердің барлығы педагогтің бақылауымен және нақты оқу мақсаттарына сәйкес жүзеге асырылуы қажет.

ЖИ-ДІ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МОДЕЛІ

Зерттеу барысында информатика сабақтарында ЖИ-ді қолданудың келесі моделі ұсынылды:

Мотивация → Теория → Практика → ЖИ-мен диалог → Тексеру → Рефлексия → Бағалау

Бұл модельдің ерекшелігі – оқушы тапсырманы бірден жасанды интеллектке бермейді. Алдымен мәселені өзі түсініп, бастапқы шешімін ұсынады.

Мотивация кезеңінде - оқушыға проблемалық немесе нақты жағдайға негізделген тапсырма беріледі.

Теория кезеңінде қажетті ұғымдар, алгоритмдер және бағдарламалау жолдары түсіндіріледі.

Практика кезеңінде - оқушы тапсырманы өздігінен орындауға тырысады.

ЖИ-мен диалог кезеңінде - оқушы қажет болған жағдайда нейрожелілік модельден түсіндіру немесе бағыт беруін сұрайды.

Тексеру кезеңінде - ЖИ жауабы басқа ақпаратпен немесе практикалық тәжірибемен салыстырылады.

Рефлексия кезеңінде - оқушы өзінің бастапқы шешімі мен ЖИ көмегі арқылы жетілдірілген шешімін салыстырады.

Бағалау кезеңінде - оқушының тек соңғы жауабы емес, мәселені түсінуі, шешімін түсіндіруі және технологияны дұрыс қолдануы бағаланады. Бұл тәсіл ЖИ-ді «дайын жауап генераторы» ретінде емес, оқушының оқу әрекетін қолдайтын құрал ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

ПРАКТИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ НӘТИЖЕЛЕРІ

Эксперименттік жұмыста 8-сынып оқушыларына Python бағдарламалау тілі бойынша практикалық тапсырмалар ұсынылды. ЖИ құралдарын сызықтық алгоритмдер, шартты операторлар, циклдер, функциялар және тізімдер тақырыптарын меңгеру барысында қосымша оқу құралы ретінде пайдаланылды. Оқушыларға, мысалы, «Берілген санның жұп немесе тақ екенін анықтайтын бағдарлама құрастыр» деген сияқты тапсырмалар ұсынылды. Алдымен оқушы алгоритмді өзі құрастырды. Одан кейін қажет болған жағдайда ЖИ-ден шешімнің логикасын түсіндіруді немесе өзінің кодындағы қатені табуды сұрады. Мұндай жұмыс барысында оқушыға «*маған дайын код жаз»* деген сұраныстың орнына «осы кодтағы қатенің себебін түсіндір, бірақ дайын шешімді бірден берме» сияқты педагогикалық тұрғыдан мақсатты *prompt* қолдану ұсынылды.

Эксперименттік топтағы оқу нәтижелерінің динамикасы төмендегі кестеде көрсетілген.

Деңгей	**Бастапқы нәтиже**	**Қорытынды нәтиже**
Жоғары	3 оқушы – 20%	8 оқушы – 53%
Орта	7 оқушы – 47%	6 оқушы – 40%
Төмен	5 оқушы – 33%	1 оқушы – 7%

1-кесте – Эксперименттік топ оқушыларының оқу нәтижелерінің динамикасы

Зерттеу нәтижесінде эксперименттік топтағы жоғары деңгейдегі оқушылардың үлесі **20%-дан 53%-ға дейін**, яғни 33 пайыздық пунктке артты. Төмен деңгейдегі оқушылардың үлесі **33%-дан 7%-ға дейін** төмендеді.

Бақылау тобында бастапқы кезеңде жоғары деңгей 13%, орта деңгей 54%, төмен деңгей 33% болса, қорытынды кезеңде бұл көрсеткіштер сәйкесінше 27%, 46% және 27% болды.

Топ	**Көрсеткіш**	**Бастапқы**	**Қорытынды**
Эксперименттік	Жоғары деңгей	20%	**53%**
Эксперименттік	Орта деңгей	47%	40%
Эксперименттік	Төмен деңгей	33%	**7%**
Бақылау	Жоғары деңгей	13%	27%
Бақылау	Орта деңгей	54%	46%
Бақылау	Төмен деңгей	33%	27%

2-кесте – Эксперименттік және бақылау топтарының салыстырмалы нәтижелері

Нәтижелер эксперименттік топтағы оң динамиканың бақылау тобына қарағанда айқынырақ болғанын көрсетеді. Бұл жасанды интеллект пен нейрожелілік

технологияларды оқу мақсаттарына сәйкес жүйелі қолданудағы оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуға ықпал еткенін көрсететін тәжірибелік дәлел ретінде қарастырылады.

ЖИ-МЕН ЖҰМЫС КЕЗІНДЕГІ ҚАУІПСІЗДІК ЖӘНЕ ЖАУАПКЕРШІЛІК

Жасанды интеллектті білім беру саласында қолдану кезінде цифрлық қауіпсіздік пен академиялық адалдық мәселелеріне ерекше көңіл бөлу қажет. Оқушыларға ЖИ құралдарына жеке құжаттар, құпия ақпарат, парольдер, банк картасының деректері және басқа да жеке мәліметтерді енгізуге болмайтыны түсіндірілуі тиіс.

Сонымен қатар ЖИ ұсынған ақпараттың барлығы автоматты түрде дұрыс деп қабылданбауы керек. Нейрожелілік модельдер кей жағдайда нақты емес немесе қате ақпарат қалыптастыруы мүмкін. Сондықтан оқушы ақпаратты бірнеше дереккөз арқылы тексеріп, алынған кодтың немесе жауаптың жұмысын өзі сынақтан өткізуі қажет [1; 3].

Академиялық адалдық тұрғысынан ЖИ-ді оқушының орнына бүкіл тапсырманы орындаушы құрал ретінде пайдалану дұрыс емес. Керісінше, оның көмегі идеяны нақтылау, қателерді түсіндіру, кері байланыс алу және оқу материалын қосымша меңгеру мақсатында қолданылуы қажет.

ПЕДАГОГТІҢ ЖАҢА РӨЛІ

Жасанды интеллекттің білім беру үдерісіне енуі педагогтің рөлін жоймайды, керісінше оның кәсіби қызметіне жаңа талаптар қояды. Мұғалім ақпараттың негізгі ғана көзі емес, оқушының цифрлық ортадағы оқу әрекетін ұйымдастырушы және бағыттаушы тұлғаға айналады.

Педагог ЖИ құралын таңдау, тиімді prompt құрастыру, алынған ақпаратты тексеру, цифрлық қауіпсіздікті сақтау және академиялық адалдықты қамтамасыз ету мәселелерінде оқушыға үлгі болуы қажет.

Осы тұрғыдан педагогтің цифрлық құзыреттілігі тек белгілі бір цифрлық платформаларды техникалық қолданумен шектелмейді. Ол жасанды интеллекттің мүмкіндіктері мен шектеулерін түсінуді, технологияны педагогикалық мақсатқа сәйкестендіруді және оның нәтижесін сыни бағалауды қамтиды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жасанды интеллект пен нейрожелілік технологиялардың дамуы білім беру жүйесінің цифрлық трансформациясына жаңа мүмкіндіктер беріп отыр. Информатика пәнінде бұл технологияларды бағдарламалау, алгоритмдеу, жобалық жұмыс, оқу материалдарын бейімдеу және кері байланыс беру бағыттарында тиімді пайдалануға болады.

Зерттеу нәтижелері ЖИ-ді педагогикалық мақсатта жүйелі және бақылаулы қолданудың оқушылардың оқу нәтижелеріне оң ықпал ететінін көрсетті. Эксперименттік топта жоғары деңгейдегі оқушылар үлесінің 20%-дан 53%-ға дейін артуы және төмен деңгейдегі оқушылар үлесінің 33%-дан 7%-ға дейін төмендеуі ұсынылған әдістемелік тәсілдердің практикалық әлеуетін көрсетеді.

Сонымен бірге жасанды интеллектті білім беру үдерісіне енгізудің негізгі шарты – технологияны оқушының орнына ойлайтын құралға айналдырмау. ЖИ оқушының дербес ойлауын, шығармашылығын, бағдарламалау дағдыларын және сыни бағалау қабілетін дамытуға қызмет етуі тиіс.

Осыған байланысты болашақта жасанды интеллект пен нейрожелілік технологияларды әртүрлі сыныптарда және информатиканың түрлі бөлімдерінде қолданудың әдістемелік модельдерін жетілдіру, оқушылардың цифрлық құзыреттілігін бағалау құралдарын әзірлеу және ЖИ-мен жұмыс істеудің қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру өзекті бағыттардың бірі болып қала береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023.

2 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024.

3 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. 2023. Vol. 103. Article 102274.

4 Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

5 Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2019. Vol. 16. Article 39.

6 Қазақстан Республикасы. Білім беру жүйесінде жасанды интеллектті дамыту және қолдану жөніндегі нормативтік және әдістемелік материалдар. Электрондық ресурс. URL: https://www.gov.kz/ (қаралған күні: 06.10.2026).

7 Кеңесбаев С.М. Жоғары педагогикалық білім беруде болашақ мұғалімдердің жаңа ақпараттық технологияны пайдалана білуге даярлаудың теориялық негіздері: монография. – Алматы: Ғылым, 2005. – 410 б.

8 Кеңесбаев С.М. Сандық әдістерді программалау практикумы: оқу құралы. – Алматы, 2007. – 228 б.

9 Кеңесбаев С.М. Ғылыми еңбектерінің жинағы. – Алматы: Полиграфия-сервис и К, 2009. – 199 б.

10 Кеңесбаев М.С. Жоғары мектепте ақпараттық технологияларды жетілдіру мен сапалы білім алудың көкейкестілігі // Білім берудегі менеджмент. – 2010. – № 4 (59). – Б. 15–20

ӘОЖ 372.851:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА АЛГЕБРА ПӘНІН ПРОБЛЕМАЛЫҚ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Кеңесбек Ж. С.*[1], **Ибрагимов Р. І.**[2]

[1]Магистрант, Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан Педагогикалық Университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: zansulukenesbek1@gmail.com

[2]Педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан Педагогикалық Университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: raskul1953@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада заманауи цифрлық білім беру ортасында және жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолдану жағдайында мектептегі алгебра пәнін проблемалық оқытудың теориялық-әдістемелік негіздері мен тиімділігі қарастырылады. Математикалық ұғымдар мен абстрактілі модельдерді меңгеруде туындайтын қиындықтарды цифрлық интерактивті құралдар (GeoGebra, Desmos, WolframAlpha) арқылы оқушыға проблемалық жағдайлар туындату арқылы шешу жолдары ұсынылады. Мақалада заманауи білім берудегі цифрлық цифрлық технологиялардың дидактикалық мүмкіндіктері сараланып, білім алушылардың зерттеушілік даңдылары мен сыни ойлауын дамытудың жолдары сипатталаған.

Кілт сөздер: алгебраны оқыту, проблемалық оқыту, цифрлық білім беру ортасы, жасанды интеллект, адаптивті оқыту, GeoGebra, математикалық білім.

Кіріспе

Қазіргі таңда дүниежүзілік білім беру кеңістігіндегі басты тенденциялардың бірі – оқыту процесін цифрландыру және жасанды интеллект (ЖИ) мүмкіндіктерін білім беру практикасына қарқынды енгізу болып табылады [1]. Математикалық білім беруде, Әсңресе абстрактіді ұғымдар мен логикалық құрылымдарға толы алгебра пәнінде оқшылардың танымдық белсенділігін арттыру мен пәнді оқып меңгерудегі қызығушылығын ашу - заманауи педагогиканың өзекті мәселелерінің бірі. Алгебралық білімді дәстүрлі дайын ақпаратты беру арқылы ұсыну оқушылардың функционалдық сауаттылығы мен проблемаларды өздігінен шешу дағдыларын дамытуға жеткіліксіз болып отыр.

Осы орайда, оқытудың белсенді әдістерінің бірі – проблемалық оқыту технологиясы ерекше маңызға ие. Проблемалық оқыту арқылы оқушы тек дайын білімді қабылдап қана емес, жаңа білімді өздігінен «ашушы» зерттеуші позициясында бола алады. Ал цифрлық білім беру ортасы мен жасанды интеллект жүйелері бұл технологияны жаңа сапалық деңгейге көтеруге кең мүмкіндік береді. Цифрлық құралдар абстрактілі алгебралық нысандарды визуализациялауға, динамикалық модельдеуге жағдай жасаса, ЖИ алгоритмдері әр оқушының жеке білім алу деңгейлеріне сәйкес бейімделген тапсырмалар жасауға мүмкіндік береді. Осыған байланысты, цифрлық білім беру ортасы мен асанды интеллект жаңдайында алгебраны проблемалық оқытудың тиімділігін теориялық-әдістемелік тұрғыдан негіздеу мен оны ұйымдастыру моделін құрастыру үлкен ғылыми-практикалық маңызға ие.

Проблемалық оқытудың дидактикалық негіздері мен цифрлық ортаның интеграциясы

Проблемалық оқыту технологиясының теориялық негіздері С.Л. Рубинштейн, А.М. Матюшкин, М.И. Махмутов сияқты ғалымдардың зерттеулерінде қаланып, оқушының ойлау қызметі оқу проблемасын туындату және оны шешу процесінде белсенді түрде жүзеге асатынын дәлелдеген [2]. Проблемалық оқытудың негізгі психологиялық-педагогикалық негізі - «проблемалық жағдаят» болып табылады. Проблемалық жағдаят оқушыда интеллектуалды қиындық туындатқанда, бұрынғы білімі жаңа есеті шешуге жеткіліксіз болған сәтте пайда болады.

Алгебра пәнінде проблемалық жаңдаятты қалыптастырудың өзіндік ерекшеліктері бар. Алгебралық материалдың абстрактілігі (айнымалылар, функциялар, теңдеулер мен теңсіздіктер жүйесі, графиктік түрлендірулер) оқушылардан кеңістіктік және логикалық ойлануды талап етеді. Дәстүрлі сабақта бұл абстракцияларды елестету қиындық туғызса, цифрлық білім беру ортасында (GeoGebra, Desmos, WolframAlpha) алгебралық проблемалық жағдаяттарды визуалды-интерактивті түрде көрсетуге болады.

Сандық және цифрлық дидактика мүмкіндіктері проблемалық оқытудың дәстүрлі кезеңдерін трансформациялауға мүмкіндік береді (1-кесте) [3].

1-кесте – Проблемалық оқыту кезеңдерінің цифрлық ортадағы трансформациясы

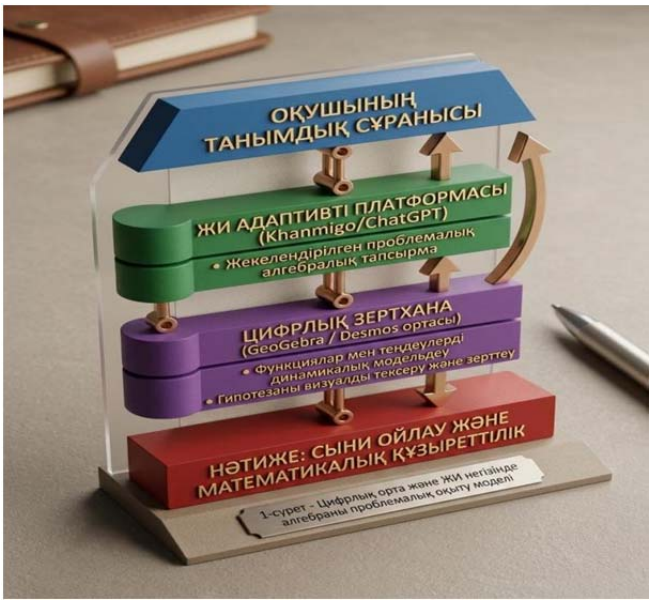
Проблемалық оқыту кезеңдері	Дәстүрлі оқыту формасы	Цифрлық орта мен ЖИ жағдайындағы мүмкіндіктер
Проблемалық жағдай туғызу	Мұғалімінің ауызша немесе тақтада мәселе есеп қоюы	GeoGebra, Desmos- та интерактивті динамикалық графиктер мен ЖИ ұсынған өмірлік жағдаяттарға берілген есептер
Проблеманы тұжырымдау	Оқушылардың гипотезаны мұғалім көмегімен айтуы	Сандық чат-боттар (ЖИ) онлайн тақталарда идеяларды жинақтау, гипотезаны нақтылау
Гипотезаны тексеру және зерттеу	Қағаз бетіне талдау жасау, математикалық есептеулер	Виртуалды зертханада параметрлерді өзгерту, графиктік эксперименттер жүргізу
Қорытынды жасау және рефлексия	Мұғалімнің дұрыс жауапты хабарлауы	ЖИ адаптивті кері байланысы, нәтижелерді автоматты талдау және өзін-өзі бағалау

Алгебраны оқытудағы Жасанды Интеллект концепциясы мен адаптивті оқыту

Жасанды интеллект технонлогиялары білім беруде тек көмекші құрал ретінде ғана емес, оқыту жүйесінің белсенді дидактикалық құралы ретінде де көрініс табуда. Алгебра пәнін проблемалық оқытуда ЖИ келесі функцияларды атқарады.

1. Адаптивті проблемалық тапсырмаларды құрастыру: ЖИ алгоритмдері (мысалы, ChatGPT, Claude, Khan Academy) оқушының танымдық деңгейі мен бұрын жіберген қателіктерін талдай отырып, оның «жақын арадағы даму аймағына» сәйкес келетін жекелендірілген проблемалық есептер құрастырады. \
2. Интерактивті Сократтық диалог қамтамасыз ету: ЖИ чат-боттары оқушыға дайын жауап бермейді. Олар керісінше Сократ әдісі бойынша жетелеуші сұрақтар қою арқылы оқушының проблемалық жағдаятты өзі талдап, дұрыс алгебралық шешімге өздігінен келуіне түрткі болады.
3. Лездік диагностика және визуалды кері байланыс: Алгебралық түрлендірулердегі логикалық қателерді саралап, оқушыға қай кезеңде қателік жібергенін көрсететін интерактивті нұсқаулықтар береді.

Жасанды интеллектпен кіріктірілген алгебраны проблемалық оқытудың құрылымдық –мазмұндық моделі 1 – суретте көрсетілген.



1-сурет – Цифрлық орта және ЖИ негізінде алгебраны проблемалық оқыту моделі

Алгебра сабақтарында проблемалық цифрлық тапсырмаларды жүзеге асыру әдістемесі

Цифрлық білім беру ортасында алгебралық проблемалық жағдаяттарды құрудың негізгі тиімді әдістемелік тәсілдерін келесідей топтастыруға болады:

А)Графиктік-динамикалық эксперимент (GeoGebra ортасы). Мысалы, квадраттық функцияның $ax^2 + bx + c$ коэффициенттер параметрлерінің (a, b, c) график пішіні мен орналасуына әсерін зерттеу кезінде оқушыларға дайын ереже берілмейді.Интерактивті слайдерлер арқылы оқушылар a параметрін өзгерткенде парабола тармақтарының қалай өзгеретінін бақылап, өздері гипотеза ұсынады. Сонда туындаған проблемалық жағдай: «a параметрі теріс болғанда парабола қайда бағытталады және неліктен?» деген сұрақ төңірегінде өрбиді.

Ә) ЖИ асисстентімен Сократтық сұхбат. Оқушыларға «Квадраттық теңдеудің дискриминанты теріс болғанда нақты түбірлері неліктен болмайды?» деген мәселе қойылады. ЖИ чат-ботына оқушылар өз пайымдауларын жазады. ЖИ оқушының ойын бағыттап, арифметикалық және геометрикалық мағынасын салыстыруға итермелейтін қосымша сұрақтар береді. Бұл процесс оқушының өздігінен зерттеу жүргізуіне түрткі болады.

Б) Модельдеу және контексттік проблемалар. Реалды өмірдегі жағдаяттарды (мысалы, физикалық процестерді, экономикалық пайданы оңтайландыруды) математикалық тілге аудару [4]. Оқушылар цифрлық кестелер мен ЖИ талдауларды пайдалана отырып, жүйелі теңдеулер құрастырады және олардың ең тиімді шешімдерін іздейді.

Теориялық талдау және тиімділік көрсеткіштері

Проблемалық оқыту мен цифрлық/ЖИ технологияларын кіріктірудің педагогикалық тиімділігі білім беру процесінің келесі аспектілерінде көрініс табады:

1. Танымдық қызығушылықтың артуы: Абстрактілі алгебралық формулалар визуалды, динамикалық нысандарға айналғанда оқушылардың оқуға деген қызығушылығы артады. ЖИ ұсынған жекелендірілген кері байланыс оқушының «қателесу қорқынышын» жеңуге көмектеседі.
2. Жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын (Блум таксономиясы бойынша) дамыту: Дәстүрлі оқытуда білу және түсіну деңгейі басым болса, ЖИ мен цифрлық ортада проблемалық оқыту, талдау, жинақтау, бағалау мен зерттеу дағдыларын қалыптастырады.
3. Адаптивті білім алу мүмкіндігі: Әр оқушының математикалық қабылдау жылдамдығы мен дайындық деңгейі әртүрлі. ЖИ жүйелері әрбір оқушыға өзіне тән қиындық деңгейіндегі

проблемалық жағдай туғыза алады, бұл инклюзивті білім беру ұстанымына толық сәйкес келеді [5] .

Қорытынды

Зерттеу барысында жүргізілген теориялық-әдістемелік талдау цифрлық білім беру ортасы мен жасанды интеллект технологиялары жағдайында алгебра пәнін проблемалық оқытудың жоғары педагогикалық-дидактикалық мүмкіндігін айқын көрсетеді. Проблемалық оқыту технологиясын ЖИ мен цифрлық интерактивті құралдармен (GeoGebra, Desmos, WolframAlpha) кіріктіру – алгебралық абстракцияларды көрнекі етіп қана қоймай, оқушылардың зерттеушілік қабілетін қалыптастырады.

Алынған теориялық қорытындылар алгебра сабақтарында ЖИ құралдарын жүйелі пайдалану оқушылардың сыни ойлауын, логикасын және математикалық сауаттылығын арттыруда негізгі құрал болып табылатынын көрсетеді. Ұсынылған құрылымдық-мазмұндық модель мен дидактикалық тәсілдер болашақта мектептерде алгебраны оқытудың цифрлық әдістемелік кешенін әзірлеуде және педагогикалық эксперименттік зерттеулерді жүргізуде негіз бола алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Айтхожин К.К. Искусственный интеллект в образовании // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Педагогические науки». – 2024. – №2(76). – С. 23-34.

2 Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе: Книга для учителей. – М.: Просвещение, 2017. – 240с.

3 Hopenwaeter M., Fuchs K. Combination of dynamic geometry, algebra and calculus systems with GeoGebra // Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Education. – 2018. – Vol. 3. – P.128-135.

4 Есенали М.Е., Смагулов Ж.Ж. Математиканы оқыту теориясы мен әдістемесінің заманауи мәселелері. – Астана: Білім, 2021. – 180 б.

5 Holmes K., Zheng Z. Artificial intelligence in mathematics education: A systematic review // Computers & Education: Artificial Intelligence. -2023. – Vol.4.- Article 100119

УДК 377:004.056

ПРОБЛЕМНО-СИТУАТИВНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ У СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА

Ким Р. В.[1], **Есейқызы А.**[2], **Шетиева К. Ж.**[3]

[1]Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, kimruslan05@gmail.com

[2]PhD, преподаватель-лектор, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, aiym.yesseykyzyy@gmail.com

[3]преподаватель-лектор, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, karlygash.shetiyeva@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается формирование навыков защиты персональных данных у студентов колледжа в условиях цифровизации. Актуальность связана с расширением электронных образовательных платформ, социальных сетей и государственных сервисов. Цель – теоретически обосновать применение проблемно-ситуативных заданий. Выделены когнитивный, аналитический, практический и рефлексивно-ответственный компоненты навыков. Предложена классификация заданий, этапы работы и критерии оценивания. Материалы могут использоваться при преподавании информатики и цифровой грамотности в организациях ТиПО Казахстана. Требуется практическая апробация.

Ключевые слова: персональные данные, цифровая грамотность, информационная безопасность, студенты колледжа, проблемно-ситуативные задания, кибербезопасность.

Современное развитие информационно-коммуникационных технологий расширяет цифровое взаимодействие в образовании, профессии и социальной жизни. Электронные платформы, облачные хранилища, социальные сети, мобильные приложения и государственные услуги стали привычными. Растёт объём персональных данных, которые создаются, хранятся и передаются в цифровой среде. Под персональными данными понимаются сведения, относящиеся к определённому или определяемому физическому лицу. Их неправомерное раскрытие ведёт к нарушению конфиденциальности, несанкционированному доступу, мошенничеству.

Актуальность подтверждается статистикой. В 2025 году в открытом доступе оказалась база с 16 млн записей казахстанцев, что стало крупнейшей утечкой в истории страны. В 2024 году утекли данные более 2 млн клиентов Zaimer.kz, а также сотен тысяч пассажиров Sirena-Travel. В 2025 году зарегистрировано более 14 тыс. случаев интернет-мошенничества (+22% за год), ущерб превысил 6 млрд тенге [7]. По данным ENISA, доля атак с использованием ИИ выросла до 28% [8]. В этих условиях знание правил не гарантирует безопасного поведения. Студент может знать о конфиденциальности пароля, но не распознать социальную инженерию. Поэтому нужен переход от усвоения правил к их осознанному применению.

Формирование навыков защиты персональных данных – часть цифровой грамотности. Она включает не только технические умения, но и оценку информации, соблюдение безопасности, понимание последствий, ответственное взаимодействие. UNESCO связывает медиаграмотность с решениями о приватности [4]. По данным UNESCO, лишь 16% стран имеют законодательные гарантии защиты данных в образовании, 29% – политики. Из 150 образовательных технологических продуктов только 20% соответствовали базовым стандартам конфиденциальности [3]. В Казахстане цифровая грамотность выросла с 84% в 2020 г. до 92,8% в 2025 г. Среди студентов – 79,7% [7].

Навыки защиты персональных данных определяем как способность распознавать риск, оценивать последствия, выбирать защиту и применять её. Выделяем четыре компонента: когнитивный (знание понятий, угроз, правил), аналитический (выявление признаков угрозы, оценка достоверности), практический (уникальные пароли,

двухфакторная аутентификация, настройка разрешений), рефлексивно-ответственный (объяснение решений, соблюдение прав других, коррекция поведения). Они взаимосвязаны.

Проблемно-ситуативное задание – специально разработанная учебная ситуация с проблемой защиты персональных данных, требующая анализа, выявления угроз, сравнения действий и аргументации. Студент активен, устанавливает связь между обстоятельствами и действиями. В литературе проблемно-ориентированный подход развивает критическое мышление [5; 6]. Однако общие результаты нельзя автоматически переносить на колледжи Казахстана.

Отличия от репродуктивных заданий: конкретный контекст; самостоятельное выявление проблемы; аргументация; перенос опыта на другие ситуации. При разработке учитываются возраст, уровень грамотности, специальность. Для не-ИТ специальностей предпочтительны смартфоны, соцсети, документы, образовательные сервисы.

Таблица 1 – Классификация проблемно-ситуативных заданий по защите персональных данных

Направление	Содержание учебной ситуации	Формируемые навыки
Распознавание социальной инженерии	Просьбы сообщить пароль, код подтверждения	Выявление угрозы, проверка достоверности
Защита учётных записей	Повторяющиеся пароли, подозрительные входы	Выбор способов повышения безопасности
Управление доступом	Запросы приложений к контактам, фото, геолокации	Оценка разрешений, настройка конфиденциальности
Безопасная публикация информации	Фото документов, личная переписка	Оценка последствий, соблюдение прав других
Защита цифровых документов	Открытые ссылки, передача файлов	Безопасное хранение и предоставление доступа
Реагирование на угрозы	Подозрительная активность, утечка данных	Алгоритм действий по снижению ущерба
Противодействие ИИ-угрозам	Дипфейки, голосовые боты, фишинговые письма	Критическая оценка контента, проверка личности

Классификация позволяет переходить от простых заданий к сложным, учитывать специальность и уровень подготовки.

Примеры проблемно-ситуативных заданий

– Ситуация «Сообщение от технической поддержки». Студент получает сообщение с требованием немедленно сообщить пароль и код подтверждения. Задание: определить признаки угрозы, объяснить недопустимость передачи данных, предложить безопасные действия, проверить достоверность через официальный канал. Ожидаемый результат: распознаёт социальную инженерию, не передаёт конфиденциальные сведения.

– Ситуация «Разрешения приложения». Приложение для редактирования фото запрашивает доступ к контактам и геолокации. Задание: определить риски, проверить необходимость разрешений, изменить настройки, сформулировать правило безопасной установки. Ожидаемый результат: оценивает соответствие разрешений назначению, ограничивает избыточный доступ.

– Ситуация «Дипфейк от имени одногруппника». В мессенджере приходит видеосообщение с просьбой перевести деньги. Задание: выявить признаки подделки, объяснить риски, предложить способы проверки личности, сформулировать правила поведения. Ожидаемый результат: распознаёт дипфейк, не совершает перевод, связывается по другому каналу.

Все ситуации имеют учебный характер и не используют реальные персональные данные.

Этапы применения проблемно-ситуативных заданий

1. Постановка проблемы. 2. Анализ обстоятельств. 3. Разработка вариантов решения. 4. Выбор и аргументация. 5. Рефлексия и оценивание. Преподаватель создаёт проблему, поддерживает обсуждение, не сообщает готовое решение до завершения анализа.

Таблица 2 – Критерии и показатели оценивания

Критерий	0 баллов	1 балл	2 балла
Распознавание угроз	не выявляет	частично	самостоятельно
Анализ последствий	не анализирует	поверхностно	всесторонне
Выбор мер защиты	не предлагает	частично	обоснованно
Обоснование решения	не обосновывает	неполно	развёрнуто
Последовательность действий	не составляет	с ошибками	логично
Критическая оценка ИИ-контента	не выявляет	с подсказкой	самостоятельно

Максимум 12 баллов. Уровни: 0–4 – начальный, 5–8 – средний, 9–12 – высокий. Шкала требует практической апробации.

В цифровой среде формирование навыков защиты персональных данных становится обязательным компонентом цифровой грамотности. Студент должен распознавать угрозы, оценивать последствия и применять защиту. Предложены компоненты навыков, классификация заданий, примеры, этапы и критерии. Материалы применимы в преподавании информатики и цифровой грамотности в колледжах Казахстана. Требуется эмпирическая проверка предложенного подхода.

Список литературы:

1 Республика Казахстан. О персональных данных и их защите: Закон Республики Казахстан от 21 мая 2013 года № 94-V // Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094.

2 UNESCO IITE. Personal Data and Privacy Protection in Online Learning: Guidance for Students, Teachers and Parents. Moscow: UNESCO IITE, 2020. URL: https://iite.unesco.org/publications/personal-data-and-privacy-protection-in-online-learning/.

3 UNESCO. Minding the Data: Protecting Learners' Privacy and Security. Paris: UNESCO, 2022. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381494

4 Culver S. H., Grizzle A. Survey on Privacy in Media and Information Literacy with Youth Perspectives. Paris: UNESCO, 2017.

5 Acton R. Mapping the Evaluation of Problem-Oriented Pedagogies in Higher Education: A Systematic Literature Review // Education Sciences. 2019. Vol. 9, No. 4. Art. 269.

6 Yu L., Mohamed Zin Z. The Critical Thinking-Oriented Adaptations of Problem-Based Learning Models: A Systematic Review // Frontiers in Education. 2023. Vol. 8. Art. 1139987.

7 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Уровень цифровой грамотности населения. 2025. URL: https://stat.gov.kz.

8 ENISA. Threat Landscape 2025. URL: https://www.enisa.europa.eu.

9 Kaspersky. Статистика киберугроз в Казахстане. 2025. URL: https://kaspersky.ru.

10 eGov Mobile. Сервис проверки утечек персональных данных. 2025. URL: https://egov.kz.

ӘОЖ 004

ЖОҒАРЫ МАТЕМАТИКА КУРСЫН ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНЫП ОҚЫТУ МОДЕЛІН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ АРНАЙЫ САЙТТАР ҚҰРУ

Колбоев Б. Р., **Бибулова Д. А.**

Аға оқытушы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы. E-mail: Kolboev.Bolat@mail.ru, Аға оқытушы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы.E-mail: Danass86@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жоғары математика курсын цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдарын пайдалану арқылы оқыту моделін әзірлеу мәселесі қарастырылады. Цифрлық ресурстарды оқу үдерісіне енгізудің педагогикалық-әдістемелік шарттары айқындалып, білім алушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыру, білімін бағалау және математикалық ұғымдарды визуализациялау мүмкіндіктері сипатталады. Сонымен қатар оқу материалдарын модульдік құрылым негізінде ұйымдастыру және арнайы сайттар арқылы білім беру ресурстарына қолжетімділікті қамтамасыз ету жолдары ұсынылады.

Кілт сөздер: жоғары математика, цифрлық технологиялар, жасанды интеллект, оқыту моделі, арнайы сайттар, математикалық визуализация.

Қазіргі кезеңде цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдарын білім беру жүйесіне енгізу оқу үдерісін жетілдірудің маңызды бағыттарының біріне айналды. Әсіресе жоғары математика пәнін оқытуда цифрлық ресурстарды қолданудың маңызы зор. Бұл пәннің абстрактілі ұғымдарға, күрделі математикалық заңдылықтарға және логикалық пайымдауға негізделуі білім алушыларға теориялық материалды меңгеруде қосымша әдістемелік қолдау көрсетуді қажет етеді.

Жоғары математиканы оқыту барысында цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдарын таңдау пәннің мазмұнына, математикалық білімнің ерекшеліктеріне, оқыту формалары мен әдістеріне, сондай-ақ білім алушылардың танымдық әрекетіне сәйкес жүзеге асырылуы тиіс. Осы факторларды өзара үйлестіру оқытушыға оқу үдерісін тиімді ұйымдастыруға, білім алушылардың белсенділігін арттыруға және оқу материалын меңгеру сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Осыған байланысты жоғары математика курсын цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдары арқылы оқыту моделін әзірлеу және оқу материалдарын жүйелеуге арналған арнайы сайттар құру өзекті міндет болып табылады [1].

Жоғары математиканы цифрлық технологиялар арқылы оқытудың педагогикалық шарттары

Жоғары математика курсын оқытуда цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдарын тиімді пайдалану оқу үдерісінің мазмұндық, әдістемелік және ұйымдастырушылық компоненттерін өзара байланыстыруды талап етеді. Оқыту нәтижелілігі қолданылатын құралдардың санына ғана емес, олардың оқу мақсаттарына сәйкестігіне және педагогикалық тұрғыдан дұрыс ұйымдастырылуына байланысты.

Зерттеу тақырыбы аясында цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдарын қолданудың мынадай педагогикалық шарттарын бөліп көрсетуге болады [2]:

– дәстүрлі оқыту әдістерін цифрлық технологиялар және жасанды интеллект құралдарымен үйлестіре отырып қолдану;

– оқу-әдістемелік материалдардың мазмұнын оқу бағдарламасының талаптарына және білім алушылардың дайындық деңгейіне сәйкестендіру;

– білім алушылардың танымдық әрекетін ұйымдастыруға, олардың оқу жетістіктерін бақылауға және кері байланыс орнатуға мүмкіндік беретін әдістерді пайдалану;

– білім алушылардың цифрлық білім беру ресурстарына деген қызығушылығын арттыру және олардың өзіндік жұмыс дағдыларын дамыту.

Аталған шарттарды сақтау оқу үдерісінің жекелеген компоненттерін тиімді үйлестіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар цифрлық құралдарды қолдану білім алушының оқытушы басшылығымен орындайтын тапсырмаларымен қатар, өздігінен білім алуына да жағдай жасауы қажет.

Жоғары математика курсын оқыту моделінің мүмкіндіктері

Цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдарына негізделген оқыту моделі білім алушылардың оқу әрекетін ұйымдастыруға арналған бірқатар мүмкіндіктерді қамтиды.

Біріншіден, цифрлық ресурстар білім алушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыруға және оқу материалдарын өз қарқынымен меңгеруіне көмектеседі. Теориялық материалдардың, мысалдардың және практикалық тапсырмалардың бір ортада жинақталуы қажетті ақпаратты іздеу уақытын қысқартады.

Екіншіден, электрондық тесттер мен интерактивті тапсырмалар білім деңгейін тексеруге және жіберілген қателерді анықтауға мүмкіндік береді. Олардың нәтижелері білім алушыға меңгерілуі қажет тақырыптарды анықтауға, ал оқытушыға оқу үдерісін түзетуге көмектеседі.

Үшіншіден, цифрлық құралдар қашықтан білім алу мен оқу материалдарына жедел қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Бұл мүмкіндік білім алушылардың сабақтан тыс уақытта теорияны қайталауына және тапсырмаларды өздігінен орындауына жағдай жасайды.

Төртіншіден, графиктер, сызбалар және интерактивті визуализация құралдары абстрактілі математикалық ұғымдарды түсіндіруде маңызды рөл атқарады. Мысалы, функциялардың графиктерін, туындының геометриялық мағынасын, интегралдың қолданылуын және кеңістіктегі геометриялық объектілерді көрнекі түрде көрсетуге болады.

Жасанды интеллект құралдарын математикалық есептердің шешу жолдарын талдау, қосымша түсіндірмелер алу және оқу тапсырмаларын дайындау үшін қолдануға болады. Дегенмен, жасанды интеллект ұсынған шешімдер мен нәтижелердің дұрыстығын математикалық әдістер арқылы тексеру қажет. Бұл білім алушылардың ақпаратты сыни тұрғыдан бағалау дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді [3].

Оқу материалдарын модульдік құрылым негізінде ұйымдастыру

Жоғары математика курсын оқыту моделінің маңызды бөліктерінің бірі – оқу материалдарын жүйелі ұйымдастыру. Осы мақсатта курстың мазмұнын өзара байланысты екі модульге бөліп қарастыру ұсынылады.

Бірінші модуль теориялық материалдарды меңгеруге бағытталады. Оның құрамына тақырыптық түсіндірмелер, негізгі анықтамалар, математикалық формулалар, есептерді шешу үлгілері және қосымша ақпарат көздері енгізіледі. Бұл модуль білім алушылардың теориялық білімін қалыптастыруға және математикалық ұғымдарды түсінуіне көмектеседі.

Екінші модуль практикалық тапсырмалар мен білімді тексеруге арналған. Онда есептер жинағы, өзіндік жұмыс тапсырмалары, интерактивті тесттер, графиктер мен сызбалар және білімді бекітуге арналған материалдар орналастырылады. Мұндай құрылым теориялық білімді практикада қолдануға және білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалауға мүмкіндік береді.

Әр тақырып бойынша оқу материалдары мен ақпарат көздерінің берілуі білім алушыларға қажетті мәліметтерді өздігінен іздеуге, теорияны қайталауға және практикалық тапсырмаларды орындауға жағдай жасайды. Модульдердің өзара байланысы оқу үдерісінің бірізділігін қамтамасыз етіп, теориялық білім мен практикалық дағдылардың қалыптасуына ықпал етеді [4].

Жоғары математикаға арналған арнайы сайттарды құрудың маңызы

Жоғары математика курсына арналған арнайы сайттар оқу материалдарын бір цифрлық ортада жинақтауға және білім алушылардың оларды пайдалану мүмкіндіктерін кеңейтуге бағытталады. Мұндай сайттарда пәннің тақырыптары, электрондық оқу материалдары, есептерді шешу үлгілері, өзіндік жұмыс тапсырмалары, тесттер және пайдалы сыртқы ресурстар орналастырылуы мүмкін.

Сайт мазмұнын модульдер бойынша ұйымдастыру оқу материалдарын іздеуді жеңілдетеді. Әр тақырыпқа теориялық түсіндірме, практикалық мысал, өзіндік жұмыс тапсырмасы және білімді тексеруге арналған сұрақтар енгізу ұсынылады. Қажет болған жағдайда математикалық графиктер мен интерактивті көрнекіліктер де пайдаланылуы мүмкін [5].

Арнайы сайттарды жобалау кезінде олардың құрылымының түсінікті болуы, әртүрлі құрылғылардан қолжетімділігі, материалдардың жүйелі жаңартылуы және оқу мақсаттарына сәйкестігі ескерілуі тиіс. Жасанды интеллект құралдарын сайттағы оқу материалдарын түсіндіруге немесе тапсырмаларды орындау барысында қосымша көмек ұсынуға пайдалануға болады. Бұл ретте білім алушылардың жеке деректерін қорғау және ұсынылған ақпараттың дұрыстығын тексеру мәселелеріне назар аудару қажет. Осылайша, модульдік құрылымға негізделген арнайы сайттар жоғары математика курсының оқу материалдарын жүйелеудің және білім алушылардың өзіндік жұмысын қолдаудың тиімді құралы бола алады [6].

Қорыта айтқанда, жоғары математика курсын цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы оқыту білім беру үдерісін ұйымдастырудың қосымша мүмкіндіктерін қалыптастырады. Цифрлық ресурстарды дәстүрлі оқыту әдістерімен үйлестіру білім алушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыруға, математикалық ұғымдарды визуализациялауға, оқу жетістіктерін тексеруге және білім беру материалдарына қолжетімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

Оқу материалдарын екі модуль негізінде ұйымдастыру теориялық білім мен практикалық тапсырмалардың өзара байланысын қамтамасыз етеді. Ал арнайы сайттар оқу ресурстарын бір ортада жинақтап, білім алушылардың өздігінен білім алуына қолдау көрсете алады. Ұсынылған тәсілдің тиімділігі цифрлық құралдарды педагогикалық мақсаттарға сәйкес таңдауға, оқу материалдарының сапасына және білім алушылардың оларды саналы пайдалануына байланысты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Баймуханов Б. Б., Алихан Г. Б. Особенности обучения приложениям векторов в курсе математики основой школы Казахстана // International scientific news. – 2017. – С. 645-648.

2 Абылкасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. Оқу құралы. – Алматы: Мектеп, 2014. – 224 б.

3 Рахымбек Д., Мадияров Н. К., Абдуалиева М. А. Обучение математике учащихся средней школы с помощью информационных технологий // Математика и математическое образование. – 2019. – С. 261-267.

4 Брановский Ю.С. Информационные инновационные технологии в профессиональном образовании: Учеб. пособие / Ю. С. Брановский, Т. Л. Шапошникова; М-во образования Рос. Федерации. Куб. гос. техн. ун-т. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2001. – 415 с.

5 Бекмолдаева Р.Б. Жаратылыстану-математикалық бағдарлы мектептерде туынды тақырыбын компьютерлік технологияны қолданып оқыту: педагогика ғыл. канд. дәрежесін алу үшін дайындаған диссертация. / Шымкент: М. Әуезов атындағы ОҚМУ.- 2006. – 114 б.

6 Шолпанкулова Г. К. Қашықтан оқыту жағдайында студенттердің электронды білім ресурстарын қолдану ерекшеліктері // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Педагогические науки». – 2021. – Т. 70, №. 2. – С. 39-45.

ӘОЖ 681.142.1

ЖОҒАРЫ МАТЕМАТИКА КУРСЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ЖИ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ АСПЕКТІСІ

Колбоев Б. Р., **Смагулов Е. Ж.**, **Бибулова Д. А.**

Аға оқытушы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы. E-mail: Kolboev.Bolat@mail.ru, п.ғ.д., профессор, І Жансүгіров атындағы Жетісу университеті. Талдықорған қаласы.Қазақстан Республикасы. E-mail: smagulovezh@mail.ru, Аға оқытушы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан зерттеу университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы.E-mail: Danass86@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жоғары математика курсының элементтерін оқытуда цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын қолданудың психологиялық-педагогикалық аспектілері қарастырылады. Цифрлық құралдардың білім алушылардың танымдық белсенділігіне, оқу мотивациясына және математикалық материалды меңгеруіне ықпалы сипатталады. Оқыту үдерісінде заманауи технологияларды тиімді пайдалану жолдары негізделіп, олардың білім беру сапасын арттырудағы және білім алушылардың аналитикалық ойлау қабілетін дамытудағы маңызы айқындалады.

Кілт сөздер: жоғары математика, цифрлық технологиялар, жасанды интеллект, психологиялық-педагогикалық аспектілер, оқу мотивациясы, танымдық белсенділік.

Білімгерлерді жоғары математика курсын оқытуда цифрлық технологиялар және ЖИ құралдарын қолдану күрделі математикалық ұғымдар мен әдістерді тиімді игеруді қамтамасыз ететін психологиялық-педагогикалық аспектілеріне мыналар жатады [1]:

- мотивация және қызығушылық;
- сыни тұрғыдан ойлау мен проблемаларды шешу дағдыларын дамыту;
- өзін –өзі бағалау және өзін –өзі оқытуды қолдау;
- интерактивтілік және кері байланыс;
- оқытудың әлеументтік аспектісі;
- психологиялық қолдау.

Бұл психологиялық-педагогикалық аспектілер білімгерлерді жоғары математика курсын оқытуда цифрлық технологиялар және ЖИ құралдарын мағыналы және мақсатты пайдаланудың маңыздылығын көрсетеді, бұл оқу үдерісін тиімді, сапалы және қолжетімді етуге мүмкіндік береді.

Ақпараттық қоғамда жоғары математика курсын оқытуда білімгерлердің цифрлық технологиялар және ЖИ құралдарын көз қарасын зерделеу нәтижесінде, төмендегі жағдайларды ескеру қажеттілігі анықталды [2]:

- білімгерлердің жасына және жеке ерекшеліктеріне байланысты оқытудың цифрлық технологиялар және ЖИ құралдарын құралдарымен берілген оқу материалдарын қабылдауы;
- цифрлық технологиялар және ЖИ құралдарын қолданып оқытудың танымдық іс-әрекетінің оқу түрткісі болуы;
- ұжымдық, сыныптық және жеке оқыту формаларының кезінде ынтымақтасқан оқу ортасының болуы;
- психикалық дамуы әртүрлі деңгейдегі балаларды оқытуда цифрлық технологиялар және ЖИ құралдарын құралдарын пайдаланып деңгейлеп саралауды жүзеге асыруы;
- оқыту үдерісінде білімгерлердің білімін цифрлық технологиялар және ЖИ құралдармен бағалауы;
- цифрлық технологиялар және ЖИ құралдарын құралдарын пайдалануға білімгерлер мен оқытушылардың дайындығы.

Оқу үдерісінде цифрлық технологиялар және ЖИ құралдарын жүйелі қолдану жағдайында дәстүрлі оқыту әдістерімен бірге оқытудың тиімділігін едәуір арттыруға болады. **Зерттеу материалы [3]:**

- Оқу платформалары: Moodle, Coursera, Google Classroom сияқты цифрлық орталар;
- Интерактивті есептер, тренажерлер және автоматтандырылған тестілеу жүйелері;
- ЖИ құралдары: білімді тексеру, кері байланыс және оқу мотивациясын талдау модульдері;
- Студенттердің бақылау жұмыстары мен тест нәтижелері, оқу белсенділігі деректері.

Зерттеу әдістері [4]:

1. Педагогикалық әдістер: бақылау, тәжірибе, сұхбат алу және анкеталық сауалнама арқылы студенттердің білімін және оқу процесіне қатысуын бағалау;
2. Математикалық және статистикалық әдістер: корреляциялық талдау, салыстырмалы бағалау, студенттердің жетістіктерін сандық тұрғыда өлшеу;
3. Ақпараттық әдістер: онлайн платформалар мен ЖИ құралдары арқылы оқу деректерін жинау, талдау және визуализациялау;
4. Психологиялық әдістер: оқу мотивациясын, ақпаратты меңгеру деңгейін және жеке оқу траекторияларын бағалау.

Зерттеу кезеңдері [5]:

- Теориялық кезең: жоғары математика курсын оқытудағы қазіргі әдістемелік тәжірибені және цифрлық технологиялардың қолданылуын зерттеу;
- Эксперименталды кезең: студенттердің оқу процесіне цифрлық платформалар мен ЖИ құралдарын енгізу;
- Аналитикалық кезең: жинақталған мәліметтерді талдау, әдістемелік ұсыныстар жасау және тәжірибелік нәтижелерді бағалау.

Күтілетін нәтиже [6]:

Зерттеу барысында жоғары математика курсын цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект құралдарын қолдана отырып оқытудың келесі нәтижелері күтіледі:

1. Әдістемелік негіздің қалыптасуы: жоғары математиканы оқытуда цифрлық және ЖИ құралдарын тиімді қолдануға арналған ғылыми және практикалық әдістемелер әзірленеді.
2. Студенттердің білім деңгейінің өсуі: интерактивті платформалар мен ЖИ технологияларын пайдалану арқылы математикалық білімді меңгеру сапасы және оқу нәтижелері жақсарады.
3. Қолданбалы дағдылардың дамуы: студенттердің аналитикалық, проблемалық шешім қабылдау және практикалық қабілеттері жетілдіріледі, бұл техникалық мамандықтар бойынша кәсіби қызметке тікелей әсер етеді.
4. Психологиялық-педагогикалық тиімділіктің артуы: оқу мотивациясы, белсенділік және кері байланыс жүйесі тиімді пайдаланылады, бұл оқу процесінің сапасын жақсартады.
5. Әдістемелік ұсыныстар мен құралдар: ЖИ және цифрлық технологияларды енгізуге арналған практикалық нұсқаулықтар мен ұсыныстар жасалады.
6. Білім беру процесін цифрландыру: оқу процесі заманауи ақпараттық технологияларға бейімделеді, оқу тиімділігі артып, сапалы білім беріледі.

Зерттеудің ғылыми аппараты зерттеу мақсаттары мен міндеттеріне, нысаны мен пәніне сәйкестігімен; зерттеу тақырыбына қатысты математикалық, психологиялық-педагогикалық, оқу-әдістемелік әдебиеттер мен оқу құралдарын жан-жақты талдаумен және зерттеу үдерісін негізге алумен қамтамасыз етіледі. Сонымен қатар, эксперимент нәтижелеріне сәйкес әдістердің логикалық тұрғыда қолданылуы және алынған

нәтижелердің математикалық-статистикалық әдістермен өңделуі де оның негізділігін қамтамасыз етеді [7].

Қорытынды

Цифрлық технологиялар қоғамда жеке тұлғаны қалыптастыру, ізгілендіру, дамыту мәселесі туындауда. Осы орайда білімгерлер алған білімдерін пайдаланып, өздігінен әрекет ете алатын, оларды түрлі өмірлік жағдайларда қолдана білетін, өзіндік көзқарасы бар білімгерге қалыптасып жетілуіне көмектесу қажет.

Орта мектепте, колледжде және ЖОО жоғары математика курсын оқыту үдерісін ұйымдастыруда туындайтын қиыншылықтар - білімгерлердің аналитикалық ойлау, логикалық пайымдау қабілеттерін дамыту және оларды өмірдегі қандайда бір мәселелерге анализ жасап, шешуге бағытталған оқу материалдарын сай ақпарат берген жөн. Жоғары математика курсын оқытуда цифрлық технологиялар және ЖИ құралдарын дұрыс таңдап тиімді пайдаланылса, білімгерлер білімі сапалы болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына Жолдауы https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn- adilettikazakstannyn-ekonomikalyk-bagdary-atty-kazakstan-halkyna-zholdauy- 18333. 01.09.2023.

2 Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249#z16 28.03.2023.

3 Баймуханов Б. Б., Алихан Г. Б. Особенности обучения приложениям векторов в курсе математики основой школы Казахстана // International scientific news. – 2017. – С. 645-648.

4 Абылкасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері. Оқу құралы. – Алматы: Мектеп, 2014. – 224 б.

5 Рахымбек Д., Мадияров Н. К., Абдуалиева М. А. Обучение математике учащихся средней школы с помощью информационных технологий // Математика и математическое образование. – 2019. – С. 261-267.

6 Сатыбалдиев О.С. Актуальные вопросы разработки школьного учебника по математике в свете современных требований // Успехи современного естествознания. – 2015. – №. 9. – С. 171-175.

7 Темербекова А.А. Методика преподавания математики.М.:ВЛАДОС, 2003.- 176 с.

УДК 37.02:004.8

ПРОМПТ-ИНЖИНИРИНГ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Комили М. А.

Алтайский государственный педагогический университет, Барнаул, Россия,
muhammadsino2015@gmail.com ORCID: 0009-0007-4222-1476, SPIN-код: 5722-8336

Аннотация. Учителя всё чаще поручают генеративным языковым моделям подготовку тестов и интерактивных заданий, однако качество таких материалов во многом зависит от формулировки запроса. Цель статьи – обосновать структуру промпта для создания интерактивных заданий, предназначенных для проверки знаний, и описать порядок его доработки учителем. На основе анализа публикаций 2023–2026 гг., Национальной стратегии развития искусственного интеллекта и методических рекомендаций Минпросвещения России выделены типичные дефекты заданий, создаваемых нейросетями: неоднозначные формулировки, несколько верных ответов, дистракторы, не связанные с реальными ошибками учащихся, смещение к низким когнитивным уровням, несоответствие возрасту. Предложены модель «методически полного» промпта из семи компонентов, каждый из которых соотнесён с требованием к качеству проверочного задания, и цикл «спецификация – генерация – экспертиза – доработка»; модель проиллюстрирована на материале темы «Закон Ома для участка цепи» (8 класс). Сделан вывод, что промпт-инжиниринг в контрольно-оценочной деятельности учителя является методическим умением и должен целенаправленно формироваться в педагогическом образовании.

Ключевые слова: промпт-инжиниринг, генеративный искусственный интеллект, большие языковые модели, интерактивные задания, проверка знаний, дистракторы, обратная связь, подготовка учителя

Введение

Прошло почти четыре года с тех пор, как чат-боты на основе больших языковых моделей (БЯМ) стали общедоступными, и отношение школы к ним за это время заметно изменилось: на смену запретам и опасениям, связанным прежде всего со списыванием, пришёл поиск правил разумного использования. В сентябре 2026 г. Минпросвещения России подготовило методические рекомендации по применению искусственного интеллекта (ИИ) в школах. Подготовка заданий и тестов названа в них среди допустимых сценариев работы учителя, но педагог обязан проверять любой созданный с помощью ИИ материал на фактическую точность, соответствие ФГОС и программе, возрастную уместность; загружать в ИИ-сервисы персональные данные обучающихся нельзя [1]. Ещё раньше двойственность ситуации зафиксировала Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в редакции 2024 г.: большие фундаментальные модели уже дают точные ответы на тестовые вопросы, в том числе из образовательных программ, а в том же пункте Стратегии указано на угрозу генерации ошибочных сведений [3].

Для разработчика контрольно-оценочных материалов эта двойственность имеет вполне практическое измерение. Хорошее проверочное задание однозначно, имеет единственный верный ответ (если формат не предполагает иного), проверяет именно тот результат обучения, ради которого оно составлено, а его неверные варианты привлекают ученика с вполне определённым пробелом в знаниях. Ни одного из этих требований языковая модель сама по себе «не знает»: она продолжает текст, опираясь на полученный запрос. Поэтому вопрос о качестве сгенерированных заданий в значительной мере сводится к вопросу о качестве промпта.

Промпт-инжиниринг трактуется в литературе неодинаково. Д. Федерякин и соавторы определяют его как умение изложить ИИ-ассистенту суть задачи, её контекст и ограничения, которым должно удовлетворять решение, и относят к новым умениям XXI в.; в предложенную ими структуру входят понимание базового устройства промпта,

промпт-грамотность, владение методами промптинга и критическое осмысление информации, получаемой в сети [11]. В. И. Токтарова и О. В. Ребко рассматривают промпт-инжиниринг как систему методов формулирования текстовых инструкций для решения педагогических задач и выделяют барьеры его внедрения – методологические, технологические, кадровые и организационные [4].

Систематический обзор Д. Ли и Э. Палмера, охвативший 33 публикации, показывает, что в высшем образовании промпт-инжиниринг чаще всего описывается как умение, которому можно и нужно обучать. Общее в разных фреймворках авторы сводят к нескольким правилам: задать модели роль, сообщить контекст и цели, установить ограничения, указать формат ответа, разбивать работу на части, просить модель проверить собственный результат и, критически оценив ответ, уточнять запрос [9]. Связь качества запроса с качеством результата подтверждена и эмпирически: в исследовании Н. Кнота и соавторов более высокий уровень умений промпт-инжиниринга у студентов предсказывал более высокое качество ответов модели [6].

Вместе с тем в большинстве работ промпт-инжиниринг рассматривается либо как общее умение, либо как способ подготовки учебного контента вообще. Специфика заданий для проверки знаний, где ошибка в ключе или неудачный дистрактор обходятся особенно дорого, учитывается реже. Цель настоящей статьи – обосновать структуру промпта для создания интерактивных заданий, предназначенных для проверки знаний, и описать процедуру его доработки учителем.

Методология исследования

Исследование имеет теоретико-методический характер. Использованы анализ отечественных и зарубежных публикаций 2023–2026 гг. о генерации учебных и оценочных материалов с помощью БЯМ, нормативных документов и методических рекомендаций, сопоставление описанных в литературе стратегий промптинга и моделирование; из эмпирических работ отбирались те, где качество сгенерированных заданий оценивалось экспертно или количественно. Под интерактивным заданием для проверки знаний понимается задание с автоматически проверяемым ответом (выбор вариантов, установление соответствия, упорядочивание, ввод числа или краткого ответа), которое сразу после ответа даёт обучающемуся обратную связь. Иллюстративный пример построен на материале курса физики основной школы.

Результаты и их обсуждение

Типичные дефекты сгенерированных заданий. Анализ эмпирических работ позволяет выделить три устойчивые группы недостатков.

Первая группа связана с формулировками и соответствием задания замыслу. И. Ю. Коцюба и соавторы, разрабатывая генератор грамматических тестов на основе БЯМ, относят к проблемным местам тестовых заданий двусмысленные формулировки и множественность корректных ответов и показывают, что при недостаточно точном описании проверяемой структуры в промпте модель предлагает предложения, не отвечающие задаче теста или нужному уровню сложности; уточнение промпта по результатам контрфактного анализа повысило средний комплексный показатель качества заданий с 0,91 до 0,95 [2]. Показательно и другое их наблюдение: избыточный контекст и большое число примеров в одном запросе снижали разнообразие заданий, и модель начинала повторяться [2].

Вторая группа касается дистракторов. В исследовании В. Фэна и соавторов, выполненном на реальном наборе математических заданий с выбором ответа, языковые модели порождали математически допустимые неверные варианты, но плохо предугадывали ошибки и заблуждения, характерные для реальных учеников [7]. Для проверочного задания это серьёзный недостаток: дистрактор, не связанный ни с одной типичной ошибкой, ничего не сообщает учителю о причине неверного ответа.

Третья группа – смещение когнитивного уровня и нарушение возрастной уместности. А. В. Данилов и соавторы генерировали задачи по математической грамотности для 5 класса, сочетая ролевой промптинг, обучение на примерах (few-shot) и цепочку рассуждений (chain-of-thought). На первом этапе модель создавала преимущественно задачи процедурного уровня, затем стала перекомбинировать уже использованные данные, и для преодоления этого потребовались две итерации уточнения запроса [5]. Итоговые задачи эксперты – десять учителей математики – оценили высоко (средний балл адекватности реальной ситуации 4,81 по пятибалльной шкале), однако около четверти задач не соответствовали возрасту из-за сложной терминологии либо, напротив, излишней простоты [5].

Отсюда следует существенный для методики вывод: большинство дефектов возникает не из-за «слабости» модели, а потому, что требование к заданию не было явно передано ей в запросе. Модель не учтёт типичные ошибки восьмиклассников, если они не названы, не удержит уровень анализа, если он не задан, и не проверит единственность ответа, если её об этом не попросить.

Модель методически полного промпта. Исходя из сказанного, мы предлагаем рассматривать промпт для генерации проверочного задания как методический документ, по своей функции близкий к спецификации контрольных измерительных материалов. Его компоненты и их назначение представлены в табл. 1.

Компоненты 1, 4 и 7 соответствуют приёмам, которые в литературе описываются как назначение роли, задание параметров и самопроверка модели [5; 9]. Компоненты 2, 3 и 6 несут собственно педагогическое содержание, и сформулировать их без предметной и методической подготовки невозможно. Именно здесь, на наш взгляд, проходит граница между умением «пользоваться чат-ботом» и промпт-инжинирингом как профессиональным умением педагога: модель достраивает форму, а требования к заданию задаёт учитель. Эта позиция согласуется с рамкой ИИ-компетенций учителя ЮНЕСКО, где среди пяти измерений, объединяющих 15 компетенций, выделены «педагогика ИИ» и «этика ИИ» [10].

Таблица 1 – Компоненты методически полного промпта для генерации интерактивных проверочных заданий

Компонент	**Что указывается в запросе**	**Какой дефект предупреждает**
1. Роль и адресат	Роль модели, класс, уровень подготовки обучающихся	Несоответствие возрасту, чрезмерно «взрослый» язык
2. Проверяемый результат	Предметный результат по ФГОС и рабочей программе, на проверку которого направлено задание	Проверка «не того», подмена цели задания
3. Границы содержания	Тема, допустимые понятия и обозначения, единицы величин, что следует исключить	Выход за пределы программы, расхождение с учебником
4. Когнитивный уровень	Уровень по пересмотренной таксономии Б. Блума [8] для каждого задания	Смещение к воспроизведению и шаблонным действиям
5. Формат	Тип интерактивного задания, число вариантов, вид таблицы для переноса на платформу	Непригодность для платформы, ручная переделка
6. Ключ и дистракторы	Единственность верного ответа; связь каждого дистрактора с названной типичной ошибкой	Неоднозначность, «пустые» дистракторы
7. Обратная связь и самопроверка	Отклик на каждый вариант ответа; решение задания моделью и проверка единственности ответа до вывода результата	Ошибки в ключе, оценивание без обучающего эффекта

Особого комментария заслуживает компонент 7. Задание, которое в ответ на ошибку сообщает только «неверно», выполняет лишь контролирующую функцию; если же отклик указывает на характер ошибки, не называя правильного ответа, задание начинает работать и на обучение. На двойную – обучающую и диагностическую – функцию сгенерированных задач указывают и А. В. Данилов с соавторами [5]. Связка «дистрактор – типичная ошибка – отклик» делает обратную связь содержательной: учитель заранее знает, о каком затруднении говорит выбор каждого варианта.

Промпт не обязательно должен быть единым. С учётом наблюдения о снижении разнообразия при перегруженном запросе [2] и рекомендации разбивать работу на части [9] генерацию целесообразно вести поэтапно: сначала условие и ключ, затем дистракторы по заданному перечню ошибок, затем отклики. Серию коротких запросов проще контролировать, а результат каждого шага можно проверить отдельно.

Пример. Ниже приведён промпт для темы «Закон Ома для участка цепи» (8 класс), составленный по предложенной модели.

Ты учитель физики и готовишь проверочную работу для 8 класса по теме «Закон Ома для участка цепи». Проверяемый результат: ученик рассчитывает силу тока, напряжение и сопротивление по закону Ома и понимает, что сопротивление проводника не зависит от напряжения на его концах. Составь четыре задания с выбором одного ответа из четырёх: два на применение и два на анализ. Используй обозначения школьного учебника, значения величин в единицах СИ и числа, удобные для устного счёта. Каждый неверный вариант должен соответствовать одной ошибке: 1) сила тока найдена как произведение напряжения и сопротивления; 2) сопротивление считается пропорциональным напряжению; 3) миллиамперы не переведены в амперы. Для каждого варианта напиши отклик ученику в одно-два предложения: он должен указывать на ошибку, но не называть верный ответ. Прежде чем вывести результат, реши каждое

задание и проверь, что верный ответ единственный. Оформи результат таблицей со столбцами «Условие», «Варианты», «Ключ», «Отклики».

В запросе нет никаких сведений об учениках и школе, что соответствует требованию о защите персональных данных [1]. Перечень ошибок учитель составляет сам, опираясь на опыт проверки работ; как показывают приведённые выше данные [7], именно эту часть модель надёжно восстановить не может.

Цикл доработки промпта. Даже тщательно составленный запрос не освобождает учителя от экспертизы. Работу с промптом мы представляем как цикл из четырёх шагов:

1) спецификация – определение проверяемых результатов, когнитивных уровней и перечня типичных ошибок;

2) генерация по методически полному промпту, при необходимости серией коротких запросов;

3) экспертиза: учитель сам решает задания, проверяет единственность ответа, соответствие программе и учебнику, фактический, а не заявленный когнитивный уровень, связь каждого дистрактора с ошибкой, понятность текста для данного возраста; материал помечается как подготовленный с использованием ИИ [1];

4) доработка: обнаруженный дефект переводится в явное требование промпта, а удачная версия сохраняется как шаблон для следующих тем.

Наиболее важен четвёртый шаг. Если учитель исправляет задания вручную, но оставляет запрос прежним, та же ошибка повторится на следующей теме; если же дефект закреплён в промпте, постепенно складывается личная или школьная библиотека проверенных шаблонов. По сути, тот же механизм описан у И. Ю. Коцюбы и А. В. Данилова с соавторами: качество заданий росло после того, как обнаруженные недочёты превращались в явные указания запроса [2; 5].

У предлагаемого подхода есть ограничения. Ответы модели вариативны, и один и тот же промпт не гарантирует одинакового результата. Самопроверка, которую выполняет модель, может уменьшить число ошибок в ключах, но не заменяет решения задания учителем. Наконец, модель пока не прошла экспериментальной проверки на школьной выборке; это задача дальнейшего исследования.

Заключение

Качество интерактивных заданий, создаваемых с помощью генеративного ИИ, определяется прежде всего тем, насколько полно в запросе выражены требования к проверочному заданию. Предложенная модель методически полного промпта соотносит каждый компонент запроса с конкретным требованием к качеству задания и превращает промпт из случайной формулировки в инструмент методического проектирования, а цикл «спецификация – генерация – экспертиза – доработка» оставляет ответственность за результат за учителем, как того требуют принцип ответственности, закреплённый в Национальной стратегии [3], и рекомендации Минпросвещения России [1].

Для педагогического образования отсюда следует, что промпт-инжиниринг стоит включать в подготовку учителя не обособленным «техническим» курсом, а в связке с методикой обучения предмету и основами педагогических измерений: составить хороший промпт для проверочного задания может только тот, кто умеет составить само задание. Стратегия предусматривает ежегодное дополнительное образование педагогических работников в области ИИ [3], и проектирование оценочных материалов с помощью ИИ, по нашему мнению, должно войти в содержание таких программ. Перспективу исследования мы видим в экспериментальной проверке модели на материале школьных курсов физики и информатики и в разработке компактных критериев для быстрой оценки сгенерированных заданий.

Список литературы:

1 Агранович, М. Как учителям и школьникам использовать ИИ. Рекомендации Минпросвещения / М. Агранович. – Текст: электронный // Российская газета: [сайт]. –

2026. – 26 сент. – URL: https://rg.ru/2026/09/26/v-minprosveshcheniia-raziasnili-pravila-ispolzovaniia-ii-v-shkole.html (дата обращения: 24.10.2026).

2 Коцюба, И. Ю. Алгоритм поддержки индивидуального тестирования знаний на основе систем генеративного искусственного интеллекта / И. Ю. Коцюба, О. В. Лайок, М. В. Валдайцева // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2026. – № 1. – С. 30-42. – DOI 10.61260/2218-130X-2026-1-30-42.

3 О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 (в редакции Указа Президента Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. № 124) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2019. – № 41. – Ст. 5700.

4 Токтарова, В. И. Технология промпт-инжиниринга в практике преподавателя высшей школы: педагогический потенциал и ограничения / В. И. Токтарова, О. В. Ребко // Информатика и образование. – 2026. – Т. 41, № 3. – С. 37–48. – DOI 10.32517/0234-0453-2026-41-3-37-48.

5 Эффективность стратегий промт-инжиниринга в генерации математического образовательного контента: экспериментальное исследование / А. В. Данилов, Р. Р. Зарипова, М. А. Лукоянова [и др.] // Science for Education Today. – 2025. – Т. 15, № 4. – С. 113–135. – DOI 10.15293/2658-6762.2504.05.

6 AI literacy and its implications for prompt engineering strategies / N. Knoth, A. Tolzin, A. Janson, J. M. Leimeister // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2024. – Vol. 6. – Art. 100225. – DOI 10.1016/j.caeai.2024.100225.

7 Exploring automated distractor generation for math multiple-choice questions via large language models / W. Feng, J. Lee, H. McNichols [et al.] // Findings of the Association for Computational Linguistics: NAACL 2024. – Mexico City: Association for Computational Linguistics, 2024. – P. 3067–3082. – DOI 10.18653/v1/2024.findings-naacl.193.

8 Krathwohl, D. R. A revision of Bloom’s taxonomy: an overview / D. R. Krathwohl // Theory Into Practice. – 2002. – Vol. 41, No. 4. – P. 212–218. – DOI 10.1207/s15430421tip4104_2.

9 Lee, D. Prompt engineering in higher education: a systematic review to help inform curricula / D. Lee, E. Palmer // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2025. – Vol. 22. – Art. 7. – DOI 10.1186/s41239-025-00503-7.

10 Miao, F. AI competency framework for teachers / F. Miao, M. Cukurova. – Paris: UNESCO, 2024. – 52 p. – DOI 10.54675/ZJTE2084.

11 Prompt engineering as a new 21st century skill / D. Federiakin, D. Molerov, O. Zlatkin-Troitschanskaia, A. Maur // Frontiers in Education. – 2024. – Vol. 9. – Art. 1366434. – DOI 10.3389/feduc.2024.1366434.

УДК 004.932

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ КРОСС-ДОМЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ DEEPFAKE-КОНТЕНТА

Косолапов М. А.*[1], **Байгожанова Д. С.**[2]

[1]Магистрант, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: maykca2000@gmail.com

[2]К.п.н., профессор, академик МАИН, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: dametkensagidulla@mail.ru

Аннотация. В статье представлен строгий сравнительный анализ трех доминирующих методов обнаружения deepfake-контента: пространственной или сверточные нейронные сети (CNN), глобально-контекстуальной (трансформеры, ViT) и частотной (двумерное дискретное преобразование Фурье). Обучение проводилось на наборе FaceForensics++ (компрессия c23), тестирование — на независимом датасете Celeb-DF. Результаты экспериментов демонстрируют критическую деградацию всех парадигм при смене домена. Трансформеры (ViT) показали относительное преимущество (AUC 0.6026) над сверточными (AUC 0.5372) и частотными методами (AUC 0.4966). В работе доказывается, что опора на пространственный или высокочастотный шум приводит к катастрофическому переобучению на специфичные артефакты обучающего набора данных. А также демонстрируется необходимость разработки более комплексной модели обнаружения, не опирающийся на монолитные архитектуры.

Ключевые слова: обнаружение deepfake-контента, кросс-доменная генерализация, CNN, Vision Transformers, спектральный анализ, Celeb-DF.

Введение. В настоящее время с появлением новых методов генерации видео и фотоматериалов требования к инструментам обнаружения deepfake-контента увеличились [1]. Резкое развитие генеративно-состязательных сетей (GAN) и диффузионных моделей [2] позволяет достигнуть такого результата, что без дополнительных инструментов человек не может отличить сгенерированное изображение от оригинала [3]. Это ведет к рискам в области кибербезопасности, мошенничества и дестабилизации общественного доверия [4].

Многие исследования отмечают высокую точность методов цифровой криминалистики (AUC-ROC > 0.95), однако такие результаты демонстрируются на тех же наборах данных, на которых модели обучались [5]. При анализе материалов, сгенерированных незнакомыми алгоритмами, точность резко снижается [6]. Причиной этого является уязвимость к кросс-доменному сдвигу (cross-domain shift): модели переобучаются на специфических цифровых артефактах конкретного генератора или условиях среды и оказываются неспособными выявить подделку, созданную новым алгоритмом [7].

Целью данного исследования является строгий сравнительный анализ трех концептуально различных парадигм извлечения признаков deepfake-контента с использованием методологии изоляции латентных пространств в условиях жестких аппаратных ограничений: обучение и расчеты выполнялись на одной GPU с 6 ГБ VRAM (CUDA).

Обзор литературы. Сверточные нейронные сети (CNN) исторически показывают высокую эффективность благодаря поиску локальных артефактов: неестественных границ размытия на стыке маски лица и исходного кадра (blending artifacts), двоения пикселей, аномалий в структуре зубов и радужки глаза [8]. Однако классические CNN игнорируют макроструктуру изображения и могут терять предсказательную способность из-за алгоритмов сглаживания и постобработки [7, 9].

Трансформеры компьютерного зрения (Vision Transformers, ViT) за счет механизма внутреннего внимания (Self-Attention) разбивают изображение на патчи и вычисляют взаимосвязи между ними независимо от их пространственной удаленности [10, 11].

Частотные методы исходят из того, что сверточная генерация и увеличение разрешения карт признаков в GAN-сетях оставляют периодические аномалии в высокочастотном спектре, которые выявляются с помощью дискретного косинусного преобразования (DCT) или быстрого преобразования Фурье (FFT) [12]. При этом традиционное сквозное дообучение (fine-tuning) всех трех архитектур часто приводит к тому, что модель «запоминает» специфические артефакты обучающего датасета, теряя способность к генерализации на новых данных [13].

Методология и дизайн эксперимента. Чтобы обойти ограничения видеопамяти и обеспечить академическую чистоту эксперимента, мы использовали паттерн экстракции признаков (feature extraction): веса моделей, предобученных на ImageNet, полностью блокируются [14], а каждое изображение лица пропускается через энкодер, с предпоследнего слоя которого извлекается вектор признаков (embedding) фиксированной размерности. Поверх векторов$x \in \mathbb{R}^{D}$, где $D \in \{1792, 768, 512\}$для CNN, ViT и Spectral соответственно, обучается унифицированный многослойный перцептрон (MLP):

$$h_1 = \text{Dropout}(\text{ReLU}(W_1 x + b_1), p = 0.5), h_2 = \text{ReLU}(W_2 h_1 + b_2), \hat{y} = \sigma(W_3 h_2 + b_3)$$

где $W_1 \in \mathbb{R}^{512\times D}$, $W_2 \in \mathbb{R}^{128\times 512}$, $W_3 \in \mathbb{R}^{1\times 128}$ — матрицы весов; b_1, b_2, b_3 — векторы смещений; σ— сигмоидная функция активации; $\hat{y}$— вероятность принадлежности изображения к классу Fake.

Унифицированный классификатор гарантирует, что разница в метриках обусловлена качеством и обобщающей способностью признаков, а не емкостью классификатора [15].

Для обучения использован датасет FaceForensics++ (FF++) с компрессией H.264 c23, включающий четыре типа манипуляций (Deepfakes, Face2Face, FaceSwap, NeuralTextures) [5]. Из 7 тысяч видео было выбрано по 50 кадров с изображением лица, всего 350 тысяч изображений. Независимым тестовым набором служил Celeb-DF (v2) — международный стандарт оценки кросс-доменной робастности, содержащий deepfake-контент высокого качества с минимизированными артефактами и улучшенной цветокоррекцией границ масок [6]. Тестирование на Celeb-DF проводилось без промежуточного дообучения, что позволяет оценить реальный разрыв генерализации (generalization gap) [7].

Кадры извлекались с частотой 1 кадр в секунду [4], лица локализовались алгоритмом MTCNN [16] с расширением ограничительной рамки (bounding box) на 30% для сохранения окололицевых зон с артефактами блендинга [8]. Изображения нормализовались к диапазону $[0, 1]$ и масштабировались до 224×224 пикселей. Для частотного метода лицо дополнительно переводилось в оттенки серого, после чего применялось двумерное FFT для получения спектрограммы, подаваемой на вход сверточного энкодера.

Результаты. Все модели обучались 50 эпох с оптимизатором Adam и функцией потерь BCE (Binary Cross-Entropy); для оценки выбирались веса с наименьшим значением функции потерь на валидационной выборке. Результаты приведены в Таблице 1.

Таблица 1 – Сводные метрики эффективности исследуемых парадигм

Architecture	AUC (FF++)	F1 (FF++)	EER (FF++)	AUC (Celeb□DF)	F1 (Celeb□DF)	EER (Celeb□DF)	AUC Drop (Δ)
CNN	0.9561	0.9765	0.108	0.5372	0.7768	0.4687	0.4189
ViT	0.9795	0.9765	0.0773	0.6026	0.7954	0.4348	0.3769
SPECTRAL	0.8916	0.9458	0.1973	0.4966	0.7893	0.5043	0.3949

На FF++ все модели показали AUC выше 0.89, однако на Celeb-DF наблюдается резкое падение метрик до 0.50–0.60 (Рисунок 1). ViT является лидером на обоих датасетах (AUC 0.98 и 0.60) и демонстрирует наименьшее падение (Δ = 0.38). Наибольшее падение

показывает CNN (Δ = 0.42), а спектральный метод на Celeb-DF опускается до уровня случайного угадывания (AUC 0.4966).

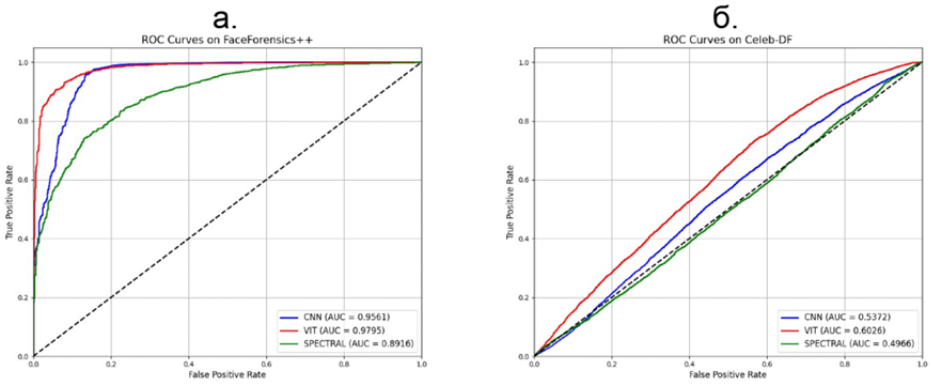


Рисунок 1 – ROC-кривые исследуемых архитектур: (а) внутридоменное тестирование на FaceForensics++; (б) кросс-доменное тестирование на Celeb-DF

Анализ кривых обучения показывает, что CNN переобучается уже после 15–20 эпох (устойчивый рост Val Loss), спектральная модель обучается плавно, но с низкой итоговой точностью, а ViT демонстрирует наиболее стабильную динамику обучения.

Анализ. Падение AUC сверточной модели на 0.4189 указывает на смещение CNN в сторону локальных текстур [9]: модели, обученные на FF++, опираются на артефакты старых методов генерации [8], которые в Celeb-DF устранены за счет цветокоррекции и сглаживания швов маски лица [6]. Проекция латентного пространства CNN на Celeb-DF методом t-SNE показывает полное отсутствие кластеризации: эмбеддинги Fake и Real изображений смешаны [7].

ViT не полагается на локальные артефакты, а формирует представление объекта на основе механизмов внутреннего внимания [11], сопоставляя несвязанные части изображения: геометрию лица, расположение теней, асимметрию [17]. Тем не менее результат 0.60 AUC показывает, что одного лишь макро-контекста недостаточно для построения робастного метода обнаружения.

Провал спектрального метода (AUC 0.4966) связан не с видеокомпрессией, поскольку FF++ c23 также сжат кодеком H.264, а с изменением методов самой генерации: частотная парадигма переобучается на паттернах устаревших генераторов, а алгоритмы Celeb-DF подавляют этот высокочастотный шум [12]. Разрыв между внутридоменным и кросс-доменным анализом указывает на необходимость менять подходы к обнаружению сгенерированных материалов [18].

Заключение. Проведенный сравнительный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. CNN показывают высокие результаты на гомогенных данных, но переобучаются на конкретных артефактах обучающего датасета и резко теряют обобщающую способность при кросс-доменном анализе.

2. Благодаря способности оперировать несвязанными частями изображения ViT демонстрирует наименьшую деградацию предсказательной способности при кросс-доменном сдвиге.

3. Спектральный анализ чувствителен к артефактам обучающей выборки; их подавление в современных датасетах приводит к деградации метода до уровня случайного угадывания.

4. Проблема обнаружения deepfake-контента не может быть решена в рамках монолитной архитектуры; необходима разработка гибридных моделей, учитывающих как частотные аномалии, так и глобальные геометрические несоответствия.

Список литературы:

1 Pei G. et al. Deepfake Generation and Detection: A Benchmark and Survey // arXiv preprint arXiv:2403.17881. – 2024. – URL: https://arxiv.org/abs/2403.17881 (дата обращения: 19.10.2026).

2 Corvi R., Cozzolino D., Zingarini G. et al. Intriguing properties of synthetic images: from generative adversarial networks to diffusion models // Proc. IEEE/CVF Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2023. – P. 973–982.

3 Nightingale S. J., Farid H. AI-synthesized faces are indistinguishable from real faces and more trustworthy // PNAS. – 2022. – Vol. 119, № 8. – e2120481119.

4 Tolosana R., Vera-Rodriguez R., Fierrez J. et al. Deepfakes and beyond: A Survey of face manipulation and fake detection // Information Fusion. – 2020. – Vol. 64. – P. 131–148.

5 Rössler A., Cozzolino D., Verdoliva L. et al. FaceForensics++: Learning to Detect Manipulated Facial Images // Proc. IEEE/CVF Int. Conf. on Computer Vision (ICCV). – 2019. – P. 1–11.

6 Li Y., Yang X., Sun P. et al. Celeb-DF: A Large-scale Challenging Dataset for DeepFake Forensics // Proc. IEEE/CVF Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2020. – P. 3207–3216.

7 Khan S. A., Dang-Nguyen D.-T. Deepfake Detection: Analyzing Model Generalization Across Architectures, Datasets, and Pre-Training Paradigms // IEEE Access. – 2024. – Vol. 12. – P. 1567–1579.

8 Li L., Bao J., Zhang T. et al. Face X-ray for More General Face Forgery Detection // Proc. IEEE/CVF Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2020. – P. 5001–5010.

9 Geirhos R., Rubisch P., Michaelis C. et al. ImageNet-trained CNNs are biased towards texture; increasing shape bias improves accuracy and robustness // Int. Conf. on Learning Representations (ICLR). – 2018.

10 AI-Powered Deepfake Detection Using CNN and Vision Transformer Architectures // arXiv preprint arXiv:2601.01281. – 2026. – URL: https://arxiv.org/abs/2601.01281 (дата обращения: 19.10.2026).

11 Dosovitskiy A. et al. An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale // Int. Conf. on Learning Representations (ICLR). – 2020.

12 Frank J., Eisenhofer T., Schönherr L. et al. Leveraging Frequency Analysis for Deep Fake Image Recognition // Int. Conf. on Machine Learning (ICML). – 2020. – P. 3247–3258.

13 Luo Y., Zhang Y., Yan J., Liu W. Generalizing Face Forgery Detection with High-frequency Features // Proc. IEEE/CVF Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2021. – P. 16317–16326.

14 Ojha U., Li Y., Lee Y. J. Towards Universal Fake Image Detectors that Generalize Across Generative Models // Proc. IEEE/CVF Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2023. – P. 24480–24489.

15 Alain G., Bengio Y. Understanding intermediate layers using linear classifier probes // Int. Conf. on Learning Representations (ICLR). – 2016.

16 Zhang K., Zhang Z., Li Z., Qiao Y. Joint face detection and alignment using multitask cascaded convolutional networks // IEEE Signal Processing Letters. – 2016. – Vol. 23, № 10. – P. 1499–1503.

17 Coccomini D. A. et al. Combining EfficientNet and Vision Transformers for Video Deepfake Detection // Int. Conf. on Image Analysis and Processing (ICIAP). – 2022. – P. 219–229.

18 Haliassos A., Vougioukas K., Petridis S., Pantic M. Lips Don't Lie: A Generalisable and Robust Approach to Face Forgery Detection // Proc. IEEE/CVF Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). – 2021. – P. 5039–5049.

МАЗМҰНЫ
СОДЕРЖАНИЕ
CONTENT
2-СЕКЦИЯ

Цифрлық білім беру ортасы: инновациялар, жасанды интеллект және педагогикалық тәжірибе / Цифровая образовательная среда: инновации, искусственный интеллект и педагогическая практика / Digital Learning Environment: Innovation, Artificial Intelligence, and Teaching Practice

Bostanov B.G., Abilbakieva G.T., Baimolda N.T.
INTEGRATING AXIOLOGICAL AND PRAXEOLOGICAL FOUNDATIONS INTO EDUCATION 4
Meiramkhanova A.A.
A COMPARATIVE APPROACH TO FORMAL MANUSCRIPT REQUIREMENTS OF KAZAKHSTANI IT JOURNALS FOR PRE-SUBMISSION CHECKING IN A DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT 10
Musagali A.A., Kuanyshkyzy S.
THE ROLE OF CHATGPT IN MODERN EDUCATION: OPPORTUNITIES, RISKS AND A FRAMEWORK FOR RESPONSIBLE CLASSROOM USE 15
Sambayeva S.S., Gataulina B.A.
EXPLAINABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHCARE: MACHINE LEARNING METHODS AND PREDICTIVE ANALYTICS 18
Utina A.K.
FORMATION OF FINANCIAL-DIGITAL LITERACY OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES AND INNOVATIVE EDUCATIONAL PRACTICES 26
Zhiyembayev Zh., Bokan M., Khassen D.
DIGITALIZATION OF TEACHER EDUCATION: A CROSS-REGIONAL REVIEW OF COMPETENCES, TRAINING MODELS AND INSTITUTIONAL STRATEGIES 30
Абдолданова Р.С.
ОБЪЕКТІГЕ БАҒЫТТАЛҒАН БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒА САЙ ҚОЛДАНБАЛЫ ҚОСЫМШАЛАРДЫ ҚҰРУ 34
Абен Б.Н., Мархабат Н.Т.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ 38
Абишканов А.А., Байдильдина А.Х., Байгожанова Д.С.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПАРТНЁР В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ: МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДОЗИРОВАННОЙ ПОДДЕРЖКИ 43
Абуханова А.Б., Ергалива А.Д.
ACTION RESEARCH АРҚЫЛЫ ПЕДАГОГТЕРДІҢ ЦИФРЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ 46
Абылханова А.А.
БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ: ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕР 50
Абылханова Ә.Б., Абуханова А.Б.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ҚҰНДЫЛЫҚТАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ 54
Адильканова А.А.
ИНФОРМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ 59

Айтбекова С.С., Шуюшбаева Н.Н.
КҮН ЖӘНЕ ЖАҢБЫР ТАМШЫЛАРЫ ЭНЕРГИЯСЫН ЖИНАҚТАЙТЫН ГИБРИДТІ ЖҮЙЕНІҢ 3D ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ МОДЕЛІН ӘЗІРЛЕУ 61
Айтбенова А.А.
ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ БАҒДАРЛАМАЛАУДЫ ОҚЫТУДА ПАЙДАЛАНУ: МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ШЕКТЕУЛЕРІ 64
Айтбенова А.А., Тюлюгенова С.Т.
ШЕТЕЛ ТІЛІН ОҚУҒА СТУДЕНТТЕРДІҢ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ 69
Аккасынова Ж.К., Әкімжан Н.Ш.
АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ПӘНІН ОҚЫТУДА ТӨҢКЕРІЛГЕН СЫНЫП ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ 74
Алауова Г.Р., Сагимбаева А.Е.
ЕСТУ ҚАБІЛЕТІ БҰЗЫЛҒАН ОҚУШЫЛАРҒА ИНФОРМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА БЕЙІМДЕЛГЕН ВИРТУАЛДЫ АССИСТЕНТТІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚАЖЕТТІЛІГІ.....78
Алдабергенова А.О., Шалқарқызы Д.
КОЛЛЕДЖДЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ҰЛТТЫҚ МӘДЕНИ ҚҰНДЫЛЫҚТАРДЫ КІРІКТІРУДІҢ ЦИФРЛЫҚ-ДИДАКТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ 83
Алекенов Е.С., Байгожанова Д.С., Медешова А.Б.
DRONE SOCCER ЖАРЫСТАРЫНА ДАЙЫНДАУ ПРОЦЕСІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫ МЕН КОМАНДАЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ86
Аллажар А.Е., Ерланқызы А.
ЭЛЕКТРОНДЫҚ ЖӘНЕ ҚАШЫҚТАН ОҚЫТУ 90
Алпысбай Ш.Б., Силанбекқызы А.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ ИННОВАЦИЯЛАР ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ 94
Алымова М., Мейрбек О.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДАҒЫ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІ ТЕОРИЯЛЫҚ МӘНІ, ПЕДАГОГИКАЛЫҚ АСПЕКТТЕРІ ЖӘНЕ ҚАЛЫПТАСУ МЕХАНИЗМДЕРІ 99
Альменбетова К.Ж., Даулетбекова А.М.
БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ РӨЛІ 103
Амангельдин М.Ж., Байгожанова Д.С.
ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ ДЕРЕКТЕРІН ТАЛДАУ НЕГІЗІНДЕ БІЛІКТІЛІГІН АРТТЫРУДЫ ЖОСПАРЛАУ 107
Аманжол З.А.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ПЕН ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ЖАСӨСПІРІМ ВОЛЕЙБОЛШЫЛАРДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ШЕБЕРЛІГІН ЖЕТІЛДІРУ112
Асанова С.О., Келдибекова А.О.
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ.....117
Аскарова Ж.А.
ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ ЖЕТІСТІКТЕРІН ДИАГНОСТИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ТАЛДАУ.....123
Атанова С.Б., Қалдарова М.Ж.
ТІЗЕ БУЫНЫНЫҢ МЕДИЦИНАЛЫҚ БЕЙНЕЛЕРІН НЕЙРОЖЕЛІЛІК СЕГМЕНТАЦИЯЛАУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ЖОЛДАРЫ126

Ауелбеков Б.А., Альменаева Р.У.
3D БАСПА ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ БІЛІМ БЕРУ САЛАСЫНДАҒЫ ЕРЕКШЕЛІГІ.131
Әбден А.Қ.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ҚИМЫЛДЫ ОЙЫНДАР АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ҚИМЫЛ-ҚОЗҒАЛЫС ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....135
Әбітай А.Ө., Абуова Ж.К.
AGILE/SCRUM НЕГІЗІНДЕ IT-ЖОБАЛАРДЫ ЖОСПАРЛАУ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАРДЫ БАСҚАРУ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....138
Әбітай А.Ө., Калдыбаева А.С.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ: ОҚЫТУ САПАСЫН АРТТЫРУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ.....142
Базарбаева Н.С.
ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУДА ГЕОМЕТРИЯ САБАҒЫНДА ЖИ ҚОЛДАНУ МҮМКІНШІЛІКТЕРІ.....145
Байгонакова Г.А., Темербекова А.А.
ЭТАПЫ И ИТОГИ РАБОТЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕССИИ В СИБИРСКОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ «ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: КОМПЕТЕНЦИИ, ЭТИКА, СТАНДАРТЫ» В РАМКАХ ВСЕРОССИЙСКОГО ФОРУМА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «АКАДЕМИЧЕСКОЕ СООБЩЕСТВО» – 2026 150
Баймағанбет Ә.А., Буланин А.Р., Байгожанова Д.С.
ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ: РОЛЬ АДАПТИВНОГО ИИ-ТЬЮТОРА И ЧАТ-БОТОВ 154
Бақбергенқызы А., Борисбай Ә.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ РОБОТОТЕХНИКА ПӘНДЕРІН ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ШЕКТЕУЛЕРІ.....159
Бараков А.А., Мухтар Ә.Б., Жиембаев Ж.Т.
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ХУДОЖЕСТВЕННОМ И ДИЗАЙН-ОБРАЗОВАНИИ.....163
Бауржанұлы О., Оразаев О.А., Жаңабай А.А.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА СТУДЕНТТЕРДІҢ ПАТРИОТТЫҚ ТӘРБИЕСІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....170
Беделов Қ.А.
ИНФОРМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ.....174
Бекмұратқызы Ж.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН БІЛІМ БЕРУ ҮДЕРІСІНЕ ҚАУІПСІЗ ЖӘНЕ ТИІМДІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ: ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕР МЕН ТӘУЕКЕЛДЕР 178
Берік Ж.Е., Серік М.Ж., Шалқар А.Ш., Искакова А.Қ.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ «ШЕҢБЕР» ТАҚЫРЫБЫ БОЙЫНША ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ТРЕНАЖЕРІН ӘЗІРЛЕУ 181
Болат А.А., Нуралиева Р.М.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ПАЙДАЛАНУ: МҮМКІНДІКТЕР МЕН ТӘУЕКЕЛДЕР.....186
Болат К., Игілікқызы А.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ НЕЙРОЖЕЛІЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ БІЛІМ БЕРУДЕГІ РӨЛІ 191

Бостанов Б.Г., Онгарбаева А.Д., Абдисаметова А.А.
КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА 194
Букатаева А.Б.
ЦИФРОВАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ПЕДАГОГА: ОТ БАЗОВЫХ НАВЫКОВ К ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОВРЕМЕННУЮ ПРАКТИКУ202
Галымова А.Е.
МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ЦИФРЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МАҢЫЗЫ206
Галымова А.Е., Смагулов Е.Ж.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ОҚУ ТАПСЫРМАЛАРЫН ДАРАЛАУ ЖӘНЕ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫН АРТТЫРУ.....210
Гатаулина Б.А., Смагулов Е.Ж., Самбаева С.С.
ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ ҚАЛЫПТЫ ҮЛЕСТІРІМДІ ОҚЫТУ: PYTHON БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛІНІҢ МҮМКІНДІКТЕРІ 213
Дәуренова Г.Д., Курманджанова С.А.
ЭЛЕКТРОНДЫҚ ЖӘНЕ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ.....220
Долангаранов А.А.
ИГРОВОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 5-9 КЛАССОВ: ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....224
Ділдабекова Ж.Д.
ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ.....228
Евдокина А.В., Чункурова З.К.
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ.....231
Ежелев М., Забиева К.К.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИГРОВЫХ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ КАК СПОСОБА ВОВЛЕЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ С НИЗКОЙ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИЕЙ.....236
Елемесов А.Р., Ким Е.Р.
МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ВЫБОР МОДЕЛИ СОГЛАСОВАННОСТИ ДАННЫХ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ 240
Елтай А.Е., Таубаева Н.Н., Сұлтанбек М.Ж.
БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ 244
Ералиева Б.Қ., Жарылгапова Д.М.
МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДА САНДЫҚ СИМУЛЯЦИЯЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ: САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ 249
Ербосынова А.Е.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ КӨМЕГІМЕН ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ.....254
Ергалиева А., Жұмағали А.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ.....258
Ерғали Н.А., Жарменова Б.К.
ВИРТУАЛДЫ МОДЕЛЬДЕУ НЕГІЗІНДЕ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАТЕЛЕРДІ ДИАГНОСТИКАЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТҰЖЫРЫМДАМАЛЫҚ МОДЕЛІ.....263
Ержанова А.Б., Мұхамбетжан А.М.
ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ЗЕРТХАНАЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ИНТЕГРАЦИЯЛАУДЫҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....268

Ермағанбетова М.Ғ., Ошанова Н.Т.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ НЕГІЗГІ МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ПРОГРАММАЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМЫТУҒА АДАПТИВТІ ОҚЫТУ ПЛАТФОРМАСЫН ӘЗІРЛЕУ 271
Есейқызы А., Алдабергенова А.О.
ОПЫТ СТУДЕНТОВ В ОСВОЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ BLOCKLAND.KZ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛУСТРУКТУРИРОВАННОГО ИНТЕРВЬЮ 275
Есимбекова М.М.
КИБЕРҚАУІПСІЗДІК ПӘНДЕРІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ 281
Есимова А.Р., Токанов М.М.
AI AGRODRONE: ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕ МОНИТОРИНГІ ЖӘНЕ БПЛА НЕГІЗІНДЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ДАҚЫЛДАРЫН НҮКТЕЛІК ҚОРҒАУ 285
Есимова А.Р., Токанов М.М.
ЭЛЕКТРОНДЫ КУРСТАРДЫ ӘЗІРЛЕУДЕ ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ.....290
Ескали Ә.Н., Ибрагимов Р.І.
ЫҚТИМАЛДЫҚТАР ТЕОРИЯСЫН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 296
Жақсыбай А.А., Күмісбек А.Қ.
ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ РОБОТОТЕХНИКА ПӘНДЕРІНЕ АРНАЛҒАН ИНТЕРАКТИВТІ ЦИФРЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ӘЗІРЛЕУДІҢ ДИДАКТИКАЛЫҚ ҚАҒИДАТТАРЫ 299
Жанайдарова А.
МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ИНТЕРАКТИВТІ ЦИФРЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАР АРҚЫЛЫ 9-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН ДАМЫТУ303
Жаныбекова А., Галиева Г.Б.
СТУДЕНТТЕРДІҢ СТРЕСС ПЕН МАЗАСЫЗДАНУ ДЕҢГЕЙІН БАҒАЛАУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ 306
Жасқайратұлы Н., Наубаева Х.Т.
ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ РЕФЛЕКСИЯНЫҢ РӨЛІ ЖӘНЕ ОНЫҢ КӘСІБИ ҚҰЗЫРЕТТІЛІККЕ ӘСЕРІ.....310
Жексембаева А.А., Серикова М.С.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ ОҚУ САУАТТЫЛЫҒЫ 320
Жолдасхан А., Өзенбаев М.Р.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ ПӘНІНДЕГІ РӨЛІ.....326
Жолдасхан А.Г., Турмаганбетова Ш.К.
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЁТА ЭПИЗООТИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ПУНКТОВ ПУТЁМ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ В ИСЖ (НА ПРИМЕРЕ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ).....330
Журсынболатова С.Б., Мырзағали М.А.
ТЖКББ ҰЙЫМДАРЫНДАҒЫ КИБЕРҚАУІПСІЗДІКТІҢ ИНСТИТУЦИОНАЛДЫҚ СТРАТЕГИЯЛАРЫ.....334
Жұмабек Ж.У., Бекболатова Т.Р.
ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІНІҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ТМД ЕЛДЕРІНЕН АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ: САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ 338
Жұматай Ш.Б.
ЭКГ-СИГНАЛДАРЫ БОЙЫНША ЖҮРЕК ПАТОЛОГИЯЛАРЫН ДИАГНОСТИКАЛАУҒА МҮМКІНДІК БЕРЕТІН ML-МОДЕЛІН ҚҰРУ 342

Зейнуллаев Ә.М., Ошанова Н.Т.
ИНФОРМАТИКА ПӘНІНДЕ ASSISTIVE-ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ 345
Землянова А.С., Хлюпина А.И., Сочин С.А.
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА МЫШЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИЖЕНИЙ В ПОДГОТОВКЕ ЛЕГКОАТЛЕТОВ.....350
Ибраимов С.М., Солтанова М.А., Әліпқожа Ж.Ж.
РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖЕЙ ПОСРЕДСТВОМ ТЕХНОЛОГИЙ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....354
Иманкелді Ә.Ж.
УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС УЧАЩИХСЯ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 359
Иманкелді Ә.Ж., Смагулов Е.Ж.
ТЕХНИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ РИСКИ.....362
Исаева А.Т., Исраилбекова З.И., Келдибекова А.О.
ГОТОВНОСТЬ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ КВАДРАТНЫМ УРАВНЕНИЯМ СРЕДСТВАМИ ГЕНЕРАТИВНОГО ИИ.....365
Исаева Г.Б.
САЙТТАҒЫ КИБЕРШАБУЫЛДАРДЫ ТАНУДА ЗЕРТТЕУ ЖҮРГІЗУ.....369
Исахан А., Исатаева Н.
ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ЖАУАПТЫ ҚОЛДАНУ: МҮМКІНДІКТЕРІ, ТӘУЕКЕЛДЕРІ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕР.....374
Искак Ж.А.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ПЕН PYTHON: ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА ОҚУШЫНЫҢ АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ 378
Искаков Д.
СПОРТТЫҚ ЖЕТІЛДІРУ КЕЗЕҢІНДЕГІ ЖҮЗГІШТЕРДІҢ КӨПЖЫЛДЫҚ ДАЙЫНДЫҒЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ 382
Кадиров Р.А., Тілеубай С.Ш.
ЖОҒАРЫ СЫНЫПТАРДА ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА LLM ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ БІЛІМ БЕРУ ТРАЕКТОРИЯСЫН ДАРАЛАНДЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ 386
Казангапова В.С.
ФОРМИРОВАНИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ИНТЕГРАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ И ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК.390
Кайнулдаева Г.Ж.
САБАҚ ҮДЕРІСІНДЕ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ТИІМДІ ҚОЛДАНУ ЖОЛДАРЫ.....394
Кастеева Г.Д., Есенгабылов И.Ж.
ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЖАҒДАЙЫНДА БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ МЕТАПӘНДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТКЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ДЕКЛАРАТИВТІ ЖОБАЛАУ АРҚЫЛЫ ДАМЫТУ.....399
Кашкеев Т.Р., Жаңабай А.М.
ҚАЗАҚСТАН ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫ: PISA ДЕРЕКТЕРІН ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІК КОНТЕКСТІНДЕ ТАЛДАУ.....403
Кәрімұратова А.Р., Аканова А.С.
СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ mBERT И XLM-RoBERTa ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО АНАЛИЗА НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ 409

Кәрімұратова А.Р., Жаныс А.Б.
ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОЙ ДИНАМИКИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УНИВЕРСИТЕТА 413
Келдибекова А.О., Калиева А.К., Акмагамбетова Г.К.
БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІБИ СЫНИ ОЙЛАУЫН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ДАМЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ 417
Келдибекова А.О., Калиева А.К., Акмагамбетова Г.К.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕГІ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ СИМУЛЯТОР АРҚЫЛЫ БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІБИ СЫНИ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ 421
Кендебеков Қ.Б., Альменаева Р.У.
ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН БІЛІМ БЕРУ ДЕҢГЕЙЛЕРІ БОЙЫНША ҚОЛДАНУ 425
Кенжебек кызы Ж., Аскарова Г.А.
ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ: ПЛАНИРОВАНИЕ, ВНЕДРЕНИЕ И ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ 430
Кенжетаев Б.
ҚАЗАҚ ТІЛІНДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МҮМКІНДІКТЕРІ 436
Кеңесбаев С.М., Халенова А.С.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ НЕЙРОЖЕЛІЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР: ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ МҮМКІНДІКТЕР МЕН ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕЛЕР.....440
Кеңесбек Ж.С., Ибрагимов Р.І.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА АЛГЕБРА ПӘНІН ПРОБЛЕМАЛЫҚ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ 445
Ким Р.В., Есейқызы А., Шетиева К.Ж.
ПРОБЛЕМНО-СИТУАТИВНЫЕ ЗАДАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ У СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА 449
Колбоев Б.Р., Бибулова Д.А.
ЖОҒАРЫ МАТЕМАТИКА КУРСЫН ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНЫП ОҚЫТУ МОДЕЛІН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ АРНАЙЫ САЙТТАР ҚҰРУ 452
Колбоев Б.Р., Смагулов Е.Ж., Бибулова Д.А.
ЖОҒАРЫ МАТЕМАТИКА КУРСЫНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ОҚЫТУДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ЖӘНЕ ЖИ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ АСПЕКТІСІ 456
Комили М.А.
ПРОМПТ-ИНЖИНИРИНГ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ 459
Косолапов М.А., Байгожанова Д.С.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ КРОСС-ДОМЕННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ DEEPFAKE-КОНТЕНТА 465

Педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Е.Ж. Смагуловтың 70 жылдық мерейтойына арналған
«ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ»
атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ

международной научно-практической конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»,
посвященной 70-летию доктора педагогических наук, профессора Смагулова Е.Ж.

MATERIALS

of the international scientific-practical conference
«MATHEMATICS EDUCATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE»,
dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Pedagogical Sciences, Professor E.Zh. Smagulov

Компьютерлік қалыптаушы – «Рекламный проспект» ЖК
Мұқабаның дизайны – Дюбенко Т.А. редакциялаған GoogleGemini ИИ көмегімен жасалды.

Басуға 11.2026 ж. қол қойылды
Пішіні 42х59,4 1/16. Шарты б.қ.36,4
Лазерлі басылым. Әріп түрі TimesNewRoman
Қағаз 80 гр. Тапсырыс №523. Таралымы 100 д.
Басып шығару тапсырыс берушінің электрондық нұсқасынан жүзеге асырылады.

DESIGN_OT_TDK

ЖК «Рекламный проспект»
ЖК «Дизайн-ОТ»
баспасында басылған
Талдықорған қаласы,
Чернышевский көшесі, 16

тел. 8 7282 41-54-67
WhatsApp: 8 705 187 33 64

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

«І. ЖАНСҮГІРОВ АТЫНДАҒЫ ЖЕТІСУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕ АҚ
НАО «ЖЕТЫСУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. ЖАНСУГУРОВА»
«ZHETYSU UNIVERSITY NAMED AFTER ILYAS ZHANSUGUROV»

Педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Есенгали Жексембаевич Смагуловтың 70 жылдық мерейтойына арналған
«ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ»
атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ

международной научно-практической конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»,
посвященной 70-летию доктора педагогических наук, профессора
Есенгали Жексембаевича Смагулова

MATERIALS

of the international scientific-practical conference
«MATHEMATICS EDUCATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE»,
dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Pedagogical Sciences,
Professor Yessengali Zheksembayevich Smagulov

3-том / Том 3 / Volume 3

Талдықорған, 2026

ӘОЖ 51:004.9
ҚБЖ 22.1+32.973
Е79

Редакция алқасы: Е.А. Бурибаев (бас редактор), А.С. Бахтаулова (бас редактордың орынбасары), Л.Н. Карашолакова, Б.К. Оксикбаев, И.Ж. Есенгабылов, К.Ж. Шетиева, С.С. Сләмжанова, А. Есейқызы, Ж.К. Аккасынова, Ж.З. Иманбаева, А.С. Баймуханов.
Редакционная коллегия: Е.А. Бурибаев (главный редактор), А.С. Бахтаулова (заместитель главного редактора), Л.Н. Карашолакова, Б.К. Оксикбаев, И.Ж. Есенгабылов, К.Ж. Шетиева, С.С. Сләмжанова, А. Есейкызы, Ж.К. Аккасынова, Ж.З. Иманбаева, А.С. Баймуханов.
Editorial board: Ye. Buribayev (editor-in-chief), A. Bakhtaulova (deputy editor-in-chief), L. Karasholakova, B. Oxikbayev, I. Yessengabylov, K. Shetiyeva, S. Slamzhanova, A. Yesseikyzy, Zh. Akkassynova, Zh. Imanbayeva, A. Baimukhanov.

Е79 Педагогика ғылымдарының докторы, профессор Е.Ж. Смагуловтың 70 жылдық мерейтойына арналған **«ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ»** атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. 3-том. – Талдықорған: І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, 2026. – 489 б.

Материалы международной научно-практической конференции **«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**, посвященной 70-летию доктора педагогических наук, профессора Смагулова Е.Ж. Том 3. – Талдыкорган: Жетысуский университет им. И. Жансугурова, 2026. – 489 с.

Materials of the international scientific-practical conference **«MATHEMATICS EDUCATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE»** dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Pedagogical Sciences, Professor E.Zh. Smagulov. Volume 3. – Taldykorgan: Zhetysu University named after I. Zhansugurov, 2026. – 489 p.

ISBN 978-601-389-115-6

Жинақ материалдары ғылым мен білім саласындағы инновациялық зерттеу жұмыстарымен айналысатын ғалымдарға, докоранттарға және магистранттарға, студенттерге арналған.

Материалы сборника предназначены ученым, докторантам и магистрантам, студентам, занимающимся инновационными исследованиями в образовании и науке.

Collection of materials is intended for scientists, Master’s and Doctor’s, Bachelor’s students, who are interested in innovative research in education and science.

ӘОЖ 51:004.9
ҚБЖ 22.1+32.973

© І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, 2026

2-СЕКЦИЯ (жалғасы / продолжение / continued)

Цифрлық білім беру ортасы: инновациялар, жасанды интеллект және педагогикалық тәжірибе

Цифровая образовательная среда: инновации, искусственный интеллект и педагогическая практика

Digital Learning Environment: Innovation, Artificial Intelligence, and Teaching Practice

УДК 004.02:004.75

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОБЛАЧНЫХ И МИКРОСЕРВИСНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Кудайбергенов И. Б.[1], **Ким Е. Р.**[2]
[1]Магистрант, Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: 25262743@turan-edu.kz
[2]Кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: e.kim@turan-edu.kz

Аннотация. Выполнен аналитический обзор методов и программных инструментов оптимизации распределения процессорного времени, памяти и сетевой пропускной способности в облачных и микросервисных информационных системах, в том числе в цифровой образовательной инфраструктуре вуза. Сопоставлены линейное и смешанно-целочисленное программирование, метаэвристики и подходы машинного обучения. Для тактического планирования с линейными ограничениями рекомендованы симплекс-метод и открытые решатели, для NP-трудного размещения контейнеров – эволюционные алгоритмы.

Ключевые слова: линейное программирование, метаэвристики, распределение ресурсов, облачные вычисления, микросервисы, Kubernetes.

Введение

Распределение вычислительных ресурсов – центральная задача проектирования и эксплуатации информационных систем. Облачные платформы и микросервисная архитектура позволяют масштабировать сервисы, но превращают управление CPU, оперативной памятью, диском и сетью в многокритериальную оптимизацию: одновременно учитываются загрузка узлов, стоимость, энергопотребление и соглашения об уровне обслуживания (SLA) [1, 2]. Те же постановки возникают в цифровой образовательной среде вуза – облачных LMS, виртуальных лабораториях и микросервисных порталах.

Систематические обзоры относят планирование нагрузки в облаке к NP-трудным задачам и разделяют методы на математические (линейное, целочисленное, динамическое программирование), эвристические и гиперэвристические [1]. Отдельное направление образуют энергетически эффективные стратегии с кластеризацией и машинным обучением [4]. Для микросервисов в Kubernetes добавляются ограничения совместного размещения, динамической конкуренции за ресурсы и стоимости межсервисного трафика [5, 6].

Цель работы – классифицировать современные методы и инструменты оптимизации распределения ресурсов, сравнить их по эффективности, масштабируемости, сложности реализации и применимости в информационных системах и сформулировать практические рекомендации. Тема согласуется с магистерским исследованием в области методов оптимизации информационных процессов.

Теоретические основы методов оптимизации

В линейном программировании (ЛП) целевая функция и ограничения линейны относительно непрерывных переменных. Прямой симплекс-метод переходит от вершины области допустимых решений к соседней с улучшением критерия до выполнения признака оптимальности [11]. При целочисленных переменных (число реплик, выбор узла) используется смешанно-целочисленное линейное программирование (MILP/ILP). Такие модели дают глобальный оптимум на корректной постановке, но время решения растёт с размерностью [1, 7].

Метаэвристики – генетический алгоритм (GA), NSGA-II, оптимизация роем частиц (PSO), алгоритм китов (WOA) – не гарантируют глобальный оптимум, однако за ограниченное время дают приемлемые решения крупных NP-трудных постановок [1, 3, 4]. Ограничения класса: сходимость к локальному экстремуму, чувствительность к параметрам и затраты на большое число итераций [4].

Методы машинного обучения прогнозируют нагрузку и энергопотребление; решение об аллокации принимает правило, оптимизатор или агент обучения с подкреплением [4, 8]. Сильная сторона – адаптация к динамике запросов; слабая – потребность в данных, риск переобучения и слабая объяснимость. Программный слой включает коммерческие Gurobi и CPLEX и открытые CBC, GLPK, SCIP и HiGHS. На задачах ЛП коммерческие коды остаются лидерами по скорости; среди открытых конкурентоспособен HiGHS, CBC и GLPK уступают на крупных моделях [9]. В учебных и пилотных проектах используются Excel Solver, библиотека PuLP и Google OR-Tools [13, 14].

Обзор существующих подходов

Fard и соавт. систематизировали механизмы распределения ресурсов в облаке: утилизация, прибыль провайдера, удовлетворённость пользователя, энергия, балансировка нагрузки и сокращение миграций виртуальных машин; типичные проблемы – фрагментация ресурсов и слабая интеграция модулей управления [2]. Обзор Awad и соавт. (2019–2023 гг., ScienceDirect, WoS, Springer, IEEE Xplore, Scopus) разделяет стратегии на математические, эвристические и гиперэвристические [1]. Математические методы дают оптимум или близкое к нему решение ценой времени и памяти. Эвристики проще внедряются, но зависят от правил и хуже работают при резких изменениях нагрузки.

Chen, Du и Xiao формулируют многокритериальную модель размещения виртуальных машин при аварийных всплесках спроса и решают её улучшенным NSGA-II; поиск ускоряется, покрытие множества Парето становится равномернее [3]. Jayaprakash и соавт. рассматривают энергетический контур: кластеризация нагрузки, одно- и многокритериальная оптимизация, прогноз потребления SVM и DNN. NSGA-II, GA, PSO, firefly и WOA дают высокую практическую эффективность, но сохраняются медленная сходимость и локальные оптимумы; модели МО склонны к переобучению [4].

Для Kubernetes Ding, Wang и Jiang строят целочисленную нелинейную модель размещения микросервисов с учётом доступности, динамической конкуренции и разделяемых библиотек и решают её улучшенным GA [5]. Chen и Wen предлагают алгоритм MOMA на основе GA для гетерогенных кластеров, явно включая утилизацию и сетевые накладные расходы, которых не учитывает стандартный планировщик [6]. Di Cicco и соавт. ставят федерацию кластеров как многокритериальное ILP (латентность, стоимость, прерывания сервиса) и получают парето-оптимальные стратегии эволюционным поиском [7]. Zhang и соавт. (система Ursa) показывают, что аналитическая декомпозиция сквозного SLA и смешанно-целочисленная модель сокращают сбор данных более чем в 100 раз и снижают долю нарушений SLA по сравнению с DNN-подходами Sinan и Firm [8].

Литература 2020–2025 гг. сходится в трёх тезисах. Точные LP/MILP-модели остаются эталоном на умеренных размерностях и для объяснимых планов. Метаэвристики доминируют там, где размещение комбинаторно сложно. Машинное обучение полезно как предиктор и контур адаптации, но не заменяет явную модель ограничений, если требуются гарантия SLA и воспроизводимость решения.

Практическое применение в информационных системах

В промышленных и образовательных ИС распределение ресурсов появляется на нескольких уровнях. На уровне центра обработки данных решается упаковка виртуальных машин [2, 3]. На уровне оркестрации Kubernetes назначает поды на узлы; базовые политики ориентированы на утилизацию CPU/RAM и не оптимизируют стоимость сети [5,

6]. На уровне приложения микросервисы имеют разные коэффициенты расхода ресурсов и разные вклады в полезность, что естественно записывается как задача ЛП с ограничениями мощностей и SLA.

Типичная прикладная модель для двух групп микросервисов максимизирует суммарную эффективность z = p1x1 + p2x2 при линейных ограничениях по CPU и RAM и нижней границе нагрузки первой группы (требование SLA). Постановка решается прямым симплекс-методом, Excel Solver (режим Simplex LP) и библиотекой PuLP. На учебном примере с лимитами 180 единиц CPU и 160 единиц RAM оптимум достигается в вершине пересечения ресурсных ограничений, а нижняя граница SLA оказывается неактивной, если она ниже оптимального x1. Ужесточение SLA в пределах запаса план не меняет, тогда как ошибка в знаке ограничения (≤ вместо ≥) даёт ложную «оптимальную» точку.

В эксплуатационной среде точная модель используется как тактический контур: по прогнозу нагрузки считаются целевое число реплик и лимиты CPU/RAM. Оперативный контур – эвристики оркестратора и, при изменении топологии, GA/NSGA-II [5–7]. Аналитические MIP-схемы типа Ursa показывают, что для соблюдения сквозной задержки не обязательно обучать глубокую сеть, если удаётся декомпозировать SLA по сервисам [8]. Для малых линейных моделей достаточны Solver и PuLP+CBC; для регулярных расчётов среднего размера рационален HiGHS [9]. Коммерческие Gurobi и CPLEX оправданы при жёстком лимите времени решения. Нелинейный GRG в Solver для линейной модели применять не следует.

Сравнительный анализ методов и инструментов

Сравнение выполнено по критериям внедрения в ИС: качество решения, масштабируемость, сложность реализации, объяснимость, работа с SLA и типичный сценарий (таблица 1). Оценки качественные и опираются на обзоры и экспериментальные статьи [1–9].

Таблица 1 – Сравнение классов методов оптимизации распределения ресурсов

Критерий	**LP / MILP**	**Метаэвристики (GA, NSGA-II, PSO)**	**Машинное обучение**	**Гибрид**
Эффектив-ность	Глобальный оптимум на корректной модели	Приближённое, часто близко к оптимуму	Зависит от данных и дрейфа нагрузки	Точность на ядре, скорость на хвосте
Масштабируе-мость	Средняя; рост времени на ILP	Высокая для крупных NP-hard	Высокая после обучения	Высокая
Сложность реализации	Средняя (PuLP, Solver)	Выше (настройка операторов)	Высокая (разметка, MLOps)	Высокая
Объяснимость	Высокая (ограничения, теневые цены)	Низкая	Низкая	Средняя
Гарантии SLA	Явные ограничения	Штрафы в фитнесе, без гарантии	Статистические	Ограничения + поиск
Типичная ИС	План нагрузки микросервисов	Placement в Kubernetes	Автомасштабирова-ние, прогноз энергии	Федерация кластеров, аварийный спрос

Правило выбора. Если переменные непрерывны, ограничения линейны и размерность невелика, выигрывают ЛП и симплекс: решение воспроизводимо и проверяется в Solver. Для дискретного размещения сотен контейнеров на неоднородных узлах чистый MILP может не уложиться во время, обоснован переход к GA/NSGA-II [5–7]. При нестационарной нагрузке машинное обучение используют для прогноза, а не как единственный механизм SLA [4, 8]. Инструментально: Excel Solver (Simplex LP) и PuLP – прототип и учебные модели; HiGHS – открытый рабочий решатель; Gurobi/CPLEX – крупные критичные контуры [9, 13, 14].

Рекомендации по использованию методов в информационных системах

На этапе проектирования ИС следует разделять тактический контур (план ЛП/MILP) и оперативный (эвристики оркестратора). Для задач «максимум эффекта при лимитах CPU/RAM и нижней границе нагрузки» начинают с линейной модели и проверяют знаки ограничений: замена ≥ на ≤ меняет оптимум качественно. В Kubernetes при критичных сети и неоднородности узлов default scheduler недостаточен – нужны GA и многокритериальные эволюционные схемы [5–7]. Перед внедрением метаэвристики фиксируют бюджет итераций и референс MILP на уменьшенном экземпляре. Машинное обучение включают после появления устойчивого потока метрик [8].

Заключение

Выполнен обзор методов оптимизации распределения вычислительных ресурсов в облачных и микросервисных ИС по публикациям 2020–2025 гг. Линейное и смешанно-целочисленное программирование обеспечивают объяснимый глобальный оптимум на задачах умеренной размерности; метаэвристики необходимы для комбинаторного размещения в Kubernetes; машинное обучение эффективно как контур прогноза и адаптации, но не заменяет явную модель ограничений SLA.

Сравнительный анализ по критериям эффективности, масштабируемости, сложности внедрения и применимости в ИС позволяет рекомендовать двухконтурную схему: LP/MILP для тактического плана и эвристики/эволюция для оперативного размещения. Для учебных и пилотных систем достаточны Solver и PuLP; при росте размерности – HiGHS или коммерческий решатель. Дальнейшее исследование связано с гибридной моделью, в которой линейный контур дополняется эволюционным размещением реплик при изменении топологии кластера.

Список литературы:

1 Awad W. K., Ariffin K. A. Z., Nazri M. Z. A., Yassen E. T. Resource allocation strategies and task scheduling algorithms for cloud computing: A systematic literature review // Journal of Intelligent Systems. – 2025. – Vol. 34, № 1. – DOI: 10.1515/jisys-2024-0441.

2 Fard M. V., Sahafi A., Rahmani A. M., Mashhadi P. S. Resource allocation mechanisms in cloud computing: a systematic literature review // IET Software. – 2020. – Vol. 14, № 6. – P. 638–653. – DOI: 10.1049/iet-sen.2019.0338.

3 Chen J., Du T., Xiao G. A multi-objective optimization for resource allocation of emergent demands in cloud computing // Journal of Cloud Computing. – 2021. – Vol. 10. – Art. 20. – DOI: 10.1186/s13677-021-00237-7.

4 Jayaprakash S., Nagarajan M. D., Pérez de Prado R., Subramanian S., Divakarachari P. B. A systematic review of energy management strategies for resource allocation in the cloud: clustering, optimization and machine learning // Energies. – 2021. – Vol. 14, № 17. – Art. 5322. – DOI: 10.3390/en14175322.

5 Ding Z., Wang S., Jiang C. Kubernetes-oriented microservice placement with dynamic resource allocation // IEEE Transactions on Cloud Computing. – 2023. – Vol. 11, № 2. – P. 1777–1793. – DOI: 10.1109/TCC.2022.3161900.

6 Chen Q., Wen C.-Y. Optimal resource allocation using genetic algorithm in container-based heterogeneous cloud // IEEE Access. – 2024. – DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3351944.

7 Di Cicco N., Poltronieri F., Santos J., Zaccarini M., Tortonesi M., Stefanelli C., De Turck F. Multi-objective scheduling and resource allocation of Kubernetes replicas across the compute continuum // Proc. CNSM 2024. – IEEE, 2024. – DOI: 10.23919/CNSM62983.2024.10814307.

8 Zhang Y., Zhou Z., Elnikety S., Delimitrou C. Analytically-driven resource management for cloud-native microservices. – 2024. – arXiv:2401.02920.

9 Machado D. A benchmark of optimization solvers for genome-scale metabolic modeling of organisms and communities // mSystems. – 2024. – Vol. 9, № 2. – e00833-23. – DOI: 10.1128/msystems.00833-23.

10 Hamid F. (ed.). Optimization Essentials: Theory, Tools, and Applications. – Springer, 2024. – 798 p.

11 Трушков А. С. Исследование операций. Том 1. Линейное программирование. – 2-е изд. – СПб.: Лань, 2023. – 292 с.

12 Ким Е. Р. Методы и инструменты оптимизации информационных процессов: учебное пособие. – Алматы: Университет «Туран», 2024.

13 PuLP documentation [Электронный ресурс]. – URL: https://coin-or.github.io/pulp/ (дата обращения: 14.10.2026).

14 Microsoft Excel Solver [Электронный ресурс]. – URL: https://support.microsoft.com/solver (дата обращения: 14.10.2026).

ӘОЖ 373.1.02:372.8:514

DESMOS, MATHIGON, GEOGEBRA ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРЫ АРҚЫЛЫ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Кукузова Б. С.[1], **Тасболатова Р.**[2]

[1]Педагогика ғылымдарының магистрі, математика пәнінің мұғалімі, педагог-зерттеуші, «№4 орта мектеп» КММ, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: kbserikovna@mail.ru

[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, І.Жансүгіров атындағы Жетісу Университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: tasbolatova_ryskul@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада цифрландыру мен жасанды интеллект дәуіріндегі математикалық білім беруді жаңғыртудың өзекті мәселелері мен практикалық жолдары қарастырылады. Зерттеуде Desmos, GeoGebra, Mathigon Polypad интерактивті цифрлық платформаларын оқу үрдісіне кіріктіру арқылы білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру тетіктері талданады. Авторлар экономикалық, ландшафтық-дизайндық және экологиялық контекстегі қолданбалы есептерді цифрлық модельдеудің нақты алгоритмдерін ұсынады. Сондай-ақ осы құралдардың білім алушылардың қаржылық, жаратылыстану-ғылыми, графикалық сауаттылығын, сыни ойлауын және дербес зерттеушілік дағдыларын дамытудағы әдістемелік құндылығы жан-жақты сарапталады. Мақала нәтижелері математика мұғалімдеріне цифрлық технологияларды сабақта тиімді қолдануға практикалық бағыт- бағдар береді.

Кілт сөздер: цифрлық білім, функционалдық сауаттылық, математикалық модельдеу, Desmos, GeoGebra, Mathigon Polypad

Қазіргі цифрландыру және жасанды интеллект заманында орта білім беру жүйесінің басты бағыттарының бірі – білім алушылардың пәндік білімнен практикалық қолданбалыққа өтуін қамтамасыз ету. Экономикалық ынтымақтастық және дам ұйымының PISA халықаралық зерттеулері көрсеткендей, білім алушыларға тек абстрактілі формулаларды білу жеткіліксіз, олар математикалық білімдерін шынайы өмірдегі мәселелерді шешу үшін қолдана алуы тиіс [1, 34-б.].

Математиканы оқытуда Desmos, GeoGebra, Mathigon сияқты цифрлық платформаларды тиімді қолдану абстрактілі ұғымдарды визуалды, динамикалық модельдерге айналдыруға мүмкіндік береді. Бұл білім алушыларды пассивті ақпарат қабылдаушыдан белсенді зерттеушіге және аналитикке айналдырады [2, 63-б.].

Функционалдық сауаттылық – бұл жеке тұлғаның сыртқы ортамен қарым-қатынасқа түсуіне және онда барынша тез бейімделуіне, жұмыс істеуіне мүмкіндік беретін білім, білік және дағдылардың жиынтығы [3, 45-б.]. Математикалық сауаттылық өз кезегінде математикалық ойлауды, әлемді түсіну мен шешім қабылдау үшін математикалық тұжырымдарды қамтиды.

Цифрлық құралдарды сабаққа кіріктіру Technological Pedagogical Content Knowledge, яғни TPACK моделіне негізделеді [2, 60-б.]. Бұл модель мұғалімнің пәндік білімі, педагогикалық әдістемесі мен цифрлық технологияларды бір арнаға тоғыстыруын талап етеді.

«Тауар бағасы мен пайда» есебі

Есеп шарты: Өнімнің бағасы мен одан түсетін пайда арасындағы байланыс P(x)= -x^2+40x - 300 теңдеуімен сипатталады. Қандай бағада пайда максималды болады? Қай кезде кәсіпкер шығынға ұшырайды?

Desmos-та «Тауар бағасы мен пайда» моделін құру нұсқаулығы білім алушыға абстрактілі параболаны нақты қаржылық график ретінде қабылдауға және «пайда» мен «шығын» аймақтарын визуалды ажыратуға мүмкіндік береді.

1-қадам: Пайда функциясын енгізу. Desmos-тың енгізу жолағына пайданың бағаға тәуелділік теңдеуін жазу керек: P(x) = -x^2 + 40x – 300

Мақсаты: Білім алушы өнім бағасы x өскен сайын пайданың P алдымен артып, белгілі бір нүктеден кейін, нарықтың толығуы немесе сұраныстың азаюы себебінен төмендейтінін көреді.

2-қадам: Максималды пайданы, парабола төбесін анықтау. Графиктегі параболаның ең жоғарғы нүктесін, төбесін тінтуірмен басу керек.

Нәтиже: Desmos (20, 100) нүктесін көрсетеді.

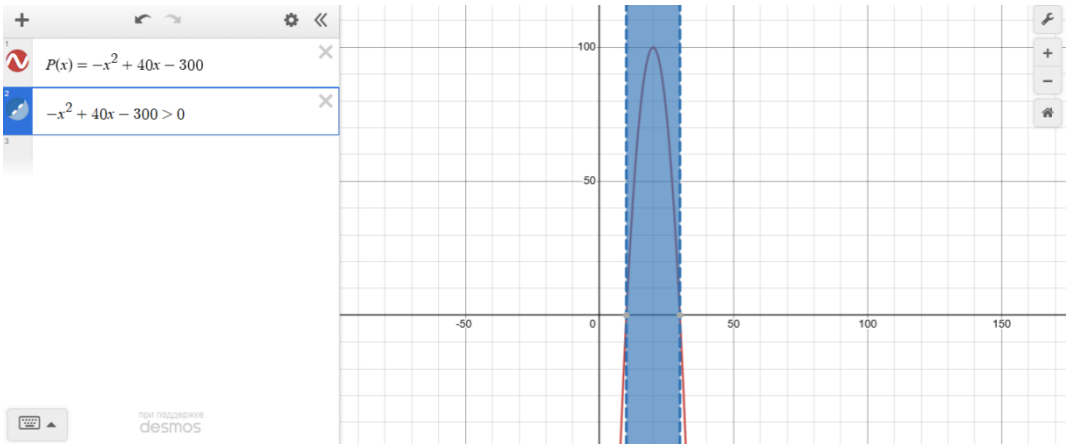
Математикалық талдау: x = 20 максималды пайда беретін тауар бағасы. P = 100 ең жоғарғы пайда мөлшері.

3-қадам: Шығынсыздық нүктелерін, нөлдерді табу. Графиктің x осімен қиылысатын нүктелерін белгілеу керек.

Нәтиже: (10, 0) және (30, 0) нүктелері шығады. Егер тауар бағасы 10 теңгеден төмен немесе 30 теңгеден жоғары болса, кәсіпкер шығынға ұшырайды (P < 0).

4-қадам: Теңсіздік аймағын бейнелеу. Жаңа жолаққа -x^2 + 40x - 300 > 0 теңсіздігін жазу керек.

Нәтиже: Desmos x-осінде [10, 30] аралығын бояп көрсетеді. Бұл – кәсіпкер үшін «қолайлы баға аймағы».



1-сурет – Қолайлы баға аймағы

Әдістемелік талдау. Бұл есеп білім алушылардың қаржылық сауаттылығын және графиктік талдау дағдыларын қалыптастырады [4, 112-б.]. Білім алушылар квадраттық теңсіздіктердің шешімі жай ғана сан емес, бизнестің өміршеңдігін анықтайтын шекара екенін түсінеді.

Сыни ойлауды дамыту сұрағы: «Егер шикізат қымбаттап, бос мүше 300-ден 350-ге ауысса, баға саясаты қалай өзгеруі керек?». Білім алушы Desmos-та графиктің төмен ығысып, «пайда аймағының» тарылатынын көреді. Бұл «Математикалық модельдеу – шешім қабылдау құралы» тұжырымдамасын айқындайды. Осы модельді білім алушылардың экономикалық ойлау қабілетін квадраттық функциялар арқылы дамыту әдісі ретінде сипаттауға болады.

«Ландшафттық дизайн» есебі

Есеп шарты: Трапеция тәріздес гүлзардың табандары 3 м және 5 м, ал биіктігі 4 м. Осы жерге әр 0,5 м²-ге 10 гүлден егу керек болса, барлығы неше гүл қажет?

Mathigon Polypad-та «Ландшафттық дизайн» моделін құру білім алушыға трапецияның ауданы мен оның ішіндегі нысандардың тығыздығы арасындағы байланысты визуалды түрде түсінуге мүмкіндік береді.

1-қадам: Трапецияны құру және параметрлерін орнату. Geometry бөлімінен Polygons немесе Custom Polygon құралын таңдау керек. Тор Grid сызықтарын қосып, төмендегі параметрлер бойынша нүктелерді қою керек: табандары 3 және 5 бірлік, биіктігі 4 бірлік.

Мақсаты: Білім алушыларға трапецияның биіктігі мен табандарының өзара орналасуын визуалды көрсету.

2-қадам: Ауданын визуалды бөліктеу. Трапецияны тікбұрышқа және екі үшбұрышқа бөлу керек немесе Area құралын қолданып, фигураның ішкі бөлігін бояу керек.

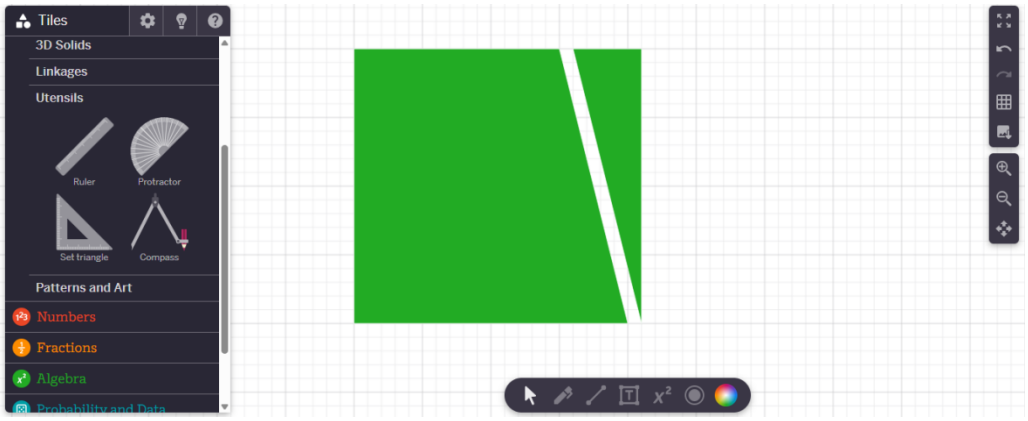
Математикалық модель: $S = \frac{a+b}{2} \cdot h = \frac{3+5}{2} \cdot 4 = 16$ м².

Нәтиже: Білім алушы формула арқылы алған нәтиженің 16 квадрат тор көздерінің санымен сәйкес келетінін көріп, білімін бекітеді.

3-қадам: Көшеттер тығыздығын модельдеу. 1 м²-лік бір тор көздің ішіне 0,5 м²-ден екі аймақ белгілеп, әрқайсысына 10 нүкте, яғни 10 гүл қою керек.

Бақылау: Білім алушы 1 м² жерге 20 гүл сиятынын визуалды көреді.

Есептеу: 16 м^2 ·20 гүл/м^2 = 320 дана.



2-сурет – Ландшафтық дизайн

Әдістемелік талдау. Mathigon платформасы көрнекілік пен манипулятивті оқытуды жүзеге асырады [5, 88-б.]. білім алушылар геометриялық фигура ауданы формуласын жаттап қана қоймай, оны ресурстарды жоспралау және визуалды бағалау дағдыларымен байланыстырады.

Сыни ойлауды дамыту сұрағы: «Егер бюджет шектеулі болып, тек 250 гүл алуға мүмкіндік болса, гүлдердің арақашықтығы, тығыздығы қалай өзгереді?» Білім алушы 250:16 = 15,6 гүл/м² екенін есептеп, әр шаршы метрге 15-16 гүлден симметриялы орналастыру жолдарын іздейді. Бұл тапсырманы «Геометриялық білімді ландшафттық сәулет және экологиялық менеджмент контекстінде қолдану» моделі ретінде сипаттауға болады. Бұл білім алушыны жай ғана оқушы емес, ландшафт дизайнері рөліне бейімдейді.

«Экологиялық қауіпсіздік» есебі

Есеп шарты: Пестицидтің концентрациясы $f(x) = -x^2 + 10x + 24$ теңдеуімен берілген. Қай уақыт аралығында концентрация 40 бірліктен жоғары болады?

GeoGebra-да «Экологиялық қауіпсіздік» моделін құру нұсқаулығы білім алушының зерттеушілік дағдысын қалыптастыруға және квадрат теңсіздіктердің өмірлік қолданысын визуалды түрде түсінуге бағытталған.

1-қадам: Концентрация функциясын енгізу. Енгізу жолағына концентрацияның уақытқа тәуелділік функциясын жазу керек. $f(x) = -x^2 + 10x + 24$

Мақсаты: Пестицид концентрациясының уақыт өте келе қалай өзгеретінін артып, содан кейін төмендеуін парабола арқылы бейнелеу.

2-қадам: Шектік мәнді белгілеу, шекара құру. Қауіпті концентрация деңгейін көрсететін y = 40 түзуін енгізу керек.

Мақсаты: Білім алушыға «40-тан жоғары» деген шартты графиктегі екі сызықтың қиылысуы ретінде көрсету.

Нәтиже: Экранда парабола және оны қиып өтетін көлденең түзу пайда болады.

3-қадам: Критикалық нүктелерді анықтау. Intersect қиылысу құралын таңдап, парабола мен түзуді басу керек.

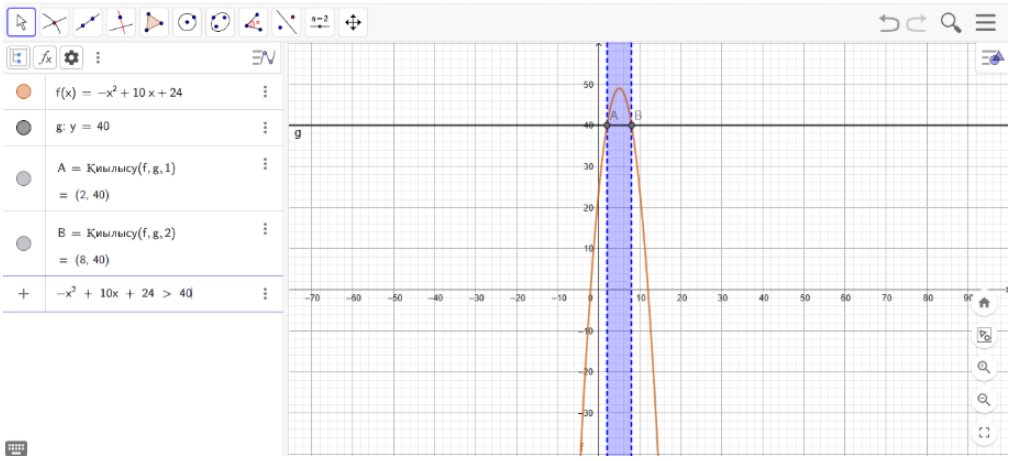
Нәтиже: A(2, 40) және B(8, 40) нүктелері пайда болады.

Математикалық негіздеме: Бұл нүктелер $–x^2 + 10x + 24 = 40$ теңдеуінің 2 және 8 түбілеріне сәйкес келеді.

4-қадам: Шешім аймағын визуализациялау. Енгізу жолағына теңсіздіктің өзін жазыңыз: $-x^2 + 10x + 24 > 40$.

Нәтиже: GeoGebra x-осінде (2, 8) аралығын бояп көрсетеді.

Қорытынды: Пестицид мөлшері 2-ші сағаттан бастап 8-ші сағатқа дейін қауіпті деңгейде болады.



3-сурет – Экологиялық қауіпсіздік аймағы

Әдістемелік талдау. GeoGebra білім алушылардың зерттеушілік дағдылары мен жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын арттырады [6, 118-б.]. Білім алушылар квадраттық теңсіздіктерді интервалдар әдісімен шешудің алгебралық және графикалық жолдарының байланысын түсінеді.

Сыни ойлау сұрағы: «Егер пестицид концентрациясы 40-тан асса, өнімді жинауға болмайды. Жұмысшылар таңғы 8-де пестицид шашса, кешкі сағат нешеде алқапқа кіру қауіпсіз?» Білім алушы x=8 мәніне бастапқы уақытты қосып, сағат 16.00-ден кейін кіруге болады деген практикалық шешім шығарады. Бұл тапсырма «абстрактілі математика – цифрлық модель – шынайы шешім» тізбегін құрудың үлгісі.

Математика сабақтарында Desmos, GeoGebra, Mathigon цифрлық платформаларын қолдану дәстүрлі оқыту формаларын сапалы түрде жаңартуға мүмкіндік береді. Әдістемелік талдау көрсеткендей, бұл құралдар:

- ✓ Абстрактілі математикалық модельдерді визуалды қабылдауға көмектеседі;

- ✓ Білім алушылардың қаржылық, экологиялық, графикалық функционалдық сауаттылықтарын дамытады;
- ✓ Жасанды интеллект пен цифрлық дәуірде бәсекеге қабілетті, сыни ойлай алатын, шешімді дұрыс қабылдай алатын тұлғаны қалыптастырады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science and Financial Literacy. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 240 p.

2 Koehler M.J., Mishra P. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? // Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. – 2009. – Vol. 9, №1. – P. 60–70.

3 Абылкасымова А.Е. Математиканы оқыту теориясы мен әдістемесі. – Алматы: Мектеп, 2021. – 224 б.

4 Жумабаев М.Қ. Орта мектепте математикалық модельдеу арқылы қаржылық сауаттылықты қалыптастыру // Педагогика ғылымдарының хабаршысы. – 2022. – №2. – 108–115-б.

5 Байзақов А.Б. Интерактивті платформалар арқылы геометриялық ұғымдарды визуалды оқыту методологиясы // Білім және ғылым. – 2020. – №3 (18). – 85–92-б.

6 Hohenwarter M., Lavicza Z. The role of dynamic mathematics software GeoGebra in subject-specific instructional design // International Journal for Technology in Mathematics Education. – 2009. – Vol. 16, №3. – P. 115–122.

УДК 378:314.1

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВЫБОРА АБИТУРИЕНТОВ: ГЕНДЕРНЫЙ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Кулмагамбетов А. Н.*[1], Тыныкулова А. С.[2]
[1]Докторант ОП 8D06101 – Вычислительная техника и программное обеспечение, Международный университет Астана, Казахстан, E-mail: adilzhan.good@gmail.com
[2]Научный руководитель, Доктор PhD, и.о.ассоциированный профессор, Международный университет Астана, Казахстан, E-mail: asem_110981@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается влияние гендерно-демографической структуры поколений на образовательные траектории абитуриентов и спрос на направления подготовки в вузах Казахстана. Показано, что колебания рождаемости в сочетании с устойчивыми гендерными различиями в выборе специальностей формируют предсказуемые сдвиги спроса: девушки чаще выбирают педагогические направления, юноши – инженерные и ИКТ. Предложена модель прогнозирования спроса на группы образовательных программ с учётом численности когорт по полу. Отдельно проанализирована концентрация иногородних студентов в Астане, Алматы и Шымкенте. Сформулированы рекомендации по адаптации приёма, инфраструктуры и профориентационной работы вузов.

Ключевые слова: гендерная демография, образовательные траектории, абитуриенты, высшее образование, прогнозирование приёма, Казахстан.

Высшая школа планирует свою работу на годы вперёд: подбор преподавателей, открытие программ, строительство общежитий и оснащение лабораторий требуют времени. Между тем численность и состав будущих абитуриентов становятся известны задолго до того, как они придут в приёмную комиссию, – фактически в момент их рождения. Демографическая статистика представляет собой ранний и при этом недооценённый источник информации для стратегического планирования вузов.

Для Казахстана этот вопрос особенно актуален. После спада конца 1990-х гг. рождаемость в стране устойчиво росла: суммарный коэффициент рождаемости увеличился с 1,8 в 1999 г. до 3,32 в 2021 г., когда на свет появились 446,5 тыс. детей – рекордное значение [2]. Затем тенденция сменилась: в 2024 г. родились 365,9 тыс. детей, на 5,8 % меньше, чем годом ранее [1]. С лагом примерно в 17–18 лет эти колебания отразятся на численности выпускников школ и абитуриентов.

Однако для вуза важна не только общая численность поколения, но и его структура, прежде всего гендерная, поскольку юноши и девушки по-прежнему заметно различаются в выборе направлений подготовки. Цель статьи – показать, как гендерно-демографические характеристики когорт влияют на образовательные траектории абитуриентов, и обосновать, к каким изменениям в структуре спроса и в территориальном распределении студентов должны быть готовы вузы Казахстана.

Соотношение полов при рождении относительно стабильно: в 2024 г. мальчики составили 51,6 %, девочки – 48,4 % новорождённых [1]. Тем не менее на этапе высшего образования баланс смещается: в 2024/2025 учебном году женщины составляли 53 % студентов, а 27,3 % всех студентов обучались по педагогическим направлениям [3]. Можно предположить, что решающую роль играет не столько число родившихся мальчиков и девочек, сколько различия в их образовательном поведении: в доле поступающих в вузы и в выборе направления подготовки.

Эта закономерность носит международный характер. По данным ОЭСР, женщины в среднем составляют более 75 % поступающих на направления «Образование» и «Здравоохранение и социальное обеспечение», тогда как мужчины – не менее 61 %

поступающих на инженерные направления и не менее 70 % – на ИКТ [5]. В Казахстане доля девушек среди студентов ИКТ составляет лишь 24 % [4]. Теоретическое объяснение подобных различий даёт модель ожидаемой ценности Дж. Экклс: выбор профессии определяется ожиданием успеха и субъективной ценностью деятельности, а оба компонента формируются под влиянием семьи, школы и гендерных стереотипов [6]. М. Чарльз и К. Брэдли на данных 44 стран показали, что гендерная сегрегация по направлениям обучения сохраняется и в обществах с высоким уровнем формального равенства [7], а Г. Стоет и Д. Гири описали «парадокс гендерного равенства»: в более благополучных странах доля женщин среди выпускников STEM-направлений нередко оказывается ниже [8].

Вместе с тем гендерные предпочтения не являются неизменными. В Казахстане число студенток IT-направлений за пять лет выросло в 3,4 раза, а на физико-химических специальностях девушки составляют 75 % обучающихся [4]. Следовательно, гендерный профиль спроса – не предопределённость, а устойчивая, но управляемая тенденция, которую вуз может как учитывать, так и корректировать (таблица 1).

Таблица 1 – Гендерный профиль групп направлений подготовки и задачи вуза

Группа направлений	**Преобладающий контингент**	**К чему должен быть готов вуз**
Педагогические	преимущественно девушки; 27,3 % студентов РК [3]	базы практики в школах, места в общежитиях, привлечение юношей в профессию учителя
Инженерные	преимущественно юноши; в ОЭСР – не менее 61 % поступающих [5]	лабораторная база, партнёрство с предприятиями, привлечение девушек
ИКТ	доля девушек в РК – 24 %, но их число растёт [4]	расширение приёма, программы поддержки студенток
Физико-химические	девушки – 75 % обучающихся в РК [4]	учёт нетипичного гендерного профиля при планировании приёма и кадров

Составлено автором на основе [3–5].

Сказанное позволяет формализовать связь между демографией и спросом на образовательные программы. Ожидаемое число абитуриентов, претендующих на группу программ k в год t, можно оценить как

$$D_k(t) = \Sigma_g \, N_g(t - 18) \cdot s_g \cdot p_{gk} \quad (1)$$

где g – пол (мужской, женский); $N_g(t - 18)$ – численность родившихся соответствующего пола за 18 лет до года поступления с поправкой на миграцию и смертность; s_g – доля представителей когорты, поступающих в вузы; p_{gk} – доля поступающих данного пола, выбирающих группу программ k.

Модель показывает, что спрос на конкретное направление зависит от трёх составляющих одновременно. Рост когорты при неизменных предпочтениях пропорционально увеличит спрос на педагогические программы, куда в основном поступают девушки, и на инженерные, куда поступают преимущественно юноши. Изменение же гендерной структуры поступающих (через коэффициенты s и p) перераспределит спрос между этими направлениями. Параметры модели оцениваются по данным приёмных кампаний прошлых лет и уточняются ежегодно. Логика влияния представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Влияние гендерно-демографических факторов на нагрузку вуза

Демографический фактор накладывается на пространственный. Абитуриенты из регионов в значительной мере ориентируются на три города республиканского значения – Астану, Алматы и Шымкент, где сосредоточены крупнейшие вузы страны. В 2024/2025 учебном году в Алматы обучались 123,5 тыс. иногородних студентов, в Астане – около 52 тыс., в Шымкенте – 28,5 тыс. при общей численности иногородних студентов более 336 тыс. [9]. Таким образом, около 60 % студентов, обучающихся вне места постоянного проживания, приходится на эти три города (расчёт автора по данным [9]).

Такая концентрация создаёт нагрузку, которая растёт быстрее инфраструктуры: из 131,4 тыс. студентов, нуждавшихся в общежитии, место получили лишь 95,9 тыс. [9]. Для вузов городов-флагманов это означает необходимость учитывать в планах приёма не только численность и гендерный состав когорт, но и интенсивность притока из регионов. Гендерный аспект, вероятно, проявляется и здесь: решение о переезде дочери в другой город семьи нередко принимают осторожнее, поэтому доступность безопасного и качественного жилья может влиять на то, сколько девушек и на какие программы поступит в вузы крупных городов. Для региональных вузов та же тенденция означает риск оттока абитуриентов.

Из изложенного вытекает ряд практических выводов. Во-первых, необходим систематический демографический мониторинг: анализ рождаемости по полу и регионам за 17–18 лет до приёмной кампании и численности учащихся старших классов. Во-вторых, планировать приём и кадровый состав целесообразно по группам программ с учётом их гендерного профиля: многочисленные когорты с высокой долей девушек, ориентированных на педагогику, потребуют дополнительных преподавателей, баз практики и мест в общежитиях, а рост притока юношей на инженерные направления – лабораторной базы и партнёрств с работодателями. В-третьих, вузам Астаны, Алматы и Шымкента важно увязывать прогноз приёма с вводом общежитий и сервисами адаптации иногородних студентов, а региональным вузам – развивать программы, удерживающие местную молодёжь. В-четвёртых, профориентационная работа способна смягчать гендерные перекосы, привлекая девушек в инженерию и ИКТ, а юношей – в педагогику.

Демография задаёт вузам долгосрочный прогноз, который важно использовать в планировании. Численность родившихся и их распределение по полу известны за 17–18 лет до поступления, а гендерные различия в выборе направлений подготовки остаются устойчивыми как в Казахстане, так и в мире. Сочетание этих обстоятельств делает изменения спроса на педагогические, инженерные и ИКТ-программы в значительной мере предсказуемыми. Учёт пространственного фактора – концентрации абитуриентов в Астане, Алматы и Шымкенте – позволяет превратить демографические данные в конкретные решения о приёме, кадрах и инфраструктуре. Дальнейшие исследования целесообразно направить на эмпирическую оценку параметров предложенной модели по данным приёмных кампаний.

Список литературы:

1 В Казахстане 46 троен появились на свет в 2024 году [Электронный ресурс] // Казинформ. – 2025. – 12 марта. – URL: https://www.inform.kz/ru/v-kazahstane-46-troen-poyavilis-na-svet-v-2024-godu-72b0df (дата обращения: 06.10.2026).

2 Карантинный беби-бум в Казахстане ставит новые рекорды [Электронный ресурс] // Новое время. – 2022. – 24 мая. – URL: https://newtimes.kz/obshchestvo/150243-karantinnyj-bebi-bum-v-kazahstane-stavit-novye-rekordy (дата обращения: 06.10.2026).

3 Треть студентов в Казахстане – будущие педагоги [Электронный ресурс] // Казахстанская правда. – URL: https://kazpravda.kz/n/tret-studentov-v-kazahstane-budushchie-pedagogi/ (дата обращения: 06.10.2026).

4 Казахстанки активно штурмуют сферу IT и науки [Электронный ресурс] // Inbusiness.kz. – 2025. – 14 мая. – URL: https://inbusiness.kz/ru/last/kazahstanki-aktivno-shturmuyut-sferu-it-i-nauki (дата обращения: 06.10.2026).

5 Education at a Glance 2021: OECD Indicators [Электронный ресурс]. – Paris: OECD Publishing, 2021. – URL: https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2021_b35a14e5-en.html (дата обращения: 06.10.2026).

6 Eccles J.S. Understanding women’s educational and occupational choices: applying the Eccles et al. model of achievement-related choices // Psychology of Women Quarterly. – 1994. – Vol. 18, No. 4. – P. 585–609.

7 Charles M., Bradley K. Indulging our gendered selves? Sex segregation by field of study in 44 countries // American Journal of Sociology. – 2009. – Vol. 114, No. 4. – P. 924–976.

8 Stoet G., Geary D.C. The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education // Psychological Science. – 2018. – Vol. 29, No. 4. – P. 581–593.

9 Общежитий нет, а студентов всё больше в Казахстане: где они будут жить? [Электронный ресурс] // Finratings.kz. – 2025. – 12 августа. – URL: https://finratings.kz/news/6135-obshchezhitii-net-a-studentov-vse-bolshe-v-kazakhstane-gde-oni-budut-zhit/ (дата обращения: 06.10.2026).

ӘОЖ 796.01

ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ САБАҚТАРЫНДА ОЙЫНДАР, ЧЕЛЛЕНДЖДЕР ЖӘНЕ МОТИВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕР АРҚЫЛЫ ГЕЙМИФИКАЦИЯНЫ ҚОЛДАНУ

Куракбаева А. Ж.[1], **Нүреке Ұ. Н.**[2]
[1]Педагогика ғылымдарының кандидаты І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: A.kurakbaeva@mail.ru
[2]2 курс студенті І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: ulzhannn@inbox.ru

Аңдатпа. Мақалада дене шынықтыру сабақтарында геймификация (челлендж және ойын технологияларын қолданудың) педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Қазіргі білім беру жағдайында оқушылардың қозғалыс белсенділігінің төмендеуі, цифрлық ортаға тәуелділігінің артуы және сабаққа қатысу ынтасының бәсеңдеуі дене шынықтыруды оқытудың дәстүрлі әдістерін жаңартуды талап етеді. Осыған байланысты ұпай жинау, деңгейден өту, марапаттау, командалық жарыс және қысқа мерзімді тапсырмалар сияқты ойын элементтерін пайдалану оқушылардың ішкі және сыртқы мотивациясын арттыруға мүмкіндік береді. Мақалада геймификацияның негізгі қағидалары, челлендждердің түрлері, ойындардың жіктелуі және дене шынықтыру сабағында қолдануға арналған практикалық үлгілер ұсынылған. Сонымен қатар қазақтың ұлттық ойындарын геймификация элементтерімен үйлестірудің тәрбиелік және дамытушылық маңызы айқындалған.

Кілт сөздер: дене шынықтыру, геймификация, челлендж, мотивация, ойын технологиясы, қозғалыс белсенділігі, ұлттық ойындар, жарыс, денсаулық.

Қазіргі білім беру жүйесінде дене шынықтыру пәні оқушылардың денсаулығын нығайту, негізгі физикалық қасиеттерін дамыту, салауатты өмір салтын қалыптастыру және рухани-адамгершілік құндылықтарын тәрбиелеуде маңызды орын алады. Дене шынықтыру сабақтары оқушының күшін, жылдамдығын, ептілігін, төзімділігін және қозғалыс үйлесімділігін дамытумен қатар, жауапкершілік, табандылық, өзара көмек және командада жұмыс істеу қасиеттерін қалыптастырады.

Алайда соңғы жылдары балалар мен жасөспірімдердің қозғалыс белсенділігінің төмендеуі байқалады. Цифрлық құрылғыларды ұзақ уақыт пайдалану, бос уақытты қозғалыссыз өткізу, сабаққа қызығушылықтың азаюы оқушылардың физикалық және психологиялық жағдайына әсер етеді. Мұндай жағдайда дене шынықтыру сабақтарының мазмұны мен ұйымдастырылуын қайта қарастырып, оқушыларды белсенді әрекетке тартатын инновациялық педагогикалық технологияларды қолдану қажет.

Осындай тиімді технологиялардың қатарына геймификация, челлендж және ойын әдістері жатады. Олар сабақ мазмұнын өзгертпей, жаттығуларды қызықты ойын жүйесі арқылы ұйымдастыруға және әр оқушының жеке жетістігін көрсетуге мүмкіндік береді.

A. Sal-de-Rellán, Á. Hernández-Suárez және A. Hernaiz-Sánchez [1] дене шынықтырудағы геймификация мен жасөспірімдер мотивациясына арналған жүйелі шолуда 2015–2025 жылдар аралығындағы 19 зерттеуді талдаған. Зерттеулердің басым бөлігінде геймификация оқушылардың қызығушылығын, дербестігін, ынтымақтастығын және сабаққа қанағаттануын арттырған. Геймификацияның мотивациялық әсерін түсіндіруде өзін-өзі айқындау теориясы маңызды орын алады. Бұл теория бойынша оқушының тұрақты ішкі мотивациясы үш негізгі психологиялық қажеттіліктің қанағаттануына байланысты: дербестік, құзыреттілік және әлеуметтік байланыс. Сондықтан оқушыға тапсырма деңгейін таңдауға мүмкіндік беру, жеке жетістігін көрсету және топпен әрекеттесу жағдайын жасау маңызды.

Н. Ордабаев және т.б. [2] В. Сарбасова және т.б. [3], Р. Ахметов [4] еңбектерінде қазақтың ұлттық ойындарын дене шынықтыру мазмұнына енгізу оқушылардың физикалық белсенділігін арттырып, ұлттық құндылықтарды меңгеруіне және оқу мотивациясының қалыптасуына ықпал ететіні көрсетілген. Ал M. Sailer мен L. Homner [5] ұпай, деңгей, марапат және командалық жарыс сияқты геймификация элементтерін ынтымақтастықпен үйлестіру білім алушылардың белсенділігін күшейтетінін анықтаған. Осы еңбектерге сүйене отырып, қазақтың ұлттық ойындарын геймификациямен үйлестіру дене шынықтыру сабағының тәрбиелік және дамытушылық мүмкіндіктерін кеңейтеді деп тұжырымдауға болады.

Осылайша, ғылыми еңбектер геймификация, ойындар мен челлендждердің дене шынықтыру сабағындағы оқушы мотивациясын арттыруға мүмкіндігі бар екенін көрсетеді. Алайда олардың тиімділігі ойын элементтерінің санына емес, педагогикалық мақсатқа сәйкестігіне, оқушылардың жас және дене дайындығы ерекшеліктерін ескеруге, тапсырмаларды саралауға және жарыс пен ынтымақтастықтың дұрыс үйлесуіне байланысты.

Зерттеудің мақсаты – дене шынықтыру сабақтарында геймификация, челлендж және ойын технологияларын қолданудың оқушылардың мотивациясы мен қозғалыс белсенділігіне ықпалын теориялық тұрғыдан негіздеу және оларды қолданудың практикалық үлгілерін ұсыну.

Зерттеу барысында ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу, педагогикалық бақылау, сауалнама жүргізу, дене дайындығын бағалау және педагогикалық эксперимент әдістері қолданылды. Ғылыми әдебиеттерді талдау арқылы геймификацияның негізгі қағидалары, челлендждердің түрлері, ойын технологияларының жіктелуі және оларды дене шынықтыру сабақтарында қолданудың ерекшеліктері анықталды.

Геймификацияның негізгі мақсаты – қатысушылардың қызығушылығын арттыру, белгілі бір әрекетті жүйелі орындауға ынталандыру және оқу үдерісін эмоционалды тұрғыдан тартымды ету.

«Геймификация» терминін 2002 жылы британдық бағдарламашы Ник Пеллинг (Nick Pelling) [6] ұсынған. Алғашқы кезеңде бұл ұғым кең таралмағанымен, цифрлық технологиялар мен мобильді қосымшалардың дамуына байланысты білім беру, спорт, бизнес және әлеуметтік салаларда белсенді қолданыла бастады.

Геймификацияны толыққанды ойынмен теңестіруге болмайды. Ойын барысында әрекеттің өзі негізгі мақсат болса, геймификацияда ойын элементтері нақты оқу немесе жаттығу мақсатына жетудің құралы ретінде қолданылады.

Геймификацияның тиімділігі тапсырманың күрделілігі оқушының мүмкіндігіне сәйкес келген жағдайда артады. Өте жеңіл тапсырма қызығушылықты төмендетсе, шамадан тыс күрделі тапсырма сенімсіздік пен әрекеттен бас тартуға әкелуі мүмкін. Сондықтан мұғалім тапсырмаларды оқушылардың жасына, дене дайындығына және денсаулық жағдайына қарай саралауы қажет.

Челлендж – белгілі бір мақсатқа жетуге бағытталған қысқа мерзімді тапсырма немесе сынақ. Ол оқушыға өз мүмкіндігін тексеруге, алдыңғы нәтижесін жақсартуға және белгіленген мақсатқа біртіндеп жетуге мүмкіндік береді.

Дене шынықтыру сабақтарында челлендждің бірнеше түрін қолдануға болады:

-Жеке челлендж. Оқушы өзінің бұрынғы нәтижесімен жарысады.

-Жұптық челлендж. Екі оқушы бірдей тапсырманы орындап, нәтижелерін салыстырады.

-Командалық челлендж. Топ мүшелерінің нәтижелері біріктіріліп есептеледі.

-Уақыттық челлендж. Тапсырма белгіленген уақыт ішінде орындалады.

-Ұзақ мерзімді челлендж. Оқушы белгілі бір жаттығуды бірнеше күн немесе апта бойы жүйелі орындайды.

Мысалы, «Бір минуттық күш» челленджінде оқушыларға бір минут ішінде отырып-тұру, орнында секіру немесе басқа қауіпсіз жаттығуды барынша көп орындау ұсынылады. Бірінші әрекеттен кейін оқушы демалып, екінші әрекетте өзінің нәтижесін жақсартуға тырысады. Бұл жағдайда басты назар үздік нәтижеге ғана емес, әр оқушының жеке ілгерілеуіне аударылады.

Мотивация – адамның белгілі бір әрекетті бастауына, оны жалғастыруына және мақсатқа жетуіне ықпал ететін ішкі және сыртқы қозғаушы күштердің жиынтығы.

Мотивацияның екі негізгі түрі бар:

-Ішкі мотивация – оқушының жаттығуға қызығушылығы, қозғалыстан қуаныш алуы, денсаулығын жақсартуға және өз нәтижесін дамытуға ұмтылысы.

-Сыртқы мотивация – баға, марапат, мақтау, сертификат, белгі, рейтинг немесе команданың жеңісі сияқты сыртқы факторлардың әсері.

Геймификация бастапқы кезеңде сыртқы мотивацияны белсенді қолданады. Дегенмен педагогтің міндеті – ұпай мен марапатты сабақтың түпкі мақсатына айналдырмай, біртіндеп оқушының ішкі мотивациясын дамыту. Оқушы жаттығуды тек марапат алу үшін емес, денсаулығын нығайту, жақсы көңіл күй қалыптастыру және өз мүмкіндігін жетілдіру үшін орындауға үйренуі тиіс.

Осыған байланысты оқушыларды тек нәтижесі үшін емес, белсенділігі, ынтасы, алға ілгерілеуі, командаласына көмектесуі және қауіпсіздік ережесін сақтауы үшін де мадақтау маңызды.

Ойын – адамның белгілі бір ережелерге сәйкес, қызығушылық, даму, қарым-қатынас және эмоционалды қанағаттану мақсатында жүзеге асыратын іс-әрекетінің бір түрі. Психологияда ойын оқу, еңбек және қарым-қатынас сияқты негізгі іс-әрекеттердің қатарына жатады.

Мазмұнына қарай ойындар рөлдік, дидактикалық, қимыл-қозғалыстық және интеллектуалдық болып бөлінеді. Ұйымдастырылу формасына байланысты үстел үсті, компьютерлік, спорттық және ашық алаңдағы ойындар ажыратылады. Қатысушылар санына қарай жеке, жұптық және командалық ойындар қолданылады.

Дене шынықтыру сабағындағы геймификация үлгісі.

Тақырыбы: Дене қасиеттерін кешенді дамыту.
Геймификация элементі: «Ұпай жинап, жаңа деңгейге өту».

Мұғалім оқушыларды командаларға бөледі немесе тапсырмаларды жеке орындатады. Әр жаттығуға белгілі бір ұпай беріледі:

Тапсырма	Берілетін ұпай
10 рет отырып-тұру	1 ұпай
15 рет орнында секіру	1 ұпай
Планканы 30 секунд орындау	2 ұпай
Допты нысанаға дәл түсіру	2 ұпай
Командаласына көмектесу	1 қосымша ұпай
Қауіпсіздік ережесін үлгілі сақтау	1 қосымша ұпай

Жиналған ұпайларға сәйкес деңгейлер белгіленеді:

-1–3 ұпай – «Бастаушы»;

-4–6 ұпай – «Спортшы»;

-7–9 ұпай – «Шебер»;

-10 және одан жоғары ұпай – «Чемпион».

Марапат ретінде стикер, төсбелгі, мадақтама немесе ауызша мадақтау қолданылады. Бұл жерде марапат материалдық сипатта болмауы тиіс. Негізгі құндылық – оқушының жеке жетістігін мойындау.

Геймификацияланған сабақ эпизоды.

Тақырыбы: Төзімділік пен ептілікті дамыту.

Сынып: 5–7-сыныптар.

Мақсаты: ойын тапсырмалары арқылы оқушылардың қозғалыс белсенділігін, төзімділігін, жылдамдығын және қимыл үйлесімділігін дамыту.

1. Сюжеттік кіріспе.

Мұғалім оқушыларға: «Бүгін сендер батырлар тобы ретінде бірнеше сынақтан өтіп, энергетикалық кристалдар жинайсыңдар. Әр орындалған тапсырма үшін ұпай немесе жетон беріледі», – деп сабақтың сюжетін таныстырады.

2. Негізгі тапсырмалар.

Бірінші аялдама – «Спринт-барлау».

Оқушылар 30–60 метр қашықтыққа жүгіреді. Тапсырманы дұрыс және қауіпсіз орындағаны үшін 1 ұпай беріледі.

Екінші аялдама – «Кедергілер жолағы».

Оқушылар конустарды айналып өтеді, құрсаудан секіреді, белгіленген сызық бойымен қозғалады және секіртпемен жаттығу орындайды. Кедергілерді дұрыс және жылдам өткені үшін 2 ұпай беріледі.

Үшінші аялдама – «Команданың күші».

Допты алып жүру, беру және нысанаға лақтыру элементтері бар командалық эстафета ұйымдастырылады. Тапсырманы бірінші және қатесіз аяқтаған команда бонустық ұпай алады.

Төртінші аялдама – «Бір минуттық күш».

Оқушылар бір минут ішінде отырып-тұру немесе орнында секіру жаттығуын орындайды. Екінші әрекетте олар өздерінің бастапқы нәтижесін жақсартуға тырысады.

3. Қорытынды және рефлексия.

Сабақ соңында мұғалім оқушыларға мынадай сұрақтар қояды:

-Қай тапсырма көбірек ұнады?

-Қандай қиындық кездесті?

-Өз нәтижеңді жақсарта алдың ба?

-Командаға қандай көмек көрсеттің?

-Осындай форматтағы сабаққа қайта қатысқың келе ме?

Рефлексия арқылы оқушылар өз әрекеттерін бағалайды, жетістіктерін түсінеді және келесі мақсаттарын анықтайды.

Жылдамдық пен реакцияны дамыту үшін «Доп ұстаушылар», «Құйрықтар», «Кім жылдам?» ойындарын қолдануға болады. Доппен ұйымдастырылатын ойындарға шағын футбол, доппен эстафета, допты жүргізу, беру және нысанаға лақтыру тапсырмалары жатады.

Күш пен төзімділікті дамытуда арқан тарту, жүгіру эстафеталары, секіру және заттарды тасымалдау тапсырмалары тиімді. Қозғалыс үйлесімділігін дамыту үшін кедергілер жолағы, эстафеталар және бірнеше қозғалысты біріктіретін кешенді тапсырмалар ұсынылады.

Қазақтың ұлттық ойындары оқушылардың физикалық қасиеттерін дамытумен қатар, ұлттық мәдениетке қызығушылығын арттырады. Олар жылдамдықты, күшті, дәлдікті, ептілікті, төзімділікті және қозғалыс үйлесімділігін кешенді түрде дамытуға мүмкіндік береді.

Ұлттық ойындарды геймификациялау кезінде әр ойынға ұпай беруге, бірнеше кезеңнен тұратын «Ұлттық спорт әлемі» квестін ұйымдастыруға және оқушыларға «Жас сарбаз», «Епті ойыншы», «Ұлттық ойын шебері» сияқты деңгейлер ұсынуға болады. Бұл тәсіл физикалық тәрбиені ұлттық құндылықтармен сабақтастырады.

Геймификация мен челлендждерді тиімді қолдану үшін мұғалім мынадай талаптарды сақтауы қажет:

-Ойын элементтері сабақтың оқу және тәрбиелік мақсатына сәйкес болуы керек.
-Әр тапсырманың ережесі оқушыларға түсінікті әрі нақты түсіндірілуі тиіс.
-Оқушының жеке ерекшелігі мен дене дайындығы ескерілуі қажет.
-Жарыс барысында психологиялық қысым мен кемсітушілікке жол берілмеуі керек.
-Нәтижемен бірге оқушының ынтасы мен жеке ілгерілеуі бағалануы тиіс.
-Командалық және жеке тапсырмалар өзара үйлестірілуі қажет.
-Жаттығуларды орындау кезінде қауіпсіздік талаптары қатаң сақталуы тиіс.
-Сабақ міндетті түрде рефлексиямен аяқталуы қажет.

Зерттеудің тәжірибелік кезеңіне жалпы білім беретін мектептің оқушылары қатысты. Қатысушылар эксперименттік және бақылау топтарына бөлінді. Эксперименттік топтағы дене шынықтыру сабақтарына ұпай жинау, деңгейден өту, жетістік белгілерін алу, командалық жарыстар, жеке және топтық челленджер, көшбасшылар кестесі және марапаттау сияқты геймификация элементтері енгізілді. Бақылау тобында сабақтар дәстүрлі әдістеме бойынша жүргізілді.

Геймификацияланған тапсырмалар оқушылардың жас ерекшеліктеріне, дене дайындығы деңгейіне және оқу бағдарламасының мазмұнына сәйкес әзірленді. Сабақ барысында «Күнделікті қадам», «Жылдамдық апталығы», «Төзімділік марафоны», «Командалық эстафета» сияқты қысқа мерзімді челленджер ұйымдастырылды. Сонымен бірге асық лақтыру, арқан тарту, ақсүйек, бес тас және қазақ күресінің жекелеген элементтері ұпай, деңгей және марапаттау жүйелерімен үйлестірілді.

Зерттеудің бастапқы және қорытынды кезеңдерінде оқушыларға сауалнама жүргізіліп, педагогикалық бақылау нәтижелері арнайы бақылау парақтарына тіркелді. Қажет болған жағдайда дене дайындығын бағалау үшін жүгіру, секіру, күш, ептілік және төзімділікке арналған бақылау жаттығулары қолданылды.

Сандық деректер пайыздық көрсеткіштер, орташа мәндер және бастапқы-қорытынды нәтижелерді салыстыру арқылы өңделді. Сапалық деректер оқушылардың пікірлері, бақылау жазбалары және мұғалімнің рефлексиясы негізінде тақырыптық талдау әдісімен жүйеленді. Екі дерек түрін біріктіру геймификацияның нәтижелілігін тек дене көрсеткіштері бойынша емес, оқушылардың қызығушылығы, ынтасы және эмоционалдық қатысуы тұрғысынан да бағалауға мүмкіндік берді.

Зерттеу барысында ерікті қатысу, құпиялықты сақтау, оқушылардың денсаулық жағдайын ескеру, тапсырмалардың қауіпсіздігі мен қолжетімділігін қамтамасыз ету қағидалары басшылыққа алынды.

Геймификация, челлендж және ойын технологиялары дене шынықтыру сабағын ұйымдастырудың тиімді инновациялық құралдары болып табылады. Ойын элементтерін қолдану оқушылардың сабаққа қатысу белсенділігін арттырып, жаттығуларды орындауға деген қызығушылығын күшейтеді. Дегенмен геймификацияны тек ұпай жинау немесе жеңімпазды анықтау жүйесі ретінде қарастыру жеткіліксіз. Оның педагогикалық тиімділігі тапсырмалардың оқу мақсаттарына сәйкестігіне, қолжетімділігіне, қауіпсіздігіне және әр оқушының жеке жетістігін қолдауға байланысты. Мұғалім сыртқы марапатпен қатар ішкі мотивацияны қалыптастыруға, яғни оқушының қозғалыстан қуаныш алуына, өз нәтижесін жақсартуына және денсаулығына жауапкершілікпен қарауына жағдай жасауы керек.

Қазақтың ұлттық ойындарын заманауи геймификация элементтерімен үйлестіру оқушылардың физикалық дамуын ұлттық тәрбие және мәдени құндылықтармен байланыстырады. Сондықтан геймификация мен челленджерді ғылыми негізде және жүйелі пайдалану дене шынықтыру сабақтарының сапасын арттырудың перспективалы бағыттарының бірі болып саналады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1.Sal-de-Rellán A., Hernández-Suárez Á., Hernaiz-Sánchez A. Gamification and motivation in adolescents: Systematic review from Physical Education. *Frontiers in Psychology*, *16*, 1575104. 2005.

2.Ордабаев Н., Әбішев К., Қадырбаев Т., Түгелбаев Е., Баймырзаев Т. Дене шынықтыру сабақтарында қазақтың ұлттық ойындарын өткізудің әдістері мен ерекшеліктері. Педагогика және психология, *3*(44), 2020. 250–256.

3.Sarbassova, V., Koldasbayeva, B., Turdaliyeva, S., Khan, N., Baibossynova, R., & Aitenova, E. Building national consciousness of future teachers by incorporating traditional sports into Physical Education curricula. // Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación. — Сан-Хавьер (Мурсия), Испания: FEADEF, 2025. — № 66. — 1011–1024-бб.

4. Akhmetov, R. Integration of Kazakh National Games into the Physical Education System as a Factor in Increasing the Physical Activity of Students in Rural Schools // *Trends in Physical Education and Sport*. — Қарағанды: Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, 2026. — Vol. 2, No. 2 (4). — P. 17–21. — DOI: 10.31489/3081-0531/2026-2-2/17-21.

5.Sailer M., Homner L. The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, *32*(1), 2020. 77–112.

6. Pelling, N. The (Short) Prehistory of “Gamification”… [Электронный ресурс] / N. Pelling // Funding Startups (& Other Impossibilities). — 2011. — 9 August. — URL: https://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification

ӘОЖ 37.372.8

ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕ АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ТӘУЕКЕЛДЕРІ

Курманова А. С.*[1], **Жексембаева Ж. Р.**[2]
[1]І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті магистранты, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: kurmanovaardas@gmail.com
[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, оқытушы-дәріскер, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: sunny_zhadra@bk.ru

Аңдатпа. Мақалада жалпы білім беретін мектепте ағылшын тілін оқыту үдерісінде жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын қолданудың мүмкіндіктері мен тәуекелдері қарастырылады. Отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттерге талдау жасалып, генеративті ЖИ құралдарының тілдік дағдыларды (оқылым, жазылым, тыңдалым, айтылым) дамытудағы әлеуеті сипатталады. ЖИ құралдарының қолданылу аясы тілдік дағдылар бойынша жүйеленіп, оларды сабақта пайдаланудың негізгі тәуекелдері анықталды: ақпараттың дұрыс еместігі, академиялық адалдықтың бұзылуы, оқушылардың өз бетінше ойлау белсенділігінің төмендеуі және дербес деректердің қауіпсіздігі. Зерттеу нәтижесінде ағылшын тілі мұғалімдеріне арналған әдістемелік ұсынымдар берілген.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, ағылшын тілі, жалпы білім беретін мектеп, цифрлық білім беру, генеративті ЖИ, тілдік дағдылар.

Кіріспе. Қазіргі таңда білім беру жүйесі цифрлық трансформация кезеңін бастан өткеруде. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы [1] мен мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары [2] оқушылардың шет тілдік коммуникативтік құзыреттілігін қалыптастыруды және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды тиімді пайдалануды басты міндеттердің қатарына жатқызады. Ал 2024-2029 жылдарға арналған жасанды интеллектті дамыту тұжырымдамасы [3] ЖИ технологияларын әлеуметтік салаларға, соның ішінде білім беруге енгізуді мемлекеттік саясаттың басым бағыты ретінде белгілейді.

Генеративті жасанды интеллект құралдарының (ChatGPT, Gemini, Claude т.б.) кең таралуы шет тілін оқыту әдістемесіне жаңа мүмкіндіктермен қатар жаңа сын-қатерлер де әкелді. Бір жағынан, бұл құралдар оқушыға кез келген уақытта қолжетімді сөйлесу серіктесі, жеке кері байланыс беретін көмекші және мұғалімнің оқу материалын дайындаудағы тиімді құралы бола алады. Екінші жағынан, оларды жүйесіз пайдалану оқушылардың дайын жауапқа тәуелділігін, академиялық адалдықтың бұзылуын және ақпарат сапасына қатысты мәселелерді туындатады. ЮНЕСКО-ның генеративті ЖИ-ді білім беруде қолдану жөніндегі нұсқаулығында да бұл технологияларды адамға бағдарланған тәсіл негізінде, оқушылардың жас ерекшелігі мен деректер қауіпсіздігін ескере отырып енгізу қажеттігі атап өтілген [4].

Осыған байланысты зерттеудің мақсаты - жалпы білім беретін мектепте ағылшын тілін оқытуда ЖИ құралдарын қолданудың мүмкіндіктері мен тәуекелдерін ғылыми әдебиеттер негізінде талдап, оларды сабақта тиімді әрі қауіпсіз пайдалану бойынша әдістемелік ұсынымдар әзірлеу.

Зерттеу әдістері. Жұмыста ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді теориялық талдау, салыстыру, жүйелеу және жалпылау әдістері қолданылды. Талдауға соңғы жылдары жарияланған шетелдік ғылыми мақалалар, халықаралық ұйымдардың құжаттары және Қазақстан Республикасының білім беру саласындағы нормативтік құжаттары алынды.

Нәтижелер мен талқылау. Ғылыми әдебиеттерге жасалған талдау ЖИ-дің тіл үйретудегі рөлі соңғы жылдары айтарлықтай артқанын көрсетеді. Х. Хуан мен әріптестерінің шолуына сәйкес, тілдік білім беру саласында ЖИ көбіне автоматтандырылған бағалау, оқушыға бейімделген оқыту және интеллектуалды кері байланыс жүйелері түрінде қолданылады [5]. Л. Кохнке, Б. Мурхаус және Д. Цзоу генеративті чат-боттардың тіл үйренушіге мәтінді түсіндіруге, сөздік қорды кеңейтуге, грамматикалық қателерді талдауға және диалогтық жаттығулар жүргізуге мүмкіндік беретінін, сонымен бірге мұғалім мен оқушыдан цифрлық сауаттылықты талап ететінін атап көрсетеді [6]. Э. Каснеци мен авторлар ұжымы ірі тілдік модельдердің білім берудегі әлеуетін мойындай отырып, оларды сыни тұрғыда және педагогикалық бақылаумен қолдану қажеттігін негіздейді [7].

Талдау нәтижесінде ағылшын тілін оқытуда ЖИ құралдарының қолданылу аясын тілдік дағдылар бойынша жүйеледік (1-кесте). Кестеден көрініп тұрғандай, ЖИ құралдары тілдің төрт дағдысын да дамытуда көмекші бола алады. Әсіресе мұғалімнің уақытын үнемдеу тұрғысынан олардың маңызы зор: сараланған тапсырмаларды, деңгейге бейімделген мәтіндер мен бағалау критерийлерін дайындау бұрын көп уақытты қажет етсе, қазір бұл жұмыс едәуір жеңілдейді. Сонымен қатар А. Мизумото мен М. Эгучидің зерттеуі ЖИ-дің жазба жұмыстарды бағалауда белгілі бір дәлдікке жететінін, бірақ мұғалімнің сарапшылық бағасын толық алмастыра алмайтынын көрсетеді [8].

1-кесте – Ағылшын тілін оқытуда ЖИ құралдарының тілдік дағдылар бойынша қолданылуы

Тілдік дағды	**ЖИ құралдарының мүмкіндіктері**	**Сабақта қолдану мысалы**
Оқылым	Мәтінді оқушы деңгейіне (A1–B1) бейімдеу, түсінуге арналған сұрақтар құрастыру, глоссарий жасау	Бір мәтіннің әр деңгейге арналған үш нұсқасын дайындап, сараланған оқыту ұйымдастыру
Жазылым	Қателерді түсіндірмесімен көрсету, мәтін құрылымына кері байланыс беру, үлгі мәтін ұсыну	Оқушы эссені өзі жазып, ЖИ-ден кері байланыс алады, түзетулерді талдап, екінші нұсқасын жазады
Тыңдалым	Тақырыпқа сай диалогтар мен аудиомәтіндер жасау, мәтінді дауысқа айналдыру	Сабақ тақырыбына арналған қысқа диалог құрастырып, оған тыңдалым тапсырмаларын әзірлеу
Айтылым	Рөлдік ойындарда сөйлесу серіктесі болу, дауыстық режимде диалог жүргізу	«Дүкенде», «Саяхат» тақырыптарында чат-ботпен рөлдік диалог жүргізу
Сөздік қор және грамматика	Мысал сөйлемдер, жаттығулар мен тест сұрақтарын жасау, ережені қарапайым тілмен түсіндіру	Жаңа сөздерге контекстік мысалдар мен сөздік карточкаларын дайындау

Дегенмен ЖИ құралдарын мектепте пайдалану бірқатар тәуекелдермен байланысты. Талдау негізінде біз оларды төрт топқа бөлдік. Біріншісі - ақпараттың дұрыс еместігі: ЖИ кейде сенімді түрде қате ақпарат, ойдан шығарылған дереккөздер немесе дұрыс емес грамматикалық түсініктеме беруі мүмкін. Екіншісі - академиялық адалдықтың бұзылуы: оқушы үй тапсырмасын немесе эссені толықтай ЖИ арқылы орындап, оны өз жұмысы ретінде ұсынуы мүмкін [9]. Үшіншісі - өз бетінше ойлау белсенділігінің төмендеуі: дайын жауапқа үйреніп кету тілдік материалды саналы түрде меңгеруге, қателесіп, оны түзету арқылы үйренуге кедергі келтіреді. Төртіншісі - дербес деректер қауіпсіздігі және жас шектеулері: көптеген ЖИ сервистері кәмелетке толмағандардың тіркелуіне шектеу қояды, сондықтан мектеп оқушыларының оларды пайдалануы мұғалімнің бақылауымен жүзеге асуы тиіс [4].

Бұл тәуекелдер ЖИ-ді сабақтан мүлде алып тастау қажеттігін емес, оны педагогикалық тұрғыдан дұрыс ұйымдастыру керектігін көрсетеді. Мұнда мұғалімнің

цифрлық құзыреттілігі шешуші рөл атқарады: TPACK моделіне сәйкес, технологияны тиімді қолдану пәндік, педагогикалық және технологиялық білімнің тоғысуында ғана мүмкін болады [10].

Жүргізілген талдау негізінде ағылшын тілі мұғалімдеріне мынадай әдістемелік ұсынымдар береміз:

- ЖИ-ді алдымен мұғалімнің құралы ретінде енгізу: сараланған мәтіндерді, жаттығуларды, бағалау критерийлері мен рубрикаларды дайындауда пайдаланып, нәтижені міндетті түрде тексеру;
- оқушылардың ЖИ-мен жұмысын сабақ барысында, мұғалімнің бақылауымен ұйымдастыру және жасқа қатысты шектеулерді сақтау;
- «алдымен өзің, содан кейін ЖИ» қағидасын енгізу: оқушы тапсырманы өзі орындап, кейін ғана ЖИ-ден кері байланыс алады және түзетулерді талдайды;
- үдеріске бағытталған тапсырмаларды көбейту: жоспар, бірінші нұсқа, түзетілген нұсқа және рефлексия кезеңдерін бағалау;
- оқушыларды ЖИ жауабын сыни тұрғыдан тексеруге үйрету: ЖИ жіберген қатені табу, жауапты сөздікпен немесе оқулықпен салыстыру тапсырмаларын беру;
- сыныпта ЖИ-ді пайдалану ережелерін оқушылармен бірге келісіп, оның қай жағдайда рұқсат етілетінін нақты белгілеу.

Қорытынды. Жасанды интеллект құралдары жалпы білім беретін мектепте ағылшын тілін оқытуда оқу үдерісін дараландыруға, тілдік дағдыларды дамытуға және мұғалімнің уақытын үнемдеуге мол мүмкіндік береді. Алайда олардың тиімділігі технологияның өзіне емес, мұғалімнің оны қалай ұйымдастыратынына тәуелді. Ақпараттың дұрыс еместігі, академиялық адалдықтың бұзылуы, оқушылардың өз бетінше ойлауының әлсіреуі және деректер қауіпсіздігі сияқты тәуекелдер ЖИ-ді педагогикалық бақылаусыз қолдануға болмайтынын көрсетеді. Ұсынылған әдістемелік ұсынымдар ЖИ-ді ағылшын тілі сабағында саналы, қауіпсіз және нәтижелі пайдалануға бағытталған. Зерттеудің келесі кезеңінде аталған ұсынымдардың тиімділігін жалпы білім беретін мектепте педагогикалық эксперимент арқылы тексеру жоспарлануда.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (Дата обращения: 19.10.2026).

2 Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования: приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031 (Дата обращения: 19.10.2026).

3 Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 года № 592. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000592 (Дата обращения: 19.10.2026).

4 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p.

5 Huang X., Zou D., Cheng G., Chen X., Xie H. Trends, research issues and applications of artificial intelligence in language education // Educational Technology & Society. – 2023. – Vol. 26, № 1. – P. 112–131.

6 Kohnke L., Moorhouse B.L., Zou D. ChatGPT for language teaching and learning // RELC Journal. – 2023. – Vol. 54, № 2. – P. 537–550.

7 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Art. 102274.

8 Mizumoto A., Eguchi M. Exploring the potential of using an AI language model for automated essay scoring // Research Methods in Applied Linguistics. – 2023. – Vol. 2, № 2. – Art. 100050.

9 Cotton D.R.E., Cotton P.A., Shipway J.R. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT // Innovations in Education and Teaching International. – 2024. – Vol. 61, № 2. – P. 228–239.

10 Mishra P., Koehler M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Vol. 108, № 6. – P. 1017–1054.

ӘОЖ 004.1

КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІ: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАҢЫЗЫ МЕН ДАМУ БАҒЫТТАРЫ

Кушан М.[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы, e-mail: mereysabirova@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ,. Қазақстан республикасы, e-mail:mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл мақалада цифрлық қоғам жағдайындағы киберқауіпсіздік мәдениетінің маңызы және жасанды интеллект технологияларының ақпараттық қауіпсіздікке ықпалы қарастырылады. Интернет, цифрлық платформалар және жасанды интеллект құралдары білім беру, экономика, медицина, мемлекеттік басқару мен күнделікті қарым-қатынас салаларында кеңінен қолданылуда. Бұл технологиялар адам өмірін жеңілдеткенімен, жеке деректердің таралуы, интернет-алаяқтық, фишинг, жалған ақпарат, дипфейк және ақпараттық жүйелерге жасалатын кибершабуылдар сияқты қауіптерді де күшейтеді. Осындай жағдайда киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру әрбір азаматтың цифрлық сауаттылығы мен жауапкершілігін арттырудың маңызды шарты болып табылады. Мақалада киберқауіпсіздіктің негізгі қағидалары, жасанды интеллектті қауіпсіз пайдалану ережелері, білім беру ұйымдарының рөлі және цифрлық ортадағы қауіптердің алдын алу жолдары талданады.

Кілт сөздер: киберқауіпсіздік мәдениеті, жасанды интеллект, цифрлық сауаттылық, ақпараттық қауіпсіздік, жеке деректер, фишинг, дипфейк, интернет-алаяқтық, киберқылмыс, цифрлық жауапкершілік.

Бүгінде киберқауіпсіздік тек техникалық мамандардың міндеті емес. Ол интернетті пайдаланатын әрбір адамның күнделікті өміріне қатысты. Мысалы, әлеуметтік желідегі күмәнді сілтемені ашу, белгісіз адамға растау кодын жіберу немесе барлық аккаунтқа бір құпиясөз орнату ақпараттық қауіпсіздікке қатер төндіреді. Мұндай жағдайлардың алдын алу үшін адамдар қауіптерді танып, қауіпсіз әрекет ету дағдыларын меңгеруі қажет.

Жасанды интеллект технологияларының кеңінен таралуы киберқауіпсіздік мәдениетінің маңызын одан әрі арттырды. Жасанды интеллект мәтін жазуға, сурет жасауға, ақпаратты талдауға және күрделі тапсырмаларды орындауға көмектеседі. Сонымен қатар бұл технологиялар алаяқтық хабарламаларды дайындау, адамның дауысын қолдан жасау, жалған бейнелер құрастыру және кибершабуылдарды автоматтандыру мақсатында да пайдаланылуы мүмкін. Сондықтан жасанды интеллектті дұрыс қолдану мәселесі цифрлық қауіпсіздікпен тығыз байланысты.

Мақаланың мақсаты – киберқауіпсіздік мәдениетінің мәнін түсіндіру, жасанды интеллект дәуіріндегі негізгі ақпараттық қауіптерді анықтау және олардан қорғанудың тиімді жолдарын ұсыну. Сонымен бірге цифрлық ортада жауапты әрекет ету, жеке ақпаратты қорғау және жасанды интеллектті саналы пайдалану дағдыларының маңызы қарастырылады.

Киберқауіпсіздік мәдениетінің мәні және негізгі қағидалары

Киберқауіпсіздік – компьютерлерді, ақпараттық жүйелерді, цифрлық желілерді, бағдарламалық қамтамасыз етуді және электрондық деректерді түрлі қауіптерден қорғауға бағытталған шаралар жиынтығы. Оның негізгі мақсаты – ақпараттың құпиялылығын, тұтастығын және қолжетімділігін қамтамасыз ету.

Ақпараттың құпиялылығы дегеніміз – деректерге тек тиісті рұқсаты бар адамдардың қол жеткізуін қамтамасыз ету. Мысалы, адамның банк шоты туралы

мәліметтері, жеке сәйкестендіру деректері, құпиясөздері және жеке хаттары бөтен адамдарға рұқсатсыз берілмеуі керек. Ақпараттың тұтастығы деректердің заңсыз өзгертілмеуін және бұрмаланбауын білдіреді. Ал қолжетімділік қажетті деректер мен қызметтердің уәкілетті пайдаланушылар үшін қолжетімді болуын қамтамасыз етеді.

Киберқауіпсіздік мәдениеті техникалық құралдармен ғана шектелмейді. Ол адамның білімін, дағдыларын және жауапкершілігін де қамтиды. Қауіптерді түсіну, күмәнді әрекеттерді анықтау, жеке мәліметтерді қорғау және интернеттегі этикалық нормаларды сақтау – осы мәдениеттің негізгі бөліктері.

Киберқауіпсіздік мәдениетінің маңызды қағидаларына сақтық, жауапкершілік, құпиялылық, заңдылық және үздіксіз білім алу жатады. Сақтық интернеттегі ақпаратты тексеруді және күмәнді ұсыныстарға бірден сенбеуді білдіреді. Жауапкершілік адамның өз деректерін қорғауға, сондай-ақ басқа адамдардың ақпараттық құқықтарын құрметтеуге міндетті екенін көрсетеді. Заңдылық цифрлық жүйелерді тек рұқсат етілген мақсатта пайдалануды талап етеді.

Киберқауіпсіздік бір рет үйреніп қоятын білім емес. Технологиялар өзгерген сайын қауіптердің түрлері де жаңарады. Сондықтан әрбір пайдаланушы жаңа қауіптер туралы ақпарат алып, қауіпсіздік дағдыларын үнемі жетілдіріп отыруы қажет.

Қазіргі қоғамдағы негізгі киберқауіптер

Интернет-алаяқтық

Интернет-алаяқтық – цифрлық технологияларды пайдалану арқылы адамдарды алдап, олардың ақшасын немесе жеке мәліметтерін иемденуге бағытталған заңсыз әрекет. Мұндай алаяқтық әлеуметтік желілерде, хабар алмасу қосымшаларында, интернет-дүкендерде және телефон қоңыраулары арқылы жасалуы мүмкін.

Мысалы, алаяқ өзін банк қызметкері ретінде таныстырып, адамның есепшотында күмәнді операциялар жүріп жатқанын айтады. Содан кейін мәселені шешу үшін SMS арқылы келген кодты немесе банк қосымшасындағы растау мәліметтерін сұрайды. Адам бұл мәліметтерді берсе, оның есепшотына заңсыз қол жеткізу қаупі туындайды. Тағы бір тәсіл – тауарды өте арзан бағамен ұсынып, алдын ала төлем алғаннан кейін байланысқа шықпай қою.

Мұндай қауіптен қорғану үшін банк картасының құпия мәліметтерін, PIN-кодты және бір реттік растау кодтарын ешкімге бермеу қажет. Қоңырау шалушы өзін банк немесе мемлекеттік орган қызметкері ретінде таныстырса да, оның сөзіне бірден сенуге болмайды. Қажет болған жағдайда ұйымның ресми сайтында көрсетілген нөмірге өзіңіз қоңырау шалған дұрыс.

Фишинг және жалған хабарламалар

Фишинг – пайдаланушыны алдау арқылы оның құпиясөзін, банк деректерін немесе басқа маңызды ақпаратын алуға бағытталған кибершабуыл түрі. Фишингтік хабарламалар сенімді ұйымдардың атынан жіберілгендей көрінуі мүмкін. Мысалы, электрондық поштаға аккаунт бұғатталатыны туралы ескерту келіп, пайдаланушыдан арнайы сілтеме арқылы құпиясөзін енгізу сұралады. Егер сілтеме жалған сайтқа апарса, енгізілген мәліметтер алаяқтардың қолына түсуі мүмкін.

Фишинг хабарламаларында адамды асықтыратын сөздер жиі кездеседі: «аккаунтыңыз жабылады», «ақшаңызды жоғалтасыз», «жүлдені бүгін алыңыз». Мұндай тәсіл адамның сабырмен ойлануына кедергі келтіреді. Сондықтан хабарлама жіберушінің мекенжайын тексеріп, сілтемені ашпай тұрып оның қайда апаратынын анықтау керек. Қызметтің ресми қосымшасын өзіңіз ашып, ескертудің шынайылығын сол жерден тексерген дұрыс.

Қорытынды

Қорытындылай келе, киберқауіпсіздік мәдениеті – қазіргі цифрлық қоғамның маңызды құндылықтарының бірі. Ақпараттық технологиялардың дамуы адамдарға білім алуға, жұмыс істеуге, байланыс орнатуға және көптеген қызметтерді жылдам орындауға

мүмкіндік береді. Алайда цифрлық мүмкіндіктерді қауіпсіз пайдалану үшін әр адам жеке деректерді қорғаудың негізгі қағидаларын меңгеріп, интернеттегі әрекеттеріне жауапкершілікпен қарауы қажет.

Киберқауіпсіздік мәдениеті күрделі техникалық білімді ғана емес, күнделікті сақтықты да талап етеді. Сенімді құпиясөз қолдану, екі факторлы аутентификацияны қосу, күмәнді сілтемелерді ашпау, бағдарламаларды жаңарту және жеке ақпаратты шектен тыс жарияламау – қауіптің алдын алуға көмектесетін негізгі әрекеттер. Сонымен қатар басқа адамдардың цифрлық құқықтарын құрметтеу және интернетте этикалық нормаларды сақтау маңызды.

Жасанды интеллекттің дамуы киберқауіпсіздікке жаңа мүмкіндіктермен бірге жаңа тәуекелдер де әкелді. ЖИ ақпараттық жүйелердегі күмәнді әрекеттерді анықтауға көмектесе алады, бірақ оны алаяқтық хабарламалар, жалған дауыс пен бейне жасау үшін де пайдалануға болады. Сондықтан технологияның нәтижесіне толық сеніп қалмай, ақпаратты тексеру және маңызды шешімдерде адам бақылауын сақтау қажет.

Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруда білім беру ұйымдарына, мемлекеттік органдарға, жеке компанияларға, отбасына және әрбір азаматқа ортақ жауапкершілік жүктеледі. Бұл бағыттағы жүйелі жұмыс цифрлық сауаттылықты арттырып, ақпараттық қауіптерге қарсы тұру қабілетін нығайтады. Әр адам қауіпсіздік ережелерін күнделікті дағдыға айналдырған жағдайда ғана цифрлық орта сенімді әрі пайдалы кеңістікке айнала алады.

Демек, киберқауіпсіздік мәдениеті – тек технологияны қорғау мәселесі емес, адамның ақпаратқа саналы көзқарасын, жеке деректерге құрметін және цифрлық қоғамдағы жауапкершілігін көрсететін маңызды көрсеткіш. Жасанды интеллект кеңінен қолданылатын кезеңде бұл мәдениетті дамыту болашақтағы қауіпсіз әрі тұрақты цифрлық қоғамның негізін қалайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 National Institute of Standards and Technology (NIST). Cybersecurity Framework 2.0. 2024.

2 Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA). Secure Our World: Use Strong Passwords, Turn on MFA, Recognize and Report Phishing, Update Software.

3 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023.

4 National Institute of Standards and Technology (NIST). Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0). 2023.

5 Қазақстан Республикасының «Дербес деректер және оларды қорғау туралы» Заңы. 2013 жылғы 21 мамыр, № 94-V.

6 Қазақстан Республикасының «Ақпараттандыру туралы» Заңы. 2015 жылғы 24 қараша, № 418-V.

ӘОЖ 376:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫН ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ

Кыдырбекова Г. Р.
2 курс магистранты, «І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті» КЕАҚ, Талдықорған, Қазақстан, e-mail: kydyrbekovagauhar@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект негізінде инклюзивті білім беру ортасын жетілдірудің педагогикалық жолдары қарастырылады. Инклюзивті білім берудегі негізгі кедергілер талданып, оқытуды дараландыру, қолжетімді оқу материалдарын әзірлеу, бағалауды бейімдеу және педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру бағыттары ұсынылады. Жасанды интеллект құралдарын қолданудың этикалық тәуекелдері, оның ішінде деректер құпиялылығы мен алгоритмдік біржақтылық сипатталады. Нәтижелер инклюзивті мектеп тәжірибесінде қолдануға болатын практикалық ұсыныстар түрінде жинақталған.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, инклюзивті білім беру, білім беру ортасы, дараландыру, қолжетімділік, цифрлық құзыреттілік.

Кіріспе

Инклюзивті білім беру – ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың да жалпы білім беру ортасында құрдастарымен бірге сапалы білім алуына тең мүмкіндік беретін тәсіл. Бұл қағида Қазақстанда «Білім туралы» Заңда [1], халықаралық деңгейде Саламанка мәлімдемесінде [2] бекітілген. Қазіргі кезде инклюзияны іс жүзінде жүзеге асырудағы басты міндет – заңнамалық кепілдіктен бөлек, әр баланың қажеттілігіне сай бейімделетін оқу ортасын құру.

Жасанды интеллект (ЖИ) бұл міндетті шешудің мүмкіндіктерін кеңейтеді. ЮНЕСКО нұсқаулығында ЖИ-дің білім берудегі ең өзекті мәселелердің бірқатарын шешуге және инклюзивті әрі әділ сапалы білім беру мақсатына жетуді жеделдетуге әлеуеті бар екені, бірақ жедел технологиялық даму тәуекелдерді де туғызатыны айтылған [3]. Ғылыми шолуларда ЖИ-дің білім беруді басқару, оқыту және оқу салаларында қолданылатыны сипатталады [4]. Осыған байланысты зерттеудің мақсаты – жасанды интеллект негізінде инклюзивті білім беру ортасын жетілдірудің педагогикалық жолдарын айқындау.

Зерттеу әдістері

Зерттеуде ғылыми-педагогикалық және нормативтік әдебиетті теориялық талдау, салыстыру, жүйелеу және қорыту әдістері қолданылды. Талдау нысаны – инклюзивті ортаның қолжетімділік, дараландыру, бағалау және педагогтік қолдау компоненттері. Талдау үш кезеңде жүргізілді: алдымен инклюзивті білім берудің нормативтік және теориялық негіздері зерделенді; содан кейін ЖИ құралдарын білім беруде қолдану бойынша ғылыми шолулар мен халықаралық нұсқаулықтар салыстырылды; соңында анықталған мүмкіндіктер мен тәуекелдер педагогикалық жолдар түрінде жүйеленді. Эмпирикалық эксперимент жүргізілген жоқ, сондықтан нәтижелер теориялық сипатта.

Нәтижелер және талқылау

Әдебиетті талдау инклюзивті ортадағы бірнеше жиі кездесетін кедергіні айқындауға мүмкіндік берді: оқу материалдарының біртектілігі, оқушылардың қажеттілігіне қарай тапсырманы бейімдеуге педагог уақытының жетіспеуі, бағалау тәсілдерінің біркелкілігі және педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің әркелкілігі. ЖИ осы кедергілердің әрқайсысын азайтуға көмектесе алады, алайда ол педагогтің кәсіби шешімін алмастырмайды.

Бұл кедергілер бір-бірімен тығыз байланысты. Оқу материалының біртектілігі оқушыға сай тапсырма нұсқаларын әзірлеуді талап етеді, ал бұл педагогтен қосымша уақыт пен дайындық қажет етеді. Уақыт тапшы болған жағдайда педагог көбіне бірыңғай тапсырмамен шектеледі, нәтижесінде бағалау да біркелкі болып қалады. Цифрлық құзыреттіліктің әркелкілігі қолда бар технологиялық мүмкіндіктердің толық пайдаланылмауына әкеледі. Сондықтан кедергілерді бөлек-бөлек емес, жүйелі түрде шешу қажет: ЖИ құралы оқу материалын дайындауды жеңілдетіп қана қоймай, педагогтің қосымша қолдау қажет ететін оқушымен жұмыс істеуге жұмсайтын уақытын көбейтуі тиіс.

Бірінші жол – оқытуды дараландыру. Бейімделгіш оқыту жүйелері оқушының жауаптарын талдап, тапсырманың күрделілігі мен қарқынын өзгертеді [5]. Л.С. Выготскийдің дефектологиялық көзқарасы бойынша ерекше баланың дамуын тек кемшілікпен емес, оның әлеуетімен қарастыру қажет [6]. Осы тұрғыдан ЖИ тапсырманы оқушының қазіргі мүмкіндігінен сәл жоғары деңгейде ұсынуға көмектеседі, ал педагог мақсатты анықтап, нәтижені түсіндіреді.

Екінші жол – қолжетімді оқу материалдарын әзірлеу. Оқытуды әмбебап жобалау (Universal Design for Learning) тұжырымдамасы ақпаратты бірнеше формада ұсынуды, оқушыға білімін көрсетудің түрлі тәсілін беруді және оқуға қызығушылықты әртүрлі жолмен ояту қағидаларын ұсынады [7]. ЖИ құралдары бұл қағидаларды іске асыруды жеңілдетеді: мәтінді дыбыстау, сөйлеуді мәтінге айналдыру, автоматты субтитр, күрделі мәтінді жеңілдету, аударма. Қажеттілік топтарына сай ЖИ қолдану бағыттары 1-кестеде жүйеленген.

1-кесте – Инклюзивті ортада ЖИ құралдарын қолдану бағыттары (автор жүйелеуі)

Қажеттілік тобы	**ЖИ негізіндегі құрал**	**Педагогикалық мақсаты**
Көру қабілетіне байланысты қиындықтар	Мәтінді дыбыстау, кескінді сипаттау	Оқу материалына тең қолжетімділік
Есту қабілетіне байланысты қиындықтар	Автоматты субтитр, сөйлеуді мәтінге айналдыру	Сабақ мазмұнын қабылдауды қамтамасыз ету
Оқу және жазу қиындықтары	Мәтінді жеңілдету, емлені тексеру, дауыспен енгізу	Тапсырманы өз бетінше орындауға қолдау
Коммуникация ерекшеліктері	Суретті-символдық қарым-қатынас қосымшалары	Оқушының қарым-қатынасын қолдау
Тілдік кедергілер	Машиналық аударма	Оқу материалын түсінуге көмек

Үшінші жол – бағалауды бейімдеу. ЖИ негізіндегі жүйелер оқушыға жылдам кері байланыс беріп, жеке прогресті қадағалауға мүмкіндік береді. Мұнда оқушыларды бір-бірімен салыстыру емес, әрбір баланың жеке жетістігін көрсету басым болуы тиіс; ал қорытынды бағалау туралы шешімді педагог қабылдайды.

Төртінші жол – педагогтік қолдау және командалық жұмыс. ЖИ педагогке дидактикалық материалдарды дайындауға, тапсырма нұсқаларын құруға, оқушы жетістігі туралы деректерді жүйелеуге көмектеседі, осылайша қосымша қолдауды қажет ететін балалармен тікелей жұмысқа уақыт босатады. Бұл үшін педагогтердің цифрлық және ЖИ сауаттылығын арттыру – басты шарттардың бірі. Педагог, психолог, арнайы педагог және ата-ана арасындағы ортақ жұмыс сақталуы тиіс.

Бесінші жол – этикалық және құқықтық қауіпсіздікті қамтамасыз ету. Баланың дербес деректерін қорғау, алгоритмдердің біржақтылығы, технологияға тәуелділік тәуекелдері ескерілуі керек. ЮНЕСКО адамды орталыққа қоятын тәсілді және генеративті

ЖИ-ді реттеуді қолдайды [3, 8]. Практикада ЖИ құралын таңдағанда қолжетімділік, деректерді қорғау, оқушының мүмкіндігіне сәйкестік және педагог бақылауы өлшемдері ескерілуі қажет.

Талдау нәтижесінде ЖИ негізінде инклюзивті ортаны жетілдірудің төрт кезеңді жүйесін ұсынуға болады: 1) оқушының қажеттілігін диагностикалау; 2) ЖИ құралын таңдау және оқу материалын бейімдеу; 3) педагог бақылауымен іске асыру; 4) нәтижені мониторингілеу және түзету.

Бірінші кезең – оқушының қажеттілігін диагностикалау. Бұл кезеңде педагог, психолог және арнайы педагог оқушының күшті жақтарын, қиындықтарын және қажетті қолдау түрлерін бірлесіп айқындайды. Бала құқығы тұрғысынан бұл кезең маңызды, өйткені Мүгедектігі бар адамдардың құқықтары туралы конвенцияда барлық деңгейде инклюзивті білім алу құқығы танылған [9]. ЖИ құралдары бұл жерде шешім қабылдамайды, тек оқушының жұмыс нәтижелерін жүйелеуге көмектеседі; диагностикалық қорытынды мамандар тобының құзыретінде қалады.

Екінші кезең – ЖИ құралын таңдау және оқу материалын бейімдеу. Құрал оқушының қажеттілік тобына сай таңдалады (1-кесте), ал материал ақпаратты бірнеше формада ұсыну қағидасына сәйкес бейімделеді. ЮНЕСКО-ның әлемдік білім беру мониторингі баяндамасында инклюзияны іске асыруда оқу ортасы мен материалдардың қолжетімділігі маңызды факторлардың бірі ретінде көрсетіледі [10]. Сондықтан құралды таңдағанда оның интерфейсі, тілдік қолдауы және қосымша көмекші құралдармен үйлесімділігі тексеріледі.

Үшінші кезең – педагог бақылауымен іске асыру. ЖИ ұсынған тапсырма мен кері байланыс сабаққа енгізілмес бұрын педагог оның мазмұнын, оқушының жасына сәйкестігін және қателіктердің жоқтығын тексереді. Алғашқыда құрал шағын топта немесе жеке тапсырмада сынақтан өтіп, оқушының реакциясы бақыланады. Оқушы мен ата-анаға құралдың не үшін қолданылатыны және қандай деректер жиналатыны түсінікті тілде түсіндіріледі.

Төртінші кезең – нәтижені мониторингілеу және түзету. Мониторинг оқушының жеке прогресін (өзінің бастапқы деңгейімен салыстырғанда), оқуға қатысу белсенділігін және құралды өз бетінше пайдалану дәрежесін қамтиды. Нәтиже қанағаттанарлықсыз болса, тапсырма күрделілігі, материал форматы немесе құралдың өзі өзгертіледі. Осылайша жүйе тұйық емес, циклді сипатқа ие болады. Кезеңдердің мазмұны 2-кестеде жинақталған.

2-кесте – ЖИ негізінде инклюзивті ортаны жетілдірудің төрт кезеңді жүйесі (автор жүйелеуі)

Кезең	**Педагогтің іс-әрекеті**	**ЖИ құралының рөлі**	**Күтілетін нәтиже**
1. Диагностикалау	Оқушының күшті жақтары мен қиындықтарын мамандар тобымен бірге айқындайды	Жұмыс нәтижелерін жүйелеуге көмектеседі	Қолдау қажеттілігінің нақты сипаттамасы
2. Құрал таңдау және бейімдеу	Құрал мен материал форматын қажеттілікке сай таңдайды	Мәтінді дыбыстау, жеңілдету, субтитр, аударма	Қолжетімді оқу материалы
3. Іске асыру	Мазмұнын тексеріп, сабақта қолданады	Тапсырма нұсқаларын және жылдам кері байланыс ұсынады	Оқушының сабаққа белсенді қатысуы

Кезең	**Педагогтің іс-әрекеті**	**ЖИ құралының рөлі**	**Күтілетін нәтиже**
4. Мониторинг және түзету	Жеке прогресті бағалап, шешім қабылдайды	Деректерді жүйелеп, прогресті көрсетеді	Тапсырма мен құралды дер кезінде түзету

Педагогтердің рөлі туралы мәселе ғылыми әдебиетте де көтерілген: жоғары білім саласындағы ЖИ қолдану бойынша зерттеулерді шолуда педагогтердің қатысуы шектеулі екені және педагогикалық, этикалық мәселелердің жеткілікті талқыланбайтыны атап өтілген [11]. Бұл ЖИ-ді инклюзивті ортаға енгізуде технологиялық шешімнен бұрын педагогикалық мақсатты айқындау қажеттігін көрсетеді.

Жүйені мектепте енгізу үшін бірнеше практикалық ұсыныс беруге болады. Біріншіден, ЖИ құралдарын таңдау үшін мектеп деңгейінде қысқа өлшемдер тізімі (қолжетімділік, қазақ тілін қолдау, деректерді қорғау, педагог бақылауы) бекітілуі тиіс. Екіншіден, педагогтер үшін ЖИ сауаттылығы бойынша практикалық семинарлар өткізіліп, олар нақты сабақ материалын бейімдеуге бағытталуы керек. Үшіншіден, оқушының дербес деректерін енгізбей жұмыс істеуге болатын құралдарға басымдық беріледі, ал деректерді енгізу қажет болған жағдайда ата-аналардың келісімі алынады. Төртіншіден, мектептің психологиялық-педагогикалық қолдау қызметі ЖИ нәтижелерін талқылау тәртібін белгілейді.

Зерттеудің шектеулері де бар. Мақалада эмпирикалық деректер жинақталмағандықтан, ұсынылған жүйенің тиімділігі сандық көрсеткішпен расталған жоқ. Сонымен қатар ЖИ құралдарының мүмкіндіктері тез өзгеретіндіктен, 1-кестедегі бағыттар нақты өнімдерге емес, функциялар түріне негізделген. Бұл жүйе зерттеудің теориялық нәтижесі болып табылады және мектеп тәжірибесінде педагогикалық эксперимент арқылы тексеруді қажет етеді.

Қорытынды

Зерттеу барысында инклюзивті ортадағы негізгі кедергілер (оқу материалының біртектілігі, педагог уақытының тапшылығы, бағалаудың біркелкілігі, цифрлық құзыреттіліктің әркелкілігі) айқындалып, оларды азайтудың бес педагогикалық жолы негізделді. Жасанды интеллект инклюзивті білім беру ортасын дараландыру, қолжетімділік, бейімделген бағалау және педагогтік қолдау арқылы жетілдіруге мүмкіндік береді. Алайда ол педагогтің рөлін алмастырмайды және этикалық нормалармен реттелуі тиіс. Ұсынылған төрт кезеңді жүйе мен практикалық ұсыныстар ЖИ-ді педагог бақылауында және бала деректерін қорғау шартымен қолдануға бағытталған. Төрт кезеңді жүйені мектеп тәжірибесінде тексеру – келесі зерттеу кезеңінің міндеті.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III.

2 Саламанка мәлімдемесі және арнайы білім беру қажеттіліктері саласындағы іс-қимыл шеңбері. – Париж: ЮНЕСКО, 1994.

3 Miao F., Holmes W., Huang R., Zhang H. AI and education: Guidance for policy-makers. – Paris: UNESCO, 2021. – 45 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709 (қаралған күні: 19.10.2026).

4 Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial Intelligence in Education: A Review // IEEE Access. – 2020. – Vol. 8. – P. 75264–75278.

5 Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

6 Выготский Л.С. Основы дефектологии. – СПб.: Лань, 2003.

7 CAST. Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. – Wakefield, MA: CAST, 2018.

8 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023.

9 Мүгедектігі бар адамдардың құқықтары туралы конвенция. – Нью-Йорк: Біріккен Ұлттар Ұйымы, 2006.

10 Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and education: All means all. – Paris: UNESCO, 2020.

11 Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Article 39.

ӘОЖ 378.147:004

ӘДЕБИЕТТІК ОҚУ МЕН ТІЛДІК ПӘНДЕР НЕГІЗІНДЕ БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ: ЦИФРЛЫҚ ОРТАДАҒЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ШЕШІМДЕР

Қайратқызы А.[1], **Ыбыраимжанов Қ. Т.**[2]
[1]Магистрант: І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, a.kairatkyzy02@mail.ru
[2]Ғылыми жетекші: п.ғ.д., профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, tarmpi_school@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру жағдайында болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің функционалдық сауаттылығын әдебиеттік оқу және тілдік пәндер арқылы дамытудың әдістемелік мүмкіндіктері қарастырылады. Функционалдық сауаттылық ақпаратты түсіну, талдау, бағалау және оны өмірлік жағдаяттарда қолдану қабілеті тұрғысынан сипатталады. Халықаралық құжаттарды теориялық талдау негізінде цифрлық мәтінмен жұмыс істеу, дәлелді пікір айту, тапсырманы жобалау және нәтижені бағалау кезеңдері ұсынылады. Мақалада эксперименттік деректер келтірілмейді; ұсынылған модель педагогикалық тәжірибеде сынақтан өткізуді қажет етеді.

Кілт сөздер: функционалдық сауаттылық, бастауыш білім, әдебиеттік оқу, тілдік пәндер, цифрлық орта, болашақ мұғалім.

Кіріспе.

Бастауыш білім берудегі функционалдық сауаттылық мәселесі оқу мазмұнын күнделікті өмірмен байланыстыру қажеттілігімен өзекті. Оқушының мәтінді оқуы ғана емес, ондағы ақпаратты сұрыптауы, автор ұстанымын ажыратуы, дәлел келтіруі және алған білімін жаңа жағдаятта қолдануы маңызды. Бұл міндетті шешуде болашақ мұғалімнің өзінің функционалдық сауаттылығы мен осындай әрекеттерді оқушыға үйретуге әдістемелік даярлығы өзара байланысты, бірақ бірдей ұғымдар емес. Мақалада зерттеу нысаны ретінде болашақ бастауыш сынып мұғалімдерін даярлау үдерісі, ал талдау пәні ретінде әдебиеттік оқу және тілдік пәндер контекстіндегі цифрлық тапсырмалар жүйесі алынады.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңы білім берудің сапасы мен кәсіби даярлықтың нормативтік негізін белгілейді [1]. OECD зерттеулері сауаттылықты ақпаратты өмірлік міндеттерді шешуде қолданумен байланыстырады; алайда PISA 15 жастағы білім алушыларды бағалайтынын ескеріп, оның көрсеткіштерін бастауыш сыныпқа тікелей көшіруге болмайды [2]. UNESCO цифрлық технологияларды қолданудың тиімділігі педагогикалық мақсатқа, тең қолжетімділікке және дәлелді шешімдерге тәуелді екенін атап көрсетеді [3]. Қазақстан Республикасының бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты оқу нәтижелеріне бағдарланған талаптарды айқындайды [6]. OECD-нің 2018 жылғы оқу сауаттылығы шеңбері мәтінді түсіну, пайдалану, бағалау және рефлексия жасау үдерістерін сипаттайды [7]; бұл шеңбер 15 жастағы білім алушыларға арналғандықтан, бастауыш мектепке тікелей өлшем ретінде көшірілмейді.

Зерттеу мақсаты мен әдістері.

Мақсат – әдебиеттік оқу және тілдік пәндер мазмұны арқылы болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің функционалдық сауаттылығын дамытуға бағытталған цифрлық тапсырмалардың құрылымын негіздеу. Зерттеуде нормативтік және ғылыми-әдістемелік дереккөздерді салыстырмалы талдау, ұғымдық жіктеу, педагогикалық модельдеу әдістері қолданылды. Нәтижелер оқу экспериментінің қорытындысы ретінде емес, тексерілуге тиіс әдістемелік ұсыныс ретінде беріледі.

Теориялық негіздеме.

Функционалдық сауаттылықты тек оқу жылдамдығымен немесе цифрлық құрылғыны меңгерумен шектеу дұрыс емес. Бұл ұғымға мәтіннің негізгі ойын анықтау, бірнеше дереккөзді салыстыру, ақпараттың сенімділігін бағалау, дәлелді шешім ұсыну және тілдік құралдарды жағдаятқа сәйкес қолдану енеді. Әдебиеттік оқу мәтіннің астарлы мағынасын, кейіпкер әрекетінің уәжін және құндылықтық таңдауды талдауға мүмкіндік береді. Тілдік пәндер сол талдаудың сауатты ауызша және жазбаша берілуін қамтамасыз етеді. Сондықтан екі пәннің кіріктірілуі бір мәтінмен жұмыс істеудің мазмұндық және коммуникативтік қырларын байланыстырады.

Еуропалық DigCompEdu шеңбері педагогтің цифрлық ресурстарды таңдау, оқытуды ұйымдастыру, бағалау және білім алушының цифрлық құзыретін қолдау міндеттерін жүйелейді [4]. UNESCO-ның мұғалімдерге арналған жасанды интеллект құзыреттілігі шеңбері технологияны этикалық әрі педагогикалық негізді пайдалануға назар аударады [5]. Осы құжаттардан шығатын әдістемелік тұжырым: цифрлық құрал оқу әрекетінің мақсатын алмастырмайды, керісінше мәтінмен терең жұмыс істеуді ұйымдастыруға қызмет етеді. UNESCO-ның генеративті жасанды интеллект туралы нұсқаулығы дербес деректерді қорғау, жас ерекшелігін ескеру және адамға бағдарланған педагогикалық шешімдерді талап етеді [8]. OECD цифрлық технологиялардың оқу үдерісіне кірігуін бағалауға арналған теориялық шеңберді ұсынады [9].

Ұсынылатын әдістемелік модель.

Бірінші кезең – мағыналық бағдарлау: магистрант немесе болашақ мұғалім әдеби мәтіннің тақырыбын, негізгі мәселесін және оқушы жасына сәйкестігін айқындайды. Екінші кезең – цифрлық дерекпен жұмыс: мәтіннің электрондық нұсқасын, аудиоүзіндісін және иллюстрациясын салыстырып, олардың мағынаға ықпалын талдайды. Үшінші кезең – қолдану: мәтіндегі оқиғаға ұқсас өмірлік жағдаятқа қатысты шешім ұсынады, дәлелін мәтіннен келтіреді. Төртінші кезең – педагогикалық жобалау: осы әрекеттерді бастауыш сынып оқушысына лайықталған тапсырмаларға айналдырады. Бесінші кезең – бағалау және рефлексия: жауаптың дұрыстығын ғана емес, дәлелдің сапасын, тілдік сауаттылығын және ақпаратты тексеру дағдысын бағалайды.

1-кесте – Әдебиеттік оқу мен тілдік пәндерді кіріктіретін тапсырмалар үлгісі

Оқу әрекеті	Цифрлық құралдың қызметі	Бағалау өлшемі
Кейіпкер шешімін талдау	Мәтін үзінділерін белгілеу және салыстыру	Пікірді мәтін дәлелімен негіздейді
Ақпаратты тексеру	Екі электрондық дереккөзді салыстыру	Дереккөз бен пікірді ажыратады
Жағдаяттық хат жазу	Ортақ құжатта мәтін редакциялау	Адресатқа сай сауатты жазады
Оқушыға тапсырма әзірлеу	Интерактивті сұрақтар құрастыру	Мақсат, тапсырма және критерий үйлеседі

Мысалы, әдебиеттік оқу сабағына арналған қысқа әңгіме бойынша «Кейіпкердің әрекетін өзгертсең, оқиға қалай өрбитін еді?» деген сұрақ ұсынылады. Болашақ мұғалім алдымен мәтіннен екі дәлел табады, одан кейін ықтимал шешімді 4–5 сөйлеммен тұжырымдайды, соңында бастауыш сынып оқушысына арналған бағалау дескрипторларын әзірлейді. Цифрлық орта жауаптарды салыстыру мен өзара кері байланыс беруді жеңілдетеді, бірақ мәтінді түсіну сапасын автоматты түрде қамтамасыз етпейді.

Талқылау.

Ұсынылған модельдің артықшылығы – функционалдық сауаттылықтың екі деңгейін байланыстыруы: болашақ мұғалімнің өзінің мәтіндік-тілдік әрекеті және сол әрекетті оқушыға үйрету әдістемесі. Шектеуі – бұл жұмыста қатысушылар саны, бастапқы және қорытынды диагностика, бақылау тобы немесе статистикалық нәтиже жоқ. Сондықтан «тиімділігі дәлелденді» деген тұжырым жасауға негіз жоқ. Келесі зерттеу кезеңінде мәтінді түсіну, дереккөзді бағалау, дәлелді жазу және тапсырма құрастыру көрсеткіштері бойынша рубрика әзірлеп, тәжірибелік сынақ жүргізу орынды. Сондықтан цифрлық мәтіннің қолжетімділігі, тапсырманың дидактикалық мақсаты және білім алушының дербес дәлелдеуі бөлек бағалануы тиіс; UNESCO есебі технологияның тиімділігі автоматты түрде қамтамасыз етілмейтінін атап өтеді [3]. Қазақстандық ғылыми жарияланымдарда жоғары мектеп педагогтерінің цифрлық даярлығы білім беру трансформациясының құрамдасы ретінде талданады [10]. Ұсынылған тәсілдің нәтижелілігі тәжірибелік деректермен әлі расталмаған; оны эмпирикалық тексеру келесі зерттеу кезеңінің міндеті болып табылады.

Қорытынды.

Цифрлық білім беру жағдайында болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің функционалдық сауаттылығын дамыту әдебиеттік оқу мен тілдік пәндердің мазмұндық бірлігін және цифрлық құралдардың мақсатқа сай қолданылуын талап етеді. Мәтінді талдау, дереккөздерді салыстыру, өмірлік жағдаятты шешу, тапсырма жобалау және рефлексия кезеңдері кәсіби даярлықты жүйелеуге негіз бола алады. Ұсынылған модельді педагогикалық практикада тексеру – зерттеудің келесі міндеті.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 08.10.2026).

2 OECD. PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. – Paris: OECD Publishing, 2023. DOI: https://doi.org/10.1787/53f23881-en (қаралған күні: 08.10.2026).

3 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education – A Tool on Whose Terms? – Paris: UNESCO, 2023. DOI: https://doi.org/10.54676/UZQV8501 (қаралған күні: 08.10.2026).

4 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: https://doi.org/10.2760/159770 (қаралған күні: 08.10.2026).

5 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024. DOI: https://doi.org/10.54675/ZJTE2084 (қаралған күні: 08.10.2026).

6 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы. Бастауыш білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты (2-қосымша, қолданыстағы редакция). URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031 (қаралған күні: 08.10.2026).

7 OECD. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2019. DOI: https://doi.org/10.1787/b25efab8-en (қаралған күні: 08.10.2026).

8 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (қаралған күні: 08.10.2026).

9 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. Annex A: PISA Reading Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. URL: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework_dfe0bf9c-en/full-report/component-8.html (қаралған күні: 08.10.2026).

10 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 291 p. DOI: https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en (қаралған күні: 08.10.2026).

ӘОЖ 378.147:004

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ

Қайратқызы А.[1], **Ыбыраимжанов Қ. Т.**[2]
[1]Магистрант: І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, a.kairatkyzy02@mail.ru
[2]Ғылыми жетекші: п.ғ.д., профессор, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, tarmpi_school@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасында болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің функционалдық сауаттылығын дамыту мүмкіндіктері қарастырылады. Әдебиеттік оқу мен тілдік пәндердің мазмұны негізінде ақпаратты түсіну, талдау, бағалау және өмірлік жағдаятта қолдану дағдыларын қалыптастырудың әдістемелік жолдары талданады. Цифрлық мәтіндермен жұмыс, интерактивті тапсырмалар және кері байланыс құралдарын педагогикалық мақсатқа сай іріктеудің өлшемдері ұсынылады. Зерттеу теориялық талдау мен әдістемелік модельдеуге негізделген. Ұсынылған тәсілдер педагогикалық жоғары оқу орындарындағы пәндік-әдістемелік даярлықты жетілдіруге бағытталған.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру ортасы, функционалдық сауаттылық, болашақ мұғалім, әдебиеттік оқу, тілдік пәндер, педагогикалық даярлық.

Кіріспе

Қазіргі педагогикалық білім беру жүйесінде болашақ бастауыш сынып мұғалімін даярлау тек пәндік білімді меңгертумен шектелмейді. Болашақ педагог ақпаратты әртүрлі форматта қабылдап, оның сенімділігін бағалай алуы, мәтіннің мазмұнын күнделікті өмірдегі мәселелермен байланыстыруы және осы әрекеттерді оқушыларға үйретудің тиімді тәсілдерін таңдауы қажет. Бұл талаптар функционалдық сауаттылық ұғымының мазмұнымен тікелей сабақтас. OECD ұсынған оқу сауаттылығы тұжырымдамасында мәтінді түсіну, пайдалану, бағалау, пайымдау және онымен әрекеттесу тұлғаның мақсаттарына жетуі мен қоғам өміріне қатысуының маңызды шарты ретінде қарастырылады [1].

Цифрлық орта мәтінмен жұмыс істеудің ауқымын кеңейтеді: білім алушы баспа мәтінімен қатар гиперсілтемесі бар материалды, мультимедиалық хабарламаны, электрондық кітапты және интерактивті тапсырманы қолданады. Дегенмен цифрлық құралдың өзі білім нәтижесін автоматты түрде жақсартпайды. UNESCO-ның білім берудегі технология туралы баяндамасында технологияны пайдаланудың тиімділігі оның педагогикалық мақсатқа сәйкестігіне, қолжетімділігіне және мұғалім даярлығына тәуелді екені көрсетілген [2]. Осыған байланысты цифрлық ресурстарды болашақ мұғалімдердің функционалдық сауаттылығын дамытудың мақсатты құралы ретінде қарастыру өзекті.

Зерттеудің мақсаты – цифрлық білім беру жағдайында әдебиеттік оқу мен тілдік пәндердің мүмкіндіктерін пайдалану арқылы болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің функционалдық сауаттылығын дамытуға арналған әдістемелік ұстанымдарды жүйелеу. Зерттеу міндеттері: функционалдық сауаттылықтың педагог даярлығындағы мазмұнын нақтылау; цифрлық тапсырмаларды іріктеу өлшемдерін айқындау; оқу әрекеттерінің кезеңдік үлгісін ұсыну. Зерттеу әдістері ретінде ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу және педагогикалық модельдеу қолданылды.

Негізгі бөлім

Функционалдық сауаттылықты болашақ мұғалімнің кәсіби даярлығы тұрғысынан екі өзара байланысты деңгейде қарастыруға болады. Бірінші деңгей – магистранттың

немесе студенттің өзіне қажетті мәтіндік, ақпараттық және коммуникативтік міндеттерді шешуі. Екінші деңгей – осы әрекеттерді бастауыш сынып оқушысының жас ерекшелігіне лайықтап ұйымдастыру қабілеті. Сондықтан жоғары оқу орнындағы оқу тапсырмасы тек дұрыс жауапты табумен аяқталмай, таңдалған шешімді негіздеу және оны сабақ жағдайына бейімдеу кезеңдерін қамтуы тиіс.

Әдебиеттік оқу мазмұны көркем мәтіндегі оқиға желісін түсіну, кейіпкер әрекетіне баға беру, авторлық ұстанымды анықтау және мәтіннен алынған ойды жеке тәжірибемен салыстыру үшін қолайлы. Тілдік пәндер ақпаратты дәл жеткізу, сұрақ құрастыру, дәлелді пікір айту, мәтінді редакциялау және түрлі коммуникативтік жағдаятқа сәйкес сөйлеу әрекетін таңдауға мүмкіндік береді. Екі бағыттың сабақтастығы функционалдық сауаттылықты жеке дағды емес, мағынаны түсіну мен оны әрекетте қолданудың тұтас жүйесі ретінде дамытуға жағдай жасайды.

Цифрлық білім беру ортасында бұл міндеттерді жүзеге асыру үшін ресурс таңдаудың кемінде төрт өлшемі ескерілуі қажет: мазмұнның оқу мақсатына сәйкестігі; дереккөздің анықтығы мен сенімділігі; білім алушының белсенді әрекет жасау мүмкіндігі; нәтижені бағалау мен кері байланыстың түсініктілігі. Мәселен, мәтінге қосылған бейне немесе анимация оқырман назарын негізгі ойдан алшақтатса, ол әдістемелік тұрғыдан артық элементке айналуы мүмкін. Ал салыстыру, дәлелдеу, редакциялау сияқты ойлау әрекеттерін талап ететін цифрлық тапсырма мәтінді терең меңгеруге ықпал етуі ықтимал.

Ұсынылатын әдістемелік үлгі үш кезеңнен тұрады. Бірінші, бағдарлау кезеңінде білім алушы мәселені анықтап, мәтіннің жанры мен дереккөзін саралайды, ақпараттың қандай мақсатта қажет екенін белгілейді. Екінші, талдау және қолдану кезеңінде бірнеше дереккөзді салыстырып, негізгі және қосымша ақпаратты ажыратады, нақты жағдаятқа арналған жауап немесе өнім әзірлейді. Үшінші, рефлексия кезеңінде өз шешімінің дәлелділігін тексеріп, оны бастауыш сынып сабағында қалай қолдануға болатынын түсіндіреді. Бұл кезеңдер оқушы әрекетін бағалауға арналған айқын көрсеткіштермен толықтырылуы тиіс.

1-кесте – Әдебиеттік оқу мен тілдік пәндер негізіндегі цифрлық тапсырмалардың үлгісі

Оқу әрекеті	Цифрлық тапсырма	Бағалау көрсеткіші
Мәтінді түсіну	**Электрондық мәтін бойынша негізгі ойды тұжырымдау**	**Негізгі ойды дәлелмен анықтайды**
Ақпаратты бағалау	**Екі интернет дереккөзіндегі мәліметті салыстыру**	**Дереккөздің сенімділігін негіздейді**
Тілдік қарым-қатынас	**Оқырманға арналған қысқа цифрлық пікір жазу**	**Пікірін қисынды әрі сауатты жеткізеді**
Педагогикалық бейімдеу	**Тапсырманы бастауыш сынып оқушысына лайықтап өзгерту**	**Мақсат, нұсқаулық және бағалау өлшемін сәйкестендіреді**

Кестедегі тапсырмалар дайын тәжірибенің нәтижесі емес, оқу үдерісінде қолдануға болатын әдістемелік ұсыныстар ретінде берілді. Оларды іске асыру кезінде білім алушының бастапқы даярлығы, цифрлық қолжетімділік деңгейі және пәннің нақты оқу нәтижелері ескерілуі қажет. Бағалау тек дайын өнімнің сыртқы сапасына емес, ақпаратты түсіндіру, дәлел келтіру және педагогикалық шешім қабылдау барысына да бағытталуы тиіс.

Жасанды интеллект құралдарын қолдану мәселесі де аталған бағытпен байланысты. Генеративті жүйелер мәтінге қатысты сұрақтардың баламалы нұсқаларын әзірлеуге, тапсырманың күрделілік деңгейін өзгертуге немесе кері байланыс жобасын

жасауға көмектесе алады. Алайда мұндай материалдардың фактілік дәлдігі мен тілдік сапасы міндетті түрде педагог тарапынан тексерілуі қажет. UNESCO-ның генеративті жасанды интеллект жөніндегі ұсынымдарында адамға бағдарланған тәсіл, дербес деректерді қорғау және педагогикалық бақылау басым қағидаттар ретінде көрсетілген [3]. Демек, жасанды интеллектті дайын жауапты алмастыратын тетік емес, сыни бағалау мен тапсырма жобалауға арналған қосымша ресурс ретінде қолдану орынды.

Болашақ мұғалімнің функционалдық сауаттылығын дамытуда цифрлық құзыреттілік пен пәндік-әдістемелік құзыреттілікті өзара байланыстыру маңызды. Еуропалық DigCompEdu шеңбері педагогтің цифрлық ресурстарды таңдау, оқыту мен бағалауды ұйымдастыру, білім алушылардың цифрлық құзыреттілігін дамыту әрекеттерін жүйелейді [4]. Осы ұстанымға сүйенсек, болашақ бастауыш сынып мұғалімі цифрлық платформаны пайдалануды ғана емес, оның көмегімен қандай оқу әрекеті қалыптасатынын және сол нәтижені қалай байқауға болатынын түсінуі керек.

Ұсынылған тәсілдерді тәжірибеде тексеру үшін алдағы зерттеу барысында диагностикалық тапсырмалар жүйесін құрастыру, бағалау рубрикасын сараптамадан өткізу және оқу курсы шеңберінде апробация жүргізу көзделуі мүмкін. Мұндай жұмыс функционалдық сауаттылықтың дамуын мәтінді түсіну, ақпаратты бағалау, дәлелді пікір айту және тапсырманы педагогикалық тұрғыдан бейімдеу өлшемдері бойынша талдауға мүмкіндік береді. Бұл мақалада аталған апробацияның эмпирикалық нәтижелері ұсынылмайды.

Қорытынды

Жүргізілген теориялық-әдістемелік талдау цифрлық білім беру ортасының болашақ бастауыш сынып мұғалімдерінің функционалдық сауаттылығын дамытуға арналған мазмұндық және ұйымдастырушылық мүмкіндіктерін айқындауға негіз болды. Әдебиеттік оқу мен тілдік пәндердің кіріктірілген тапсырмалары мәтінді түсіну, ақпаратты сыни бағалау, өз ойын дәлелдеу және білімді кәсіби жағдаятта қолдану әрекеттерін біртұтас оқу үдерісіне біріктіруге мүмкіндік береді. Нәтижелілік цифрлық құралдың жаңалығымен емес, тапсырманың педагогикалық мақсаты, оқу әрекетінің сипаты және бағалау өлшемдерінің сәйкестігімен анықталады. Ұсынылған кезеңдік үлгі мен тапсырма түрлері келешекте тәжірибелік тексеруді қажет ететін әдістемелік негіз ретінде қарастырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2019. – URL: https://doi.org/10.1787/b25efab8-en (қаралған күні: 08.10.2026).

2 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723 (қаралған күні: 08.10.2026).

3 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 08.10.2026).

4 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – URL: https://doi.org/10.2760/159770 (қаралған күні: 08.10.2026).

УДК 004.9:378

МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИИ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Қайырғазы Д. А.[1], **Жаныс А. Б.**[2]

[1]Магистрант 2 курса, специальности IT Менеджмент, Высшей школы информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: danik1404g@gmail.com

[2]Научный руководитель: ассоциированный профессор, Высшей школы информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: aray_zhanys@aiu.edu.kz

Аннотация. В статье предложена учебная модель оценки рисков проекта цифровой образовательной системы. Риски описываются вероятностью возникновения и диапазоном возможной задержки, после чего методом Монте-Карло оценивается распределение отклонения срока проекта. Рассмотрены риски изменения требований, интеграции, миграции данных, кибербезопасности, готовности пользователей и зависимости от внешних поставщиков. На модельном примере показано, как результаты моделирования могут использоваться для определения резерва времени и выбора мер реагирования.

Ключевые слова: цифровая образовательная система, управление рисками, моделирование, Монте-Карло, кибербезопасность, IT-проект.

Введение

Цифровая образовательная система объединяет не только учебный контент, но и учетные записи пользователей, результаты обучения, административные данные, интеграции с LMS/SIS, облачными сервисами и аналитическими модулями. По мере роста связанности таких компонентов возрастает значение управления данными, защиты конфиденциальности и кибербезопасности. OECD относит приватность, защиту данных, кибербезопасность и управление технологиями к ключевым вопросам цифровой трансформации образования [1]. Для Казахстана обработка персональных данных дополнительно должна учитывать требования Закона Республики Казахстан «О персональных данных и их защите» [2].

Управление рисками целесообразно вести не как разовую проверку перед запуском, а как повторяемый процесс идентификации, анализа, оценки, обработки и мониторинга рисков. Такой подход соответствует принципам ISO 31000:2018 [3]. Для киберрисков можно использовать логику NIST Cybersecurity Framework 2.0, в которой жизненный цикл управления кибербезопасностью организован вокруг функций Govern, Identify, Protect, Detect, Respond и Recover [4]. Если цифровая образовательная система включает генеративный ИИ, к общему реестру рисков добавляются вопросы достоверности результатов, защиты данных, прозрачности и человеческого контроля, отмечаемые UNESCO и NIST AI RMF [5; 6].

Цель работы — показать, как простая компьютерная модель может дополнить качественный реестр рисков и дать руководителю IT-проекта количественную оценку необходимого временного резерва. В статье не используются статистические данные конкретного университета: вероятности и диапазоны последствий заданы как учебный сценарий. Поэтому полученные числа нельзя переносить на реальный проект без калибровки по данным организации.

Построение модели рисков

В качестве объекта моделирования принят проект внедрения цифровой образовательной системы с базовой продолжительностью 120 рабочих дней. Рассматриваются шесть событий, которые способны сдвинуть срок завершения. Для

каждого события задается вероятность p_i и треугольное распределение дополнительной задержки X_i с минимальным, наиболее вероятным и максимальным значениями. Треугольное распределение удобно для ранней стадии проекта, когда накопленной статистики еще недостаточно, но команда способна задать экспертный диапазон.

Таблица 1 – Параметры учебного сценария риска

Код	Риск	p_i	Мин., дней	Наиб. вер., дней	Макс., дней
R1	Изменение требований	0,35	5	8	15
R2	Проблемы интеграции LMS/SIS	0,25	7	12	20
R3	Ошибки миграции данных	0,20	4	7	12
R4	Инцидент кибербезопасности	0,15	3	8	18
R5	Низкая готовность пользователей	0,30	3	6	10
R6	Сбой или зависимость внешнего поставщика	0,10	2	4	8

Вероятности в таблице 1 являются входными параметрами учебной модели, а не результатами наблюдений в конкретном университете.

В одной итерации для каждого риска генерируется индикатор возникновения B_i, принимающий значение 1 с вероятностью p_i и 0 в противном случае. Если событие произошло, его влияние на срок определяется случайным значением X_i. Общая дополнительная задержка рассчитывается по формуле:

$$D = \Sigma B_{\text{i}} \cdot X_{\text{i}},$$

где D — суммарная задержка проекта в рабочих днях. Итоговая продолжительность проекта равна T = 120 + D.

Для проверки сценария выполнено 10 000 итераций методом Монте-Карло с фиксированным начальным значением генератора случайных чисел 20261007. Предполагается независимость рисков. Это упрощение делает модель прозрачной, однако в реальном проекте зависимости следует учитывать: например, изменение требований способно одновременно повысить вероятность проблем интеграции и миграции данных.

Результаты моделирования

Моделирование показало, что средняя дополнительная задержка в заданном сценарии составляет 11,9 рабочего дня, а медианная — 10,6 дня. В 80 % итераций задержка не превышает 19,8 дня, в 90 % — 24,8 дня. Вероятность отклонения более чем на 20 рабочих дней составила 19,5 %, а более чем на 30 дней — 4,2 %. Примерно в 20,3 % итераций ни одно из шести событий не реализовалось.

Таблица 2 – Итоговые показатели моделирования

Показатель	Результат
Средняя дополнительная задержка	11,9 рабочего дня
Медиана дополнительной задержки	10,6 рабочего дня
80-й процентиль	19,8 рабочего дня
90-й процентиль	24,8 рабочего дня
Вероятность задержки более 20 дней	19,5 %
Вероятность задержки более 30 дней	4,2 %
90%-ная оценка общей длительности	до 144,8 рабочего дня

С практической точки зрения 90-й процентиль можно интерпретировать как ориентир для консервативного планирования: при сохранении заданных параметров резерв около 25 рабочих дней покрывает смоделированные задержки в девяти случаях из десяти. Это не означает, что такой резерв нужно автоматически добавлять к каждому проекту. Его величина зависит от приемлемого уровня риска, жесткости даты запуска и стоимости задержки.

Ожидаемый вклад отдельных событий также различается. В рассматриваемом сценарии наибольший средний вклад в задержку дают проблемы интеграции LMS/SIS (около 3,3 дня) и изменение требований (около 3,2 дня). Далее следуют низкая готовность пользователей (1,9 дня), ошибки миграции данных (1,6 дня), инцидент кибербезопасности (1,5 дня) и зависимость от внешнего поставщика (0,5 дня). Следовательно, одинаковое внимание ко всем рискам неэффективно: ресурсы реагирования целесообразно в первую очередь направлять на события с наибольшим ожидаемым вкладом и высокой критичностью последствий.

Использование модели в управлении IT-проектом

Модель полезна не только как расчет срока. Ее основная функция — сделать предположения команды явными и регулярно пересчитываемыми. На старте проекта значения p_i и диапазоны X_i могут задаваться экспертно, затем заменяться фактическими данными пилотного запуска, журналом инцидентов и статистикой предыдущих проектов. После каждого значимого изменения архитектуры, состава интеграций или требований модель пересчитывается.

Таблица 3 – Примеры мер реагирования на основные риски

Риск	Мера до запуска	Контроль при внедрении
Изменение требований	Фиксация MVP и порядок change request	Оценка влияния каждого изменения на срок и объем
Интеграция LMS/SIS	Описание API, тестовый контур, контракт интерфейсов	Автотесты интеграций и журнал ошибок
Миграция данных	Профилирование данных и правила очистки	Контроль полноты, сверка и план отката
Кибербезопасность	Модель угроз, разграничение доступа, резервное копирование	Мониторинг, реагирование и восстановление [4]
Готовность пользователей	Пилотная группа и сценарии обучения	Метрики использования, обращения и обратная связь
Внешний поставщик	SLA, резервный сценарий и условия выхода	Контроль доступности и зависимости от сервиса

Отдельный контур контроля нужен для персональных данных. Закон Республики Казахстан устанавливает требования к сбору, обработке и защите персональных данных, включая принцип конфиденциальности и обязанность обеспечивать их защиту [2]. Поэтому риск утечки или неправомерной обработки не должен оцениваться только как возможная задержка графика: у него есть правовые и репутационные последствия. В количественной модели такие последствия целесообразно вести отдельной шкалой критичности, а не сводить их к дням.

Аналогично, при наличии в системе ИИ-модулей нельзя ограничиваться технической доступностью сервиса. UNESCO обращает внимание на защиту приватности, проверку применимости и человекоцентричный подход при использовании генеративного ИИ в образовании [5]. NIST AI RMF предлагает рассматривать управление рисками ИИ через функции Govern, Map, Measure и Manage на протяжении жизненного цикла системы

[6]. Эти требования можно включить в общий реестр проекта как отдельные категории риска и критерии приемки.

Ограничения модели

Предложенная модель намеренно упрощена. Она предполагает независимость событий, учитывает только влияние на срок и использует экспертно заданные распределения. В ней не моделируются стоимость, качество образовательного результата, взаимное усиление рисков и различия между этапами проекта. Кроме того, 10 000 итераций уменьшают случайный шум расчета, но не устраняют ошибку неверных входных предположений. Поэтому качество результата определяется прежде всего качеством реестра рисков и регулярностью его обновления.

Заключение

Компьютерное моделирование позволяет перевести реестр рисков цифровой образовательной системы из описательного документа в инструмент поддержки решений. В учебном сценарии с шестью рисками средняя дополнительная задержка составила 11,9 рабочего дня, а 90-й процентиль — 24,8 дня. Наибольший вклад в срок дали риски интеграции и изменения требований. Практическая ценность подхода состоит не в универсальности этих чисел, а в методе: университет может заменить учебные параметры собственными данными, повторно выполнить моделирование и обосновать резерв времени, приоритеты реагирования и контрольные точки проекта. Для реального внедрения модель следует расширять зависимостями между событиями, оценкой стоимости и отдельной шкалой критичности для правовых, кибербезопасностных и этических последствий.

Список литературы:

1 OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. – Paris: OECD Publishing, 2023. – URL: https://www.oecd.org/en/publications/2023/12/oecd-digital-education-outlook-2023_c827b81a.html (Дата обращения: 07.10.2026).

2 Закон Республики Казахстан от 21 мая 2013 года № 94-V «О персональных данных и их защите» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 2026 г.). – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094 (Дата обращения: 07.10.2026).

3 ISO 31000:2018. Risk management – Guidelines. – Geneva: International Organization for Standardization, 2018. – URL: https://www.iso.org/standard/65694.html (Дата обращения: 07.10.2026).

4 Pascoe C., Quinn S., Scarfone K. The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0. NIST CSWP 29. – Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, 2024. – DOI: 10.6028/NIST.CSWP.29. – URL: https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.29 (Дата обращения: 07.10.2026).

5 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (Дата обращения: 07.10.2026).

6 Tabassi E. Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0). NIST AI 100-1. – Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology, 2023. – DOI: 10.6028/NIST.AI.100-1. – URL: https://doi.org/10.6028/NIST.AI.100-1 (Дата обращения: 07.10.2026).

ӘОЖ 004.056

КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІ

Қалибек А.[1], **Әмірғазы Д.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]6В01506 – Информатика мамандығының 1 курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: kaxarmanovnaa@mail.ru, E-mail: dianaamrgazy@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада киберқауіпсіздік мәдениеті қазіргі адамның цифрлық сауаттылығының маңызды құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады. Интернеттегі негізгі қауіптер, соның ішінде фишинг, жеке деректерді ұрлау және зиянды бағдарламалар. Ақпаратты қорғау тәсілдері, цифрлық ортадағы қауіпсіз мінез-құлық ережелері және білім алушылардың киберқауіпсіздік дағдыларын қалыптастырудағы білім беру ұйымдарының рөлі қарастырылады. Цифрлық жауапкершілік пен сыни ойлауды дамытуға ерекше назар аударылады. Киберқауіпсіздік мәдениетінің деңгейін арттыру жеке ақпаратты қорғауға және заманауи ақпараттық технологияларды пайдалану кезінде тәуекелдерді азайтуға ықпал ететіні атап өтілді.

Кілт сөздер: киберқауіпсіздік, цифрлық сауаттылық, ақпараттық қауіпсіздік, жеке деректер, киберқауіптер, цифрлық мәдениет.

Кіріспе

Қазіргі қоғам сандық технологиялардың қарқынды дамуымен және олардың өмірдің барлық салаларында кеңінен қолданылуымен сипатталады. Интернет білім беру, коммуникация, қаржылық операциялар, деректерді сақтау және күнделікті міндеттерді орындау үшін қолданылады. Сонымен қатар, сандық қызметтердің көбеюі жеке деректердің бұзылуы, онлайн алаяқтық, зиянды бағдарламалық жасақтаманың таралуы және ақпараттық жүйелерге рұқсатсыз кіру сияқты тәуекелдердің артуына әкеледі.[1;2].

Осы тұрғыда сандық құрылғыларды, ақпараттық ресурстарды және онлайн қызметтерді пайдалануға саналы және жауапты көзқарасты білдіретін «киберқауіпсіздік мәдениеті» ерекше маңызға ие болады. Пайдаланушылар тек заманауи технологияларды жетік меңгеріп қана қоймай, сонымен қатар сандық ортадағы өз әрекеттерінің ықтимал салдарын түсінуі керек.

Бұл тақырыптың өзектілігі жалпы халық арасында, әсіресе балалар мен жастар арасында сенімді, қауіпсіз онлайн мінез-құлық әдеттерін қалыптастыру қажеттілігінен туындайды. Білім беру мекемелері сандық сауаттылықты дамытуда маңызды рөл атқарады, себебі ақпаратты қорғау үшін қажетті білім, дағдылар мен әдеттер білім беру процесінде қалыптасады.

Бұл мақаланың мақсаты - «киберқауіпсіздік мәдениеті» ұғымын анықтау, цифрлық ортада кездесетін негізгі қауіптерді анықтау және пайдаланушылардың қауіпсіз мінез-құлқын қалыптастыру әдістерін зерттеу.

Бұл мақсатқа жету үшін келесі әрекеттерге назар аудару қажет:

1. Киберқауіпсіздік мәдениетінің тұжырымдамасы мен негізгі қағидаттарын қарастыру.
2. Цифрлық ортадағы ең көп таралған қауіптерді анықтау.
3. Жеке деректерді қорғаудың негізгі әдістерін анықтау.
4. Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудағы білім берудің рөлін зерттеу.

Киберқауіпсіздік мәдениетінің тұжырымдамасы мен маңызы

Киберқауіпсіздік мәдениеті ақпаратты, цифрлық құрылғыларды және жеке деректерді әртүрлі қауіптерден қорғауға бағытталған білімді, дағдыларды, құндылықтарды және мінез-құлық үлгілерін қамтиды. Ол ақпараттық қауіпсіздік ережелерін сақтауды, цифрлық тәуекелдерді түсінуді және ақпараттық технологияларды пайдалану кезінде хабардар шешімдер қабылдауға дайын болуды қамтиды.

Киберқауіпсіздік мәдениеті жай ғана антивирустық бағдарламалық жасақтаманы орнатудан немесе күрделі құпия сөздерді пайдаланудан тысқары. Ол ақпаратты өңдеу кезінде мұқият болуды, дереккөздердің сенімділігін бағалауды, құпиялылықты сақтауды және онлайн режиміндегі өз әрекеттері үшін жауапкершілікті түсінуді қамтиды.

Киберқауіпсіздік мәдениетінің негізгі қағидаттарына мыналар жатады:

- Құпиялылық -жеке ақпараттың тек уәкілетті тұлғаларға ғана қолжетімді болуын қамтамасыз ету.
- Тұтастық- ақпараттың дәлдігін сақтау және тиісті рұқсатсыз өзгертілмеген күйінде қалуын қамтамасыз ету.
- Қолжетімділік- ақпараттың қажет болған кезде заңды пайдаланушыларға қолжетімді болуын қамтамасыз ету.
- Жауапкершілік- сандық қауіпсіздік ережелерін саналы түрде сақтау.
- Хабардарлық- қолданыстағы киберқауіптерді және олардан қалай қорғану керектігін түсіну.

Осы қағидаттарды сақтау ақпараттық қауіпсіздік оқиғаларының ықтималдығын азайтуға және қауіпсіз сандық ортаны қалыптастыруға көмектеседі.

Киберқауіпсіздіктің негізгі қауіптері

Ең көп таралған қауіптердің бірі- фишинг -шабуылдаушылар құпия сөздерді, банктік деректемелерді және басқа да құпия ақпаратты алу үшін алдамшы хабарламаларды, веб-сайттарды немесе сілтемелерді пайдаланатын алаяқтық түрі.[3]

Тағы бір маңызды қауіп- әлсіз немесе қайта пайдаланылған құпия сөздерді пайдалану. Егер бір құпия сөз бірнеше тіркелгі үшін пайдаланылса, бір тіркелгінің бұзылуы басқа қызметтерге қол жеткізудің жоғалуына әкелуі мүмкін.

Басқа кең таралған қауіптерге зиянды бағдарламалық жасақтама (зиянды бағдарламалық жасақтама), жеке басын ұрлау, тіркелгіні бұзу, жалған ақпараттың таралуы және кибербуллинг жатады. Соңғысы, әсіресе, әлеуметтік желілер мен әртүрлі онлайн платформалардың белсенді пайдаланушылары болып табылатын жасөспірімдер үшін өзекті.

Жеке ақпаратты көпшілікке қолжетімді жерде шамадан тыс көп жариялау қосымша қауіп төндіреді. Құжаттардың, үй мекенжайларының, телефон нөмірлерінің, орналасқан жері туралы деректердің және басқа да жеке ақпараттың фотосуреттерін зиянкестер алаяқтық әрекеттер үшін пайдалануы мүмкін.

1-кесте – Интернеттегі негізгі қауіптер және олардан қорғану жолдары

Қауіп	Сипаттамасы	Қорғану жолдары
Фишинг	Жалған сайттар мен хаттар арқылы алдау, мақсаты - деректерді ұрлау.	Мекенжайларды тексеру, күмәнді сілтемелерге өтпеу, екі факторлы аутентификацияны пайдалану.
Вирустар және зиянды бағдарламалар	Құрылғының жұмысын бұзатын немесе ақпаратты ұрлайтын бағдарламалар.	Антивирусты пайдалану, жүйені жаңарту, тексерілмеген көздерден файлдарды жүктемеу.
Деректерді ұрлау	Жеке ақпараттың тарап кетуі (құпия сөздер, банк деректері және т.б.).	Күрделі құпия сөздерді пайдалану, жеке деректерді бөліспеу, құпиялылық параметрлерін тексеру.
Кибералаяқтық	Ақша табу немесе деректерді алу мақсатында пайдаланушыларды алдау.	Қоңыраулар мен хабарламаларға мұқият болу, бейтаныс адамдарға ақша аудармау.

Сондықтан, киберқауіптердің мәнін түсіну цифрлық ортада қауіпсіз мінез-құлықты қалыптастырудың маңызды алғышарты болып табылады.

Ақпаратты қорғаудың негізгі әдістері

Ақпаратты тиімді қорғау қарапайым, бірақ маңызды цифрлық қауіпсіздік ережелерін сақтаудан басталады.

Біріншіден, әртүрлі қызметтер үшін күрделі және бірегей құпия сөздерді жасау қажет. Қосымша қауіпсіздік үшін көп факторлы аутентификацияны пайдалану ұсынылады, бұл жүйеге кірген кезде жеке басыңызды қосымша әдіс арқылы растауды талап етеді.[3;4]

Екіншіден, веб-сайт мекенжайларын және кез келген хабарлама жіберушілерді мұқият тексеру керек. Күдікті сілтемелерді баспауға, белгісіз қосымшаларды ашпауға немесе құпия сөздер мен растау кодтарын үшінші тараптармен бөліспеуге кеңес беріледі.

Үшіншіден, операциялық жүйе мен қолданбаларды үнемі жаңартып отыру маңызды. Жаңартулар көбінесе зиянкестер пайдалануы мүмкін осалдықтарды жоятын түзетулерді қамтиды.

Төртіншіден, әлеуметтік желілерде жеке деректерді бөлісуді шектеу, құпиялылық параметрлерін тексеріп шығу және маңызды файлдардың сақтық көшірмелерін жасап қою қажет.

Сонымен қатар, пайдаланушылар сыни ойлау дағдыларын дамытуы керек: алынған ақпараттың сенімділігін бағалау, дереккөздерін тексеру, сондай-ақ үрей тудыратын хабарламаларға немесе тез арада пайда табу уәделеріне алданып, асығыс шешім қабылдамау қажет.

Түптеп келгенде, киберқауіпсіздік мәдениеті қорғаныс шараларын күнделікті әдетке айналғанша тұрақты түрде қолдану арқылы қалыптасады.



1-сурет – Киберқауіпсіздік мәдениетінің негізгі элементтері

Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудағы білім берудің рөлі

Білім беру мекемелері жас ұрпақтың цифрлық мәдениетін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Мектептер мен басқа да білім беру ұйымдары тек компьютер мен бағдарламалық жасақтаманы қолдануды үйретумен шектелмеуі тиіс; олар сонымен қатар оқушыларға цифрлық ортадағы қауіп-қатерлерді түсінуге көмектесуі қажет.[5]

Информатика сабақтарында жеке деректерді қорғау, әлеуметтік желілерді қауіпсіз пайдалану, фишинг әрекеттерін тану және авторлық құқықты сақтау сияқты тақырыптарды қамту жөн. Бұл білімді бекіту үшін мұғалімдер практикалық жаттығуларды, нақты жағдайларды талдауды (кейс-стади), тақырыптық талқылауларды және білім беру жобаларын қолдана алады.

Мысалы, оқушыларға күдікті электрондық хаттың белгілерін анықтау, сенімді құпия сөздерді (парольдерді) құру жөнінде нұсқаулық жасау немесе жеке ақпаратты көпшілікке қолжетімді етіп жариялаудың ықтимал салдарын талдау тапсырмалары берілуі мүмкін.

Мұғалімнің құзыреттілігі де өте маңызды. Педагогтар цифрлық қауіпсіздік саласындағы заманауи білімді меңгерген, күрделі ұғымдарды түсінікті тілмен түсіндіре алатын және оқушылардың ақпараттық ресурстарды пайдалану кезіндегі жауапкершілік сезімін дамыта алатын болуы керек.

Сонымен қатар, киберқауіпсіздік мәдениетін дамыту тек сынып шеңберімен шектелмеуі тиіс. Бұл мұғалімдердің, ата-аналардың және оқушылардың өздерінің бірлескен күш-жігерін талап етеді. Қауіпсіз мінез-құлық ережелерін жүйелі түрде талқылау білімді бекітуге және оны нақты өмірлік жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді.[6]

Осылайша, білім беру ортасы цифрлық сауаттылықты дамытуда және киберқауіптердің алдын алуда шешуші фактор болып табылады.

Қорытынды

Киберқауіпсіздік мәдениеті-заманауи ақпараттық технологияларды қауіп Бұл тақырыпты зерттеу ең көп таралған қауіптерге фишинг, жеке деректерді ұрлау, тіркелгіні бұзу, зиянды бағдарламалық жасақтама және кибербуллинг кіретінін көрсетеді. Бұл тәуекелдерді азайту үшін бірегей құпия сөздерді пайдалану, көп факторлы аутентификацияны пайдалану, бағдарламалық жасақтаманы жаңартып отыру және жеке ақпаратты бөліскен кезде сақ болу қажет.[2;4]

Білім беру жүйесінде киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру ерекше маңызды. Сабақтар, практикалық тапсырмалар және тәрбиешілер мен ата-аналар арасындағы бірлескен күш-жігер балалар мен жасөспірімдерге қауіпсіз онлайн мінез-құлық дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Демек, киберқауіпсіздік тек техникалық қиындық ретінде ғана емес, сонымен қатар қазіргі заманғы жеке тұлғаның жалпы мәдениетінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде қарастырылуы керек. Пайдаланушылар арасында цифрлық сауаттылық пен жеке жауапкершіліктің жоғары деңгейі қауіпсіз және тұрақты ақпараттық кеңістікті құру үшін үлкен мүмкіндіктер туғызады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 International Organization for Standardization. ISO/IEC 27001:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection -Information security management systems – Requirements. 2022. URL: https://www.iso.org/standard/27001.html

2 National Institute of Standards and Technology. The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0. 2024. URL: https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.29

3 Cybersecurity and Infrastructure Security Agency. Secure Our World: Cybersecurity Awareness Resources. URL: https://www.cisa.gov/secure-our-world

4 European Union Agency for Cybersecurity (ENISA). Awareness and Cyber Hygiene. URL: https://www.enisa.europa.eu/topics/awareness-and-cyber-hygiene

5 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO, 2023. URL: https://gem-report-2023.unesco.org/

6 OECD. Children and Young People’s Mental Health in the Digital Age: Shaping the Future. OECD Publishing, 2018. URL: https://doi.org/10.1787/488b25e0-en

ӘОЖ 37.032:37.034

ТӘРБИЕ – ТҰЛҒАНЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӘНЕ ДАМЫТУ ҮДЕРІСІ: ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ТӘРБИЕНІҢ МАҢЫЗЫ

Қаликан А. Д.

3-курс студенті, «Бастауышта оқыту педагогикасы мен әдістемесі», білім беру бағдарламасы, Әлихан Бөкейхан Университеті, Семей қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aiaulymkalikan@gmail.com ., Ғылыми жетекші:, Ердембекова Динара Амангельдыевна, Философия докторы (PhD), Мектепке дейінгі және бастауыш білім беру педагогикасы кафедрасы, «Alikhan Bokeikhan University», Семей қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Тәрбие – тұлғаның қалыптасуы мен дамуына ықпал ететін маңызды педагогикалық үдеріс. Тұлғаның дүниетанымын, мінез-құлқын, адамгершілік қасиеттерін және әлеуметтік қарым-қатынас дағдыларын қалыптастыруда тәрбиенің алатын орны ерекше. Қазіргі цифрландыру жағдайында тәрбие үдерісінің мазмұны кеңейіп, оған ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, әлеуметтік желілер және электрондық білім беру ресурстары әсер етуде. Осыған байланысты мақалада тұлғаны қалыптастыру мен дамытудағы тәрбиенің рөлі, цифрлық технологияларды тәрбие жұмысында қолдану мүмкіндіктері және олардың оқушылардың рухани-адамгершілік қасиеттеріне ықпалы қарастырылады. Сонымен қатар бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығын, ақпараттық мәдениетін және әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларын дамыту мәселелеріне назар аударылады. Отбасы мен мектеп арасындағы ынтымақтастықтың, мұғалім мен ата-ананың өзара байланысының маңызы айқындалады. Тәрбие үдерісінде цифрлық технологияларды тиімді пайдалану арқылы жауапкершілігі жоғары, адамгершілік құндылықтарды бойына сіңірген, цифрлық ортада қауіпсіз әрі мәдениетті әрекет ете алатын тұлғаны қалыптастырудың маңыздылығы негізделеді..

Кілт сөздер: тәрбие, тұлғаны қалыптастыру, , цифрландыру, , рухани-адамгершілік тәрбие, , әлеуметтік-эмоционалдық дағдылар, бастауыш сынып оқушылары.

Тәрбие – адам өміріндегі маңызды үдерістердің бірі. Ол тұлғаның мінез-құлқын, дүниетанымын, адамгершілік қасиеттерін, қоғаммен қарым-қатынасын және өмірлік ұстанымдарын қалыптастыруға бағытталған мақсатты әрі жүйелі жұмыс. Адамның жеке тұлға ретінде қалыптасуына отбасы, білім беру ұйымы, қоршаған орта және қоғамдық құндылықтар үлкен әсер етеді. Сондықтан тәрбие беру мәселесі қазіргі білім беру жүйесіндегі өзекті бағыттардың бірі болып саналады.

Қазіргі қоғамда цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру мен тәрбие саласына жаңа мүмкіндіктер енгізуде. Интернет, әлеуметтік желілер, электрондық білім беру платформалары және интерактивті ресурстар балалардың ақпарат алуына, қарым-қатынас жасауына және дүниетанымының қалыптасуына ықпал етеді. Осыған байланысты тәрбие үдерісін дәстүрлі әдістермен ғана шектемей, цифрлық ортаның мүмкіндіктері мен ерекшеліктерін ескере отырып ұйымдастыру қажеттілігі туындайды.

Цифрландыру жағдайында баланың тәрбиесіне отбасы мен мектептен бөлек, виртуалды орта да әсер етеді. Бала интернет арқылы пайдалы білім мен ақпарат ала алады, шығармашылық қабілеттерін дамытады және өз қызығушылықтарына сәйкес жаңа мүмкіндіктерді пайдаланады. Алайда цифрлық кеңістікте жалған ақпарат, жағымсыз мазмұн және кибербуллинг сияқты қауіптер де кездеседі. Сондықтан оқушыларды цифрлық технологияларды дұрыс пайдалануға, ақпаратты сыни тұрғыдан бағалауға және интернетте әдеп нормаларын сақтауға үйрету маңызды.

Тұлғаны қалыптастыру мен дамытуда тәрбиенің атқаратын рөлі ерекше. Тәрбие арқылы адам бойында адалдық, жауапкершілік, еңбекқорлық, іскерлік, отансүйгіштік және өзге адамдарға құрметпен қарау сияқты қасиеттер қалыптасады. Тәрбиелі тұлға өз

әрекеттеріне жауап бере біледі, қоғамдағы өз орнын түсінеді және айналасындағы адамдармен дұрыс қарым-қатынас орнатуға ұмтылады. Ал цифрландыру жағдайында бұл қасиеттерді тек күнделікті өмірде ғана емес, интернет кеңістігінде де көрсете білу маңызды.Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев жас ұрпақ тәрбиесіне ерекше мән беріп, білім беру саласын дамыту және өскелең ұрпақтың бойында адамгершілік құндылықтарды қалыптастыру мәселелеріне назар аударып келеді [1]. Бұл бағыт тәрбие үдерісінің тек білім беру ұйымымен шектелмейтінін, керісінше, баланың күнделікті өмірімен және әлеуметтік ортасымен тығыз байланысты екенін көрсетеді. Отбасында қалыптасқан алғашқы түсініктер мен құндылықтар мектептегі тәрбие жұмысымен ұштасқанда, баланың жан-жақты дамуына мүмкіндік туады.

Тәрбие мәселесі Қазақстан Республикасының нормативтік-құқықтық құжаттарында да көрініс тапқан. Атап айтқанда, «Білім туралы» Қазақстан Республикасының Заңы білім беру саласындағы негізгі қағидаларды айқындайды [2]. Ал «Қазақстан Республикасындағы баланың құқықтары туралы» Заң баланың құқықтары мен заңды мүдделерін қорғауға бағытталған. Бұл құжаттар баланың білім алуына, дамуына және өз қабілеттерін жүзеге асыруына қолайлы жағдай жасаудың маңызын көрсетеді [3]. Сонымен қатар білім беру ұйымдарында жүзеге асырылатын «Адал азамат» біртұтас тәрбие бағдарламасы өскелең ұрпақтың бойында ұлттық құндылықтарды қалыптастыруға бағытталған [4]. Бағдарлама аясында отаншылдық, бірлік пен ынтымақ, әділдік пен жауапкершілік, заң мен тәртіп, еңбекқорлық және жасампаздық құндылықтарына басымдық беріледі. Бұл құндылықтар оқушылардың адамгершілік қасиеттерін дамытып, олардың қоғамға пайдалы азамат болып қалыптасуына ықпал етеді.

Әсіресе бастауыш сынып кезеңінде тәрбие жұмысының маңызы зор. Себебі бұл уақытта баланың мінезі, әдеттері, қарым-қатынас мәдениеті және қоршаған орта туралы түсініктері қалыптаса бастайды. Мұғалім оқушыларға тек білім беріп қана қоймай, оларды әдептілікке, достыққа, жауапкершілікке, өзара көмекке және еңбекті құрметтеуге баулуы қажет. Сабақ барысында топтық жұмыстар ұйымдастыру, тәрбиелік мәні бар әңгімелер өткізу, ұлттық дәстүрлерді таныстыру және оқушыларды қоғамдық іс-шараларға қатыстыру тұлғаның дамуына оң ықпал етеді.

Тәрбиенің нәтижелі болуы үшін мұғалім мен ата-ана арасындағы байланыс та маңызды. Балаға қойылатын талаптардың бірізділігі, үлкендердің жеке үлгісі және қолайлы психологиялық орта оның бойында жағымды қасиеттердің қалыптасуына көмектеседі. Осыған байланысты тәрбие үздіксіз жүргізіліп, баланың жас ерекшеліктері мен жеке қабілеттері ескерілуі тиіс. Бұл ұстаным білім беру мен баланың құқықтарын қорғауға қатысты нормативтік құжаттардың жалпы бағыттарымен де сабақтасады [2; 3].

Педагогикада «тұлға» категориясы негізгі ұғымдардың бірі болып табылады. Алайда «тұлға» ұғымы таза психологиялық ұғым емес және оны психология ғылымдарымен қатар философия, әлеуметтану, педагогика және басқа да ғылым салалары зерттейді. Ғылыми әдебиеттерде кездесетін тұлғаға берілген әрбір анықтама эксперименттік зерттеулермен және теориялық негіздемелермен толықтырылған. Сондықтан тұлға ұғымын қарастыру барысында олардың әрқайсысын ескеруге болады. Тұлға деп көбінесе адамның қоғамдық даму барысында игерген әлеуметтік және өмірлік ерекшеліктерінің жиынтығы түсіндіріледі. Демек, адамның генотиптік немесе физиологиялық ұйымдасуына байланысты сипаттамалар әдетте тұлғалық сипаттамалар ретінде қарастырылмайды. Тұлғаның дамуы – әлеуметтену, тәрбиелену және өзін-өзі дамыту үдерісінің нәтижесі. Қалыптасу дегеніміз – белгілі бір тұрақты белгілер мен қасиеттердің пайда болуы, игерілуі және орнығуы. Қалыптастыру дегеніміз – қандай да бір нәрсеге белгілі бір пішін, тұрақтылық, аяқталғандық, нақты сипат беру. Л.С. Выготский тұлғаның дамуын әлеуметтік ортамен тығыз байланыста қарастырды. Оның пікірінше, баланың психикалық дамуының негізгі көзі — өзгеріп отыратын әлеуметтік орта. Ол «әлеуметтік даму жағдайы» ұғымын енгізіп, баланың тұлғалық қасиеттері

әлеуметтік қарым-қатынас пен орта арқылы қалыптасатынын көрсетті. С.Л. Рубинштейн тұлғаны өмірдің және іс-әрекеттің субъектісі ретінде қарастырды. Оның тұжырымдамасында адам өзінің іс-әрекеті барысында тек өзін танытып қана қоймай, сол әрекет арқылы өзін қалыптастырады.

Цифрландыру – ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қоғамның әртүрлі салаларында қолдану арқылы жұмыс үдерістерін жетілдіру және жаңа мүмкіндіктер қалыптастыру үдерісі. Білім беру саласында цифрландыру электрондық оқыту ресурстарын, интерактивті тақталарды, онлайн платформаларды, мультимедиалық материалдарды және басқа да технологиялық құралдарды пайдаланумен сипатталады.

Цифрлық технологиялар тәрбие жұмысын ұйымдастырудың жаңа тәсілдерін ұсынады. Мысалы, мұғалім тәрбие сағаттарында танымдық бейнематериалдарды, электрондық кітаптарды, интерактивті тапсырмаларды және білім беру ойындарын пайдалана алады. Мұндай құралдар оқушылардың қызығушылығын арттырып, тәрбиелік тақырыптарды түсінікті әрі көрнекі түрде жеткізуге мүмкіндік береді.Бастауыш сынып оқушылары үшін ойын арқылы үйрену, көрнекілік және практикалық тапсырмалар ерекше маңызды. Осыған байланысты цифрлық құралдарды қолдану арқылы оқушыларға достық, адалдық, үлкенді құрметтеу, табиғатты қорғау және қоғамдық тәртіпті сақтау сияқты тақырыптарды меңгертуге болады. Мысалы, «Жақсы мен жаман әрекеттер», «Интернеттегі әдептілік», «Табиғатты аялайық» және «Менің Отаным» тақырыптарында интерактивті тапсырмалар ұйымдастыру тиімді.Дегенмен цифрлық технологияларды пайдалану тәрбие жұмысының мазмұнын толығымен технологияға тәуелді ету дегенді білдірмейді. Тәрбие – баламен тікелей қарым-қатынасты, эмоциялық қолдауды, мұғалімнің жеке үлгісін және әлеуметтік тәжірибені қажет ететін күрделі үдеріс. Сондықтан цифрлық ресурстар дәстүрлі тәрбие әдістерін толықтырушы құрал ретінде қолданылуы тиіс.Цифрлық ортадағы тәрбие баланың ақпаратты қабылдауына ғана емес, оны бағалауына және өз әрекеттерін саналы түрде реттеуіне де бағытталуы керек. Оқушыларға интернеттен алынған мәліметтердің барлығы бірдей шынайы бола бермейтінін түсіндіру, ақпарат көздерін салыстыруға үйрету және желіде жауапкершілікпен әрекет ету дағдыларын қалыптастыру маңызды.

Адамның тұлға ретінде қалыптасуында әлеуметтік факторлар бірінші кезектегі маңызға ие болғанымен, табиғи жаратылыс иесі ретіндегі биологиялық механизмдер де үнемі әрі күшті түрде әсер етеді. Олар адамның қажеттіліктері, қызығушылықтары, бейімділіктері мен қабілеттері дамитын белгілі бір алғышарттар ретінде көрініс табады, соның негізінде оның мінезі қалыптасады. Сонымен қатар осы ерекшеліктерге адамның табиғи параметрлері, дене саулығы, еңбекке қабілеттілігі және өмір сүру ұзақтығы да тәуелді. Осы тұрғыда жеке тұлғаның және қазіргі қоғамның қажеттіліктеріне жауап беретін балаларды тәрбиелеудің назарына балалардың әлеуметтік-эмоционалдық дағдылары да тікелей әсер етеді.

Әлеуметтік-коммуникативтік дағдыларды қалыптастыру балалардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, күн сайын ойын түрінде және қоршаған ортамен таныстыруға арналған ұйымдастырылған іс-әрекеттер арқылы жүзеге асырылады. Әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларды қалыптастыру да балалардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, күнделікті ойын түрінде және қоршаған ортамен таныстыруға арналған ұйымдастырылған іс-әрекеттер арқылы іске асырылады. Бұл бағыттың мақсаты – тәрбиеленушілердің ойын барысында, оның ішінде ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың әлеуметтік дағдыларын дамыту. Сонымен қатар балаларды әлеуметтік-мәдени нормаларға, қоғам мен мемлекетке, отбасылық дәстүрлерге құрметпен қарауға баулу, рухани-адамгершілік құндылықтарды қалыптастыру, қоршаған ортадағы заттар мен қолөнер бұйымдары туралы түсініктерін байыту болып табылады. Цифрлық технологияларды әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларды дамытуда да пайдалануға болады. Мысалы, оқушыларға эмоцияларды бейнелейтін суреттер мен бейнематериалдар

көрсету, кейіпкерлердің әрекеттерін талқылау және белгілі бір жағдаяттарға қатысты шешім ұсыну тапсырмаларын ұйымдастыруға болады. Цифрландыру жағдайында ата-аналар мен мұғалімдер арасындағы байланысты нығайтуға электрондық күнделіктер, білім беру платформалары және онлайн байланыс құралдары мүмкіндік береді. Олар ата-аналарға баласының оқу жетістіктері туралы ақпарат алуға, мұғаліммен байланысуға және мектептегі тәрбие жұмысына қатысуға көмектеседі.

Осы мақсатқа сәйкес әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларды қалыптастыру, балаларды қоғамның әлеуметтік және этикалық нормаларына, дәстүрлеріне және жалпыадамзаттық құндылықтарға баулу міндеттері жүзеге асырылады. Сонымен қатар балаларды үлкендерді құрметтеуге, табиғат әлеміне деген танымдық қызығушылығын арттыруға, табиғаттың тірі нысандарына жанашырлық танытуға тәрбиелеу маңызды. Қоршаған ортадағы қарапайым себеп-салдарлық байланыстарды түсіндіру, экологиялық мәдениет негіздерін қалыптастыру және табиғат аясында қауіпсіз мінез-құлық дағдыларын дамыту да тәрбие үдерісінің негізгі міндеттеріне жатады. Рухани-адамгершілік тәрбие балалардың адамгершілік құндылықтарды бойына сіңіруіне, өз іс-әрекеттері мен басқа адамдардың әрекеттерін бағалай білуіне ықпал етеді. Сонымен қатар өз әрекеттеріне қатысты өзгелердің пікірін дұрыс қабылдауға, адал болуға, эмпатия танытуға және шығармашылық іс-әрекеттер барысында нәтижеге жетуге ұмтылуға көмектеседі. Осы арқылы балалардың бойында мейірімділік, жауапкершілік, сыйластық, қамқорлық және адамгершілік қасиеттер қалыптасады [5].

Бала тәрбиесі – оның жеке тұлға ретінде қалыптасуы мен дамуына тікелей әсер ететін маңызды үдеріс. Бұл ретте ата-ана мен ұстаз арасындағы ынтымақтастықтың маңызы ерекше, өйткені тәрбие мен білім беру өзара тығыз байланысты. Оқушының эмоционалдық жағдайы, көңіл күйі және отбасындағы психологиялық ахуал оның оқу үлгеріміне, білім алуға деген қызығушылығына және жетістіктеріне ықпал етеді. Сондықтан бала тәрбиесінде тек білім берумен шектелмей, оның ішкі жан дүниесіне, эмоционалдық қажеттіліктеріне және қоршаған ортамен қарым-қатынасына да назар аудару қажет. Отбасы мен білім беру ұйымы арасындағы бірлескен жұмыс баланың өзін қауіпсіз сезінуіне, өзіне деген сенімділігінің артуына және жағымды қасиеттерінің қалыптасуына мүмкіндік береді. Абай Құнанбайұлының «Адамның адамшылығы – ақыл, ғылым, жақсы ата, жақсы ана, жақсы құрбы, жақсы ұстаздан болады» деген сөзі де бала тұлғасын қалыптастыруда отбасы мен ұстаздың тәрбиелік ықпалының маңызды екенін аңғартады. Демек, баланың жан-жақты дамуы үшін оның білім алуына ғана емес, рухани-адамгершілік тәрбиесіне, эмоционалдық жағдайына және әлеуметтік ортасына да ерекше көңіл бөлінуі тиіс. Қазіргі цифрландыру жағдайында тәрбие үдерісінің мүмкіндіктері кеңейіп, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыруға, шығармашылық қабілеттерін дамытуға және цифрлық сауаттылығын қалыптастыруға жағдай жасайды. Сонымен бірге цифрлық орта балалардың мінез-құлқына, қарым-қатынас мәдениетіне және ақпаратты қабылдауына әсер ететіндіктен, оларды қауіпсіз әрі жауапкершілікпен әрекет етуге үйрету қажеттілігі артып отыр.Цифрлық технологиялар тәрбие үдерісінің тиімділігін арттыра алады, алайда олар мұғалімнің тәрбиелік ықпалын, ата-ананың үлгісін және балаға көрсетілетін эмоционалдық қолдауды алмастыра алмайды. Сондықтан заманауи тәрбие жұмысы дәстүрлі педагогикалық құндылықтар мен цифрлық мүмкіндіктерді өзара ұштастыруға негізделуі керек.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты – Ақорда. Мемлекет басшысының білім беру және жас ұрпақ тәрбиесіне қатысты сөйлеген сөзі. URL: https://www.aqorda.kz/

2 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III. «Әділет» ақпараттық-құқықтық жүйесі. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_

3 Қазақстан Республикасының «Қазақстан Республикасындағы баланың құқықтары туралы» Заңы. 2002 жылғы 8 тамыздағы № 345-II. «Әділет» ақпараттық-құқықтық жүйесі. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z020000345_

4 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. «Адал азамат» біртұтас тәрбие бағдарламасы. 2025. URL: https://www.gov.kz/uploads/2025/9/15/8b52f4bdc53d54ef0c93ee56e61fa421_original.26188073.pdf

5 Ширинбаева Г. К., Шермаханбет Ш. Мектепалды тобында рухани-адамгершілік тәрбие арқылы балалардың әлеуметтік-эмоционалдық дағдыларын дамыту // Педагогика мәселелері (Ғылыми – теориялық журнал.) – 2026. – № 1. – Б. 8–11.

ӘОЖ 371.123:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫН ДАМЫТУ: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ, ПЕДАГОГ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗ ОҚЫТУ

Қанафия А. А.[1], **Тлеубаева А. Б.**[2]
[1]6В01502 Математика-Информатика ББ, 3 курс білім алушысы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: kanafiaarajlym4@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, Педагогика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: a.tleybaeva@shakarim.kz

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасын дамытудың негізгі бағыттары қарастырылады. Білім беруді цифрлық трансформациялау, ақпараттық-коммуникациялық және нейрожелілік технологияларды пайдалану, педагогтің цифрлық құзыреттілігі, киберқауіпсіздік мәдениеті, электрондық және қашықтан оқыту, цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу мәселелері өзара байланыста талданады. Мақаланың мақсаты – цифрлық құралдарды педагогикалық мақсатқа сай әрі жауапкершілікпен қолданудың қағидаларын жүйелеу және білім беру тәжірибесіне арналған практикалық үлгі ұсыну. Жұмыс теориялық- талдамалық сипатта орындалған.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру, цифрлық трансформация, жасанды интеллект, педагог құзыреттілігі, киберқауіпсіздік, цифрлық ресурстар.

Кіріспе

Цифрлық технологиялардың дамуы білім беру мазмұнын ұсыну, оқу тапсырмаларын ұйымдастыру және педагог пен білім алушы арасындағы өзара әрекет тәсілдерін өзгертуде. Цифрлық білім беру ортасы тек электрондық құрылғылаh жиынтығы емес, ол оқу материалдарын, коммуникация арналары мен цифрлық сервистерді педагогикалық мақсатқа сай біріктіретін жүйе ретінде қарастырылады. OECD баяндамаларында цифрлық білім беру экожүйесінің тиімділігі технологиялық инфрақұрылыммен қатар, басқару, педагогикалық тәжірибе және қатысушылардың дайындығына байланысты екені көрсетіледі [1; 2]. Конференцияның екінші бағыты білім беруді цифрлық трансформациялау, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, жасанды интеллект пен нейрожелілер, педагогтің цифрлық құзыреттілігі, киберқауіпсіздік, электрондық және қашықтан оқыту, цифрлық ресурстарды әзірлеу мен қолдануды қамтиды [3]. Бұл бағыттар жеке-жеке емес, бір- біріне әсер ететін тұтас жүйе ретінде қарастырылуы қажет. Мақаланың мақсаты – цифрлық білім беру ортасының аталған құрамдас бөліктерін талдап, оларды педагогикалық практикада жауапкершілікпен қолданудың қағидаларын ұсыну. Жұмыс теориялық-талдамалық сипатта: конференция бағыты мен тақырыпқа қатысты жарияланымдар мазмұндық тұрғыдан қарастырылып, практикалық ұсыныстар жүйеленді. Жеке эксперимент нәтижелері берілмейді.

Цифрлық трансформация және білім беру ресурстары Цифрлық трансформация оқу материалдарын электрондық форматқа көшірумен ғана шектелмейді. Ол оқу үдерісін жоспарлау, тапсырмаларды ұсыну, кері байланыс беру және оқу нәтижелерін талдау тәсілдерін де қамтиды. Технологияның педагогикалық құндылығы оның жаңалығымен емес, білім алушының оқу мақсатына жетуіне қосатын үлесімен анықталады. Цифрлық білім беру ресурстарына электрондық мәтіндер, бейнесабақтар, интерактивті тапсырмалар, виртуалды модельдер және онлайн бағалау құралдары жатады. Оларды әзірлеу кезінде мазмұнның дұрыстығы, құрылымының түсініктілігі, тілдік қолжетімділігі және әртүрлі құрылғыларда ашылуы ескерілуі керек. Қазақстандағы SMART-білім беру технологиялары жөніндегі зерттеу цифрлық шешімдерді білім беру тәжірибесімен байланыстыра қарастырудың маңызын көрсетеді [4]. Ресурсты таңдаудың алдында

педагог үш сұраққа жауап бергені жөн: ол қандай оқу мақсатын шешеді, білім алушы онымен қалай жұмыс істейді және нәтиже қандай өлшеммен бағаланады? Мұндай жоспарлау технологияны өздігінен мақсатқа айналдырмай, оқу мазмұнына бағындыруға көмектеседі.

Жасанды интеллект және нейрожелілік технологиялар Жасанды интеллект құралдары оқу материалын бастапқы жүйелеу, сұрақтар мен тапсырмалар нұсқаларын әзірлеу, мәтіннің құрылымын талдау немесе күрделі ұғымды бірнеше тәсілмен түсіндіру үшін көмекші құрал ретінде пайдаланылуы мүмкін. Дегенмен жүйе ұсынған мазмұн қателесуі, ескірген мәліметті беруі немесе дереккөзді дұрыс көрсетпеуі ықтимал. Сондықтан нәтижені дайын әрі тексерілген білім ретінде қабылдауға болмайды. UNESCO генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеуде қолдану кезінде адамға бағдарланған тәсілді, деректердің құпиялығын және педагогикалық мақсатқа сәйкестікті сақтауды ұсынады [5]. Мұғалім жасанды интеллект нәтижесін оқу бағдарламасымен салыстырып, фактілерін тексеріп, тілдік және жас ерекшелігіне сәйкестігін бағалауы керек. Білім алушы да жауаптың негізін іздеп, бірнеше дереккөзді салыстыруға үйренуі тиіс. Осылайша нейрожелілік құралдың қызметі педагогтің кәсіби шешімін алмастыру емес, оны қолдау болып табылады. Жасанды интеллектті пайдалану ережелері тапсырма берілген кезде түсіндіріліп, қажет болған жағдайда оның қолданылғаны ашық көрсетілуі қажет.

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі және киберқауіпсіздік Педагогтің цифрлық құзыреттілігі бағдарламаларды техникалық тұрғыдан қолданудан кеңірек ұғым. Ол цифрлық ақпаратты бағалау, оқу мақсатына сай ресурс таңдау, онлайн өзара әрекетті ұйымдастыру, технологияның шектеулерін түсіну және білім алушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету қабілеттерін қамтиды. UNESCO мұғалімдерге арналған жасанды интеллект құзыреттілігі шеңберінде технологиялық білімді педагогикалық қолдану, этика және адамға бағдарланған ұстаныммен байланыстырады [6]. Киберқауіпсіздік мәдениеті жеке деректерді қорғауды, құпия ақпаратты ашық сервистерге енгізбеуді, күмәнді сілтемелерді тексеруді және пайдаланылатын платформалардың шарттарына назар аударуды қамтиды. Оқу тапсырмалары кезінде білім алушылардың жеке мәліметтерін немесе құпия құжаттарын жасанды интеллект құралдарына жүктемеу қажет. Педагог қауіпсіз жұмыс ережелерін тек ескертіп қана қоймай, оларды нақты оқу жағдайларында түсіндіруі керек. Цифрлық құзыреттілік үздіксіз дамуды талап етеді, өйткені платформалар мен құралдар өзгеріп отырады. Әріптестермен тәжірибе алмасу, цифрлық материалдарды бірге бағалау және жаңа құралдарды шағын тапсырмаларда сынау педагогтің кәсіби дамуына қолдау көрсете алады.

Электрондық және қашықтан оқыту Электрондық және қашықтан оқыту білім алушыға оқу материалдары мен тапсырмаларға цифрлық арналар арқылы қол жеткізуге мүмкіндік береді. Мұндай форматта оқу материалының реті, тапсырма нұсқауларының анықтығы, орындалу мерзімі және кері байланыс тәртібі алдын ала көрсетілуі қажет. Қашықтан оқыту сапасы платформаның болуына ғана емес, оқытудың қалай ұйымдастырылғанына байланысты. Педагог материалдарды қысқа әрі логикалық бөлімдерге бөліп, әр тапсырмаға күтілетін нәтижені және бағалау өлшемдерін тіркей алады. Білім алушылардың құрылғылары мен интернетке қолжетімділігі әртүрлі болуы мүмкін болғандықтан, файлдардың ашылуын, мәтіннің оқылымдылығын және балама тапсырмалардың болуын ескерген жөн. Цифрлық форматта да тұрақты кері байланыс пен педагогикалық қолдау маңызды.

Педагогикалық практикаға арналған ұсынылатын үлгі Тақырыптарды талдау негізінде цифрлық құралдарды таңдаудың төрт өлшемді үлгісін ұсынуға болады: 1) педагогикалық сәйкестік – құралдың нақты оқу мақсатына қызмет етуі; 2) мазмұн сапасы – ақпараттың дұрыстығы мен түсініктілігі; 3) қолжетімділік – білім алушылардың техникалық және оқу қажеттіліктеріне сәйкестігі; 4) қауіпсіздік пен жауапкершілік – жеке

деректерді қорғау және жасанды интеллект нәтижесін тексеру. Бұл үлгі эксперименттік өлшем емес, тақырыптық талдау негізінде әзірленген практикалық ұсыныс. Үлгіні сабаққа енгізу үшін мұғалім алдымен оқу мақсатын анықтайды, содан кейін сәйкес ресурсты таңдайды, оның мазмұнын тексереді және білім алушыларға пайдалану ережелерін түсіндіреді. Сабақ соңында құралдың тиімділігі тек техникалық ыңғайлылығымен емес, оқу мақсатына жетуге көмектесуімен бағаланады.

Қорытынды

Цифрлық білім беру ортасы технология, педагогикалық әдіс және қауіпсіздік мәдениеті өзара байланысқан жүйе болып табылады. Цифрлық трансформация оқу ресурстарын әзірлеу мен қолдануды, жасанды интеллект және нейрожелілік құралдарды орынды пайдалануды, педагогтің цифрлық құзыреттілігін дамытуды, сондай-ақ электрондық және қашықтан оқытуды ұйымдастыруды қамтиды. Цифрлық құралдардың тиімділігі оларды оқу мақсатына сәйкестендіруге, ақпараттың сапасын тексеруге, қолжетімділікті ескеруге және деректерді қорғауға байланысты. Ұсынылған төрт өлшемді үлгі педагогке технологияны саналы таңдауға көмектеседі. Жасанды интеллект педагогтің кәсіби пайымын алмастырмай, оқу жұмысын қолдайтын ресурс ретінде қолданылғаны дұрыс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. – Paris: OECD Publishing, 2023. – DOI: https://doi.org/10.1787/c74f03de-en.

2 OECD. Shaping Digital Education: Enabling Factors for Quality, Equity and Efficiency. – Paris: OECD Publishing, 2023. – DOI: https://doi.org/10.1787/bac4dc9f-en.

3 Жетысуский университет имени И. Жансугурова. Международная научно-практическая конференция «Математическое образование в эпоху цифровизации и искусственного интеллекта»: информационное письмо и требования к оформлению статей. – 2026.

4 Абылкасымова А., Ахмед-Заки Д., Жұмабай Н. О развитии SMART технологии в цифровой образовательной среде Казахстана // Journal of Educational Sciences. – 2024. – Т. 80, № 3. – С. 4–22. – DOI: https://doi.org/10.26577/JES2024v80.i3.01.

5 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (қаралған күні: 20.10.2026).

6 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024. – DOI: https://doi.org/10.54675/ZJTE2084. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency- framework-teachers (қаралған күні: 20.10.2026).

ӘОЖ 373.5.016:[004.42+004.85]

10–11-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ БАҒДАРЛАМАЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН PYTHON ОРТАСЫНДА МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ЖОБАЛАРЫ АРҚЫЛЫ ДАМЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Құдайберген А. Ғ.[1], **Альменаева Р. У.**[2]
[1]Магистрант, «7М01514-Информатика» білім беру бағдарламасының магистранты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aktolkinkudaibergen@gmail.com
[2]«Информатика және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» білім беру бағдарламасының аға оқытушысы, PhD, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: a_raihan@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада 10–11-сынып оқушыларының бағдарламалау дағдыларын Python ортасында машиналық оқыту жобалары арқылы дамыту мәселесі қарастырылады. Жобалық оқытуға бағытталған әдістемелік тәсіл ұсынылып, оның негізгі кезеңдері, оқу тапсырмалары және бағалау өлшемдері сипатталады. Бұл әдістемелік тәсілде, оқушылардың деректерді дайындау, алгоритм құру, кітапханаларды қолдану, модель нәтижесін талдау және бағдарламалық шешімді таныстыру дағдыларын бірізді қалыптастыруға назар аударылады. Ұсынылған тәсіл информатика сабақтарында машиналық оқытудың негізгі әрі маңызды ұғымдарын практикалық әрекетпен байланыстыруға бағытталған.

Кілт сөздер: Python, машиналық оқыту, бағдарламалау дағдылары, жобалық оқыту, жоғары сынып, информатика.

Кіріспе

Қазіргі таңда цифрлық технологиялардың қарқынды түрде дамуы мектептегі информатика мазмұнына қойылатын талаптарды өзгертуде. Қазіргі оқушылар бағдарламалау тілінің синтаксисін меңгеріп қана қоймай, сонымен қатар деректерді өңдеу, алгоритмдік шешім қабылдау және цифрлық өнім әзірлеу тәжірибесін игеруі қажет. Осы тұрғыдан машиналық оқыту жобалары бағдарламалау ұғымдарын нақты міндеттермен байланыстыруға мүмкіндік береді. Жалпы мұндай жобаларда оқушылар тек дайын кодты орындап қана қоймай, ондағы мәселені анықтайды, деректерді таңдайды, оның шешім тәсілін негіздейді және соңында алынған нәтижені бағалайды.

ЮНЕСКО-ның оқушыларға арналған жасанды интеллект құзыреттіліктері жөніндегі шеңберлік құжаты жасанды интеллектті түсіну, қолдану және оны жауапкершілікпен жобалау бағыттарын білім беру мазмұнымен байланыстырады [1]. Негізінен машиналық оқытуға негізделген жобалар осы бағыттарды мектептегі бағдарламалау тәжірибесімен ұштастыра алады. Сонымен қатар, жобалық оқыту бұл оқушылардың теориялық білімді практикалық міндетті шешуге қолдануына жағдай жасайды. Жалпы жоғары сыныптың оқушыларына арналған машиналық оқыту курсын жобалау туралы зерттеуде Python көмегімен орындалып, жасалатын жоба оқушылардың машиналық оқыту ұғымдарын түсінуін, жақсы меңгеруін және олардың есептік ойлауын дамытуға бағытталғаны көрсетілген [2].

Мақаланың мақсаты – 10–11-сынып оқушыларының бағдарламалау дағдыларын Python ортасында машиналық оқыту жобалары арқылы дамытуға арналған әдістемелік тәсілді негіздеу және оны іске асырудың негізгі кезеңдерін ұсыну.

Зерттеу мәселесі және әдіснамалық негіздері

Қазіргі кезде мектептегі дәстүрлі бағдарламалау тапсырмаларында оқушылар көбіне белгілі бір кіріс деректері үшін код жазып, соған қатысты күтілетін нәтижені алуға бағдарланады. Ал машиналық оқыту жобасында бағдарламалау циклі деректерді түсіну,

оларды тазалау, түрлі белгілерді таңдау, алгоритмді іске қосу, нәтижені бағалау және қажет болған жағдайда шешімді жетілдіру әрекеттерін қамтиды. Жалпы бұл ерекшелік оқушылардың код жазу дағдыларын біртұтас жобалық жұмыс барысында қолдануына мүмкіндік береді. Дегенмен, жоғары сынып оқушылары үшін деректер, модель, оқыту және бағалау ұғымдары бірден күрделі әрі қиын болуы мүмкін. Сондықтан да тапсырмалар біртіндеп күрделеніп, дайын үлгіге сүйенуден оқушының дербес шешіміне қарай өтуі керек.

Әдістемелік тәсіл бұл жобалық оқыту, кезеңдік қолдау және қалыптастырушы бағалау қағидаларына сүйенеді. Әрқайсысына тоқталатын болсақ, жобалық оқыту оқу мақсатын нақты өніммен байланыстырады; кезеңдік қолдау тапсырманы шағын қадамдарға бөледі; қалыптастырушы бағалау оқушыға қателерін дәл уақытысында анықтап, кодын түзетуге көмектеседі. Жоғары сыныптарда жобалық тәсіл арқылы жасанды интеллект сауаттылығын арттыруға арналған зерттеуде оқушылардың AI көмегімен мәселені шешу және этикалық тұрғыдан пайымдау қабілеттеріндегі өзгерістер зерттелген [3]. Жалпы бұл нәтижелер жобалық жұмыс барысында техникалық әрекеттермен бірге шешімнің жауапты түрде қолданылуын да қарастыру керектігін көрсетеді.

Осы мақалада ұсынылатын әдістеме негізінен эксперимент нәтижесі ретінде емес, диссертациялық зерттеуде тәжірибелік тексеруге арналған жобалық-әдістемелік үлгі ретінде қарастырылады.

Python ортасында машиналық оқыту жобаларын ұйымдастыру әдістемесі

Бұл әдістемені жүзеге асыру үшін Python бағдарламалау ортасы, Jupyter Notebook немесе Google Colab сияқты кодты кезең-кезеңімен орындауға мүмкіндік беретін орта, сондай-ақ pandas және scikit-learn кітапханалары қолданылуы ықтимал. Жалпы бұл құралдарды таңдау мектептің техникалық мүмкіндіктеріне және оқушылардың бастапқы дайындығына байланысты жүргізіледі. Оқушыларға кітапхана функцияларын жаттатудан гөрі, әр код бөлігінің жобада қандай міндетті атқаратынын түсіндіру маңызды.

Бірінші кезең – бастапқы деңгейді анықтау және негізгі мәселені таңдау. Бұл жерде мұғалім оқушылардың айнымалылар, шартты операторлар, циклдер, функциялар және тізімдермен жұмыс істеу дағдыларын қысқа диагностикалық тапсырмалар арқылы анықтайды. Одан кейін оқушылар өмірмен байланысты шағын бір мәселені таңдайды: мысалы, гүлдердің түрлерін сипаттамалары бойынша жіктеу, оқу нәтижелеріне қатысты ашық деректерді талдау немесе ауа райы көрсеткіштері негізінде қарапайым болжам жасау. Жалпы деректер жеке тұлғаны анықтауға мүмкіндік бермеуі керек және де оқу мақсатына сәйкес қауіпсіз болуы керек.

Екінші кезең – деректермен жұмыс істеу. Оқушылар деректер жиынын қарап, әр бағанның мағынасын түсіндіреді, бос немесе қайталанатын мәндерді айқындайды, қажет болған жағдайда деректерді оқыту және тексеру бөліктеріне бөледі. Бұл кезеңде Python-дағы айнымалылар, тізімдер, кестелік деректермен жұмыс жасау және шарттарды тексеру дағдылары бекітіледі. Ал мұғалім дайын кодты тұтас бере салмай, код бөліктерін талдау, қателерді табу және толықтыру тапсырмаларын ұсынады.

Үшінші кезең – модельді құру және бағдарламалау. Мұнда оқушылар мұғалім таңдаған қарапайым жіктеу немесе регрессия алгоритмін қолданады. Мұндағы мақсат күрделі математикалық модельді нөлден құрастыру емес, бағдарламаның логикасын түсіну: деректерді беру, алгоритмді оқыту, болжам алу және нәтижені тексеру. Яғни, оқушылар қолданылған кітапхананың функцияларын түсіндіріп, кіріс деректері өзгергенде нәтиженің қалай өзгеретінін тексереді.

Төртінші кезең – нәтижені бағалау және кодты жетілдіру. Бұл кезеңде оқушылар модель нәтижесін тек бір мысалмен ғана бағаламай, тестілік деректердегі көрсеткіштерді қарастырады. Мұндағы жіктеу міндетінде дәлдік көрсеткіші (accuracy) қолданылуы мүмкін, алайда оның деректер жиынына тәуелді екенін түсіндіру қажет болады. Яғни,

оқушылар модельдің қате болжамдарын талдап, сонымен қатар деректердің көлемі мен сапасы нәтижеге қалай ықпал ететінін талқылайды. Ал мұғалім нәтиженің мінсіз болуын емес, оқушының тексеру мен түсіндіру әрекетін бағалайды.

Бесінші кезең – жобаны таныстыру және рефлексия. Соңғы кезеңде әр топ мәселені, деректерді, кодтың негізгі бөліктерін, модель нәтижесін және шектеулерін қысқаша түрде таныстырады. Яғни, оқушылар өз үлестерін, кездескен қателерді және оларды шешу жолын сипаттайды. Соңында мұғалім бағдарламалау дағдыларының бастапқы және соңғы деңгейін салыстыруға арналған тапсырма немесе рубрика қолдана алады.

Бағалау өлшемдері және практикалық маңызы

Ұсынылған әдістемеде бағалау тек қана дайын бағдарламаның жұмыс жасауына сүйенбеуі тиіс. Яғни, бағдарламалау үдерісін, кодтың түсініктілігін, деректермен жұмысын және оқушының өз шешімін негіздеуін бірге бағалау ұсынылады. Бағалау рубрикасының ықтимал құрылымы 1-кестеде берілген.

1-кесте – Машиналық оқыту жобасындағы бағдарламалау дағдыларын бағалау өлшемдері

Өлшем	Бақыланатын әрекет	Деңгейді анықтау белгісі
Алгоритмдік құрылым	Шарт, цикл, функцияны орынды қолдану	Код логикасы түсінікті және міндетке сай
Python кодын құру	Кодты жазу, іске қосу және қатені түзету	Оқушы қатені анықтап, шешімін түсіндіреді
Деректерді өңдеу	Деректерді оқу, тексеру және дайындау	Деректердегі негізгі мәселелерді анықтайды
Модельмен жұмыс	Оқыту, болжам алу және нәтижені бағалау	Қолданған әрекеттерін түсіндіріп, нәтижені талдайды
Жобаны ұсыну	Шешімді таныстыру және шектеулерін айту	Бағдарламаның мақсаты мен шектеулерін негіздейді

Әр өлшемді үш деңгей бойынша белгілеуге болады: бастапқы, жеткілікті және жоғары. Мысалыға, бастапқы деңгейде оқушы мұғалімнің тұрақты көмегімен кодты іске қосады; жеткілікті деңгейде оқушы негізгі код бөліктерін өздігінен құрастырып, қателерді түзейді; ал жоғары деңгейде оқушы шешімін негіздеп, нәтижені салыстырады және кодын жетілдіреді. Нақты балл қою шкаласы зерттеу жағдайына қарай алдын ала анықталып, барлық оқушыға бірдей қолданылуы қажет.

Әдістеменің практикалық маңызы – Python синтаксисін оқытуды деректерге негізделген нақты міндеттермен біріктіруінде болып табылады. Яғни, машиналық оқыту жобалары функциялар, шарттар, циклдер, деректер құрылымдары және кітапханалармен жұмыс жасау дағдыларын бір ортада қолдануға жағдай жасайды. Сонымен бірге, оқушылар нәтижені сыни бағалауды, деректер сапасының ықпалын түсінуді және цифрлық шешімнің шектеулерін мойындауды меңгереді. Жалпы зерттеулерде Python және жобалық оқытуға негізделген курстардың мектеп оқушыларының есептік ойлауын және практикалық жұмысқа қатысуын зерттеу нысаны еткені көрсетіледі [2; 4].

Қорытынды

10–11-сынып оқушыларының бағдарламалау дағдыларын Python ортасында машиналық оқыту жобалары арқылы дамытуға арналған әдістемелік тәсіл ұсынылды. Оның басты ерекшелігі – оқушының бағдарламалау әрекетін мәселені анықтау, деректерді дайындау, алгоритмді іске асыру, нәтижені бағалау және жобаны таныстыру кезеңдерімен байланыстыру. Бұл әдістеме оқушылардың бастапқы дайындығын ескере отырып, тапсырмаларды біртіндеп күрделендіруді және қалыптастырушы бағалауды қолдануды көздейді.

Келесі зерттеу кезеңінде ұсынылған әдістемені мектеп тәжірибесінде сынақтан өткізу, яғни, эксперимент жүргізу, бастапқы және қорытынды диагностикалық

тапсырмалар әзірлеу, оқушылардың код жазу сапасы мен қатені түзету әрекеттерін салыстыру керек. Жалпы мұндай тексеру әдістеменің тиімділігі туралы дәлелді қорытынды жасауға және бағалау рубрикасын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Shiohira K., Lao N. AI competency framework for students. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students (қаралған күні: 24.10.2026).

2 Lu W.-Y., Fan S.-C. Developing a weather prediction project-based machine learning course in facilitating AI learning among high school students // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2023. – Vol. 5. – Article 100154. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100154.

3 Kong S.-C., Cheung M.-Y. W., Tsang O. Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2024. – Vol. 6. – Article 100214. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100214.

4 Retamal F., Lárez-Hernández J. H., Arroyo-Hernández L. Impact of a Project-Based Learning Strategy Using Block-Based Programming and Python in Secondary School Students: A Case Study in Chile // Revista Espacios. – 2026. – Vol. 47, No. 3. – DOI: https://doi.org/10.48082/espacios-a26v47n03i12.

ӘОЖ 378.147:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ: СТУДЕНТТІҢ КӨМЕКШІСІ МЕ, ӘЛДЕ ӨЗ БЕТІНШЕ ОЙЛАУ ҚАБІЛЕТІНЕ ҚАУІП ПЕ?

Құрманәлі Н.[1], **Әлмұрат А.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]6В01530-информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nurlai.kurmanali07@gmail.com, ai1shaalmurat@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nurbapa@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллектті жоғары білім беру саласында қолданудың мүмкіндіктері мен ықтимал қауіптері қарастырылады. Генеративті жасанды интеллект студенттерге оқу материалын түсіндіруге, ақпарат іздеуге және тапсырмаларды жоспарлауға көмектеседі. Сонымен қатар дайын жауаптарға шамадан тыс сүйену, жалған ақпаратты пайдалану, сыни ойлау мен академиялық адалдыққа қатысты мәселелер туындауы мүмкін. Мақаланың мақсаты - ғылыми әдебиеттер негізінде ЖИ-дің білім алушыға ықпалын талдау және оны жауапкершілікпен қолдану жолдарын ұсыну. ЖИ-дің тиімділігі оны қолдану тәсіліне және студенттің белсенділігіне байланысты деген тұжырым негізделеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, жоғары білім, студент, сыни ойлау, академиялық адалдық, цифрлық сауаттылық.

Кіріспе

Қазіргі қоғамда цифрлық технологиялар білім беру жүйесінің маңызды бөлігіне айналды. Соның ішінде жасанды интеллекттің қарқынды дамуы ақпаратты іздеу, өңдеу және ұсыну тәсілдерін өзгертуде. Бұрын студент қажетті ақпаратты оқулықтардан, ғылыми мақалалардан және электрондық кітапханалардан іздесе, қазір генеративті жасанды интеллект арқылы белгілі бір тақырыпқа түсініктеме алып, жоспар құрып немесе күрделі ұғымдарды қарапайым тілде түсіндіруді сұрай алады.Алайда ақпаратты жылдам алу білімді толық меңгерумен бірдей емес. Студент дайын жауапты оқып шығуы мүмкін, бірақ оның мазмұнын түсінбеуі немесе сол ақпаратты өздігінен қолдана алмауы ықтимал. Осы жағдай жасанды интеллекттің білім берудегі орны туралы маңызды сұрақ туғызады: технология студенттің танымдық мүмкіндіктерін дамыта ма, әлде оның өз бетінше ойлауына кедергі келтіре ме? UNESCO-ның білім беру мен зерттеудегі генеративті жасанды интеллектті қолдануға арналған нұсқаулығында технологияны адамға бағытталған тәсілмен пайдалану, білім алушының дербестігін сақтау және қауіпсіздік пен этикалық талаптарды ескеру қажеттігі көрсетілген [1]. Сондықтан бұл мәселені ЖИ-ді толығымен пайдалы немесе зиянды құрал ретінде бағаламай, оның оқу үдерісіне қалай енгізілетіні тұрғысынан қарастыру қажет.

Зерттеу мақсаты мен міндеттері:

Зерттеудің мақсаты – жасанды интеллектті жоғары білім беру саласында қолданудың артықшылықтары мен ықтимал қауіптерін ғылыми әдебиеттер негізінде талдау және оны жауапкершілікпен пайдалану жолдарын анықтау.

Зерттеу міндеттері: 1) ЖИ-дің студенттердің оқу үдерісіндегі негізгі мүмкіндіктерін сипаттау; 2) дайын жауаптарға тәуелділіктің сыни ойлау мен дербес білім алуға ықтимал әсерін қарастыру; 3) жалған ақпарат пен академиялық адалдыққа қатысты мәселелерді талдау; 4) ЖИ-ді тиімді әрі жауапкершілікпен қолдануға арналған ұсыныстар әзірлеу.Зерттеу әдісі – ғылыми әдебиеттер мен ресми нұсқаулықтарды талдау, салыстыру және мазмұндық қорытындылау. Бұл мақалада автордың жеке сауалнамасы немесе эксперименті жүргізілгені туралы мәлімделмейді.

Жасанды интеллекттің білім берудегі мүмкіндіктері:

Жасанды интеллекттің негізгі артықшылықтарының бірі - ақпаратты студенттің сұранысына сәйкес түсіндіру мүмкіндігі. Мысалы, студент белгілі бір пәндегі күрделі тақырыпты түсінбесе, оны қарапайым тілде түсіндіруді, қосымша мысалдар келтіруді немесе білімін тексеруге арналған сұрақтар құрастыруды сұрай алады. Мұндай тәсіл оқу материалын меңгеруге және түсінбеген тұстарын анықтауға көмектеседі.Екінші артықшылығы - уақытты тиімді пайдалану. Жасанды интеллект үлкен көлемдегі ақпаратты бастапқы кезеңде жүйелеуге, жұмыстың жоспарын құруға, мәтіндегі тілдік қателерді анықтауға және негізгі ұғымдарды бөліп көрсетуге мүмкіндік береді. Бұл студентке ақпаратты реттеуге көмектескенімен, ұсынылған мәліметтерді тексеру қажеттілігін жоймайды.Үшіншіден, жасанды интеллект оқу үдерісін жекелендіруге мүмкіндік береді. Студент бір сұрақты бірнеше рет қойып, әртүрлі мысалдар сұрай алады. Бұл оқытушыдан қосымша түсініктеме алуға мүмкіндік болмаған жағдайда пайдалы болуы мүмкін.Kasnecі және әріптестері генеративті тілдік модельдердің оқу материалдарын әзірлеуге, студенттердің оқу үдерісіне қатысуын арттыруға және оқытуды жекелендіруге арналған мүмкіндіктерін талдаған. Сонымен қатар авторлар мұндай жүйелердің шектеулерін түсіну, ақпаратты тексеру және адамның бақылауын сақтау қажеттігін атап көрсетеді [2]. Осыған байланысты ЖИ-ді студенттің орнына тапсырма орындайтын құрал емес, оның білім алуына көмектесетін қосымша ресурс ретінде қарастыру орынды. Баракбаева және әріптестері жасанды интеллекттің білім беру саласындағы артықшылықтары мен кемшіліктерін қарастырады. Авторлардың еңбегі ЖИ-ді оқу үдерісінде қолданудың мүмкіндіктері мен шектеулерін түсінуге көмектеседі [4]

Жасанды интеллектті шамадан тыс қолданудың ықтимал қауіптері

Жасанды интеллекттің мүмкіндіктерімен қатар, оны орынсыз пайдалану мәселесі де бар. Ең маңызды қауіптердің бірі - студенттің дайын жауапқа тәуелді болуы. Мысалы, студент күрделі тапсырманы өзі талдап көрмей, оның толық шешімін бірден жасанды интеллекттен сұрауы мүмкін. Нәтижесінде тапсырма орындалғанымен, оны орындау барысында қажет болатын ізденіс, салыстыру, дәлелдеу және қорытынды жасау әрекеттері жеткілікті деңгейде жүзеге аспайды. Егер бұл үнемі қайталанса, студенттің алған білімін өздігінен қолдану мүмкіндігі шектелуі ықтимал.Дегенмен ЖИ-ді пайдалану міндетті түрде ойлау қабілетін төмендетеді деп тұжырымдау дұрыс емес. Нәтиже студенттің технологиямен қалай жұмыс істейтініне байланысты. Егер ол ЖИ-ден тек жауап сұрамай, шешімнің себебін түсіндіруді, басқа нұсқаларды салыстыруды және өз жауабындағы қателерді анықтауды сұраса, бұл оның белсенді оқуына көмектесе алады.

Essel және әріптестері Ганадағы жоғары оқу орнының 125 студенті қатысқан зерттеуде ChatGPT қолданудың когнитивтік дағдыларға ықпалын қарастырған [3]. Бұл зерттеу мәселенің ғылыми тұрғыдан зерттеліп жатқанын көрсетеді. Алайда оның нәтижелерін барлық студентке және Қазақстанның білім беру жүйесіне өзгеріссіз қолдануға болмайды. Әртүрлі оқу жағдайлары мен қолдану тәсілдері ескерілуі керек. Демек, негізгі мәселе технологияның бар болуында емес, студенттің оқу кезіндегі дербес әрекеті мен жауапкершілігінің сақталуында.

Жалған ақпарат және сыни ойлау мәселесі

Жасанды интеллект ұсынған жауаптар сенімді әрі сауатты жазылғандай көрінуі мүмкін. Алайда мұндай жүйелер кейде қате мәліметтер, дәлелденбеген тұжырымдар немесе шын мәнінде жоқ ғылыми дереккөздер ұсынуы ықтимал. Сондықтан мәтіннің сауатты жазылуы оның мазмұнының міндетті түрде дұрыс екенін білдірмейді.Бұл мәселе ғылыми мақала жазу барысында ерекше маңызды. Егер студент ЖИ ұсынған статистиканы, зерттеу нәтижесін немесе ғылыми мақаланы тексермей пайдаланса, оның жұмысының сенімділігі төмендейді. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде жоқ жарияланымдар көрсетілсе, мақалаға деген сенімге нұқсан келуі мүмкін.Сыни ойлау дегеніміз - ақпаратты жай қабылдамай, оның қайдан алынғанын анықтау, дәлелдерін

бағалау, балама пікірлерді салыстыру және негізделген қорытынды жасау қабілеті. Студент ғылыми тұжырымның бастапқы дереккөзін тауып, жарияланымның авторы мен жылын тексеріп, зерттеудің нақты нені дәлелдейтінін түсінуі керек. Егер екі дереккөздің қорытындылары әртүрлі болса, олардың әдістері мен зерттеу жағдайларын салыстырған жөн. UNESCO нұсқаулығындағы адам бақылауы мен білім алушының дербестігін сақтау қағидалары осы дағдылардың маңызын көрсетеді [1].

Академиялық адалдық және студенттің жауапкершілігі

Жасанды интеллектті қолдану академиялық адалдық мәселесін де өзекті етеді. Академиялық адалдық - оқу тапсырмаларын орындау барысында шынайылықты сақтау, басқа авторлардың еңбегін дұрыс көрсету және өзінің білім деңгейін әділ таныту. Егер студент ЖИ жасаған мәтінді толықтай өзінің жұмысы ретінде ұсынып, оның мазмұнын түсіндіріп бере алмаса, онда тапсырманың негізгі мақсаты орындалмауы мүмкін. Tlili және әріптестері ChatGPT-ді білім беруде қолданудың мүмкіндіктері мен тәуекелдерін зерттеп, академиялық адалдық пен жауапкершілік мәселелеріне назар аударған [5]. Мұндай жағдайда баға студенттің нақты білімін емес, технологияның мүмкіндігін көрсетуі ықтимал. Сонымен бірге ЖИ-ді кез келген жағдайда пайдалануды академиялық адалдықты бұзу деп есептеу де дұрыс емес. Егер оқытушы рұқсат берсе және студент технологияны ақпаратты түсіндіру, жоспар құру немесе мәтінді редакциялау үшін ашық әрі жауапкершілікпен қолданса, бұл оқу үдерісінің бір бөлігі бола алады.Сондықтан жоғары оқу орындары ЖИ-ді пайдалануға қатысты түсінікті талаптар белгілеуі керек. Студент қандай тапсырмаларда ЖИ қолдануға болатынын, оны қолданғаны туралы ақпаратты қалай көрсету керектігін және қандай жұмыстар міндетті түрде өз бетінше орындалуы тиіс екенін білуі қажет. Академиялық адалдық тек бақылау мен тыйымға негізделмеуі керек. Оның басты мақсаты - студенттің білімін, дербестігін және өз жұмысына жауапкершілігін қалыптастыру.

Талдау және талқылау

Жоғарыда қарастырылған ғылыми еңбектер ЖИ-дің білім беру саласында әрі мүмкіндік, әрі тәуекел ретінде қарастырылатынын көрсетеді. Бір жағынан, ол оқу материалын түсіндіруге және ақпаратты жүйелеуге көмектеседі. Екінші жағынан, тексерілмеген жауаптарды пайдалану, дайын мәтінге сүйену және студенттің жеке талдауын екінші орынға қою мәселелері туындауы мүмкін.Қазақстандағы жоғары оқу орындары үшін де бұл мәселені талқылау маңызды. Дегенмен нақты сауалнама немесе ұлттық деңгейдегі статистикалық зерттеу жүргізілмейінше, қазақстандық студенттердің барлығы ЖИ-ді бірдей қолданады немесе оның әсері барлық жерде бірдей деп айтуға болмайды. Бұл мәселені зерттеу үшін студенттердің пайдалану тәжірибесін, оқытушылардың талаптарын және әртүрлі пәндердегі оқу нәтижелерін арнайы зерделеу қажет.Мәселені шешудің тиімді жолы - ЖИ-ді толықтай шектеу мен оны бақылаусыз пайдаланудың арасындағы тепе-теңдікті табу. Оқу тапсырмалары студентті дайын жауап алуға ғана емес, ақпаратты талдауға, өз пікірін дәлелдеуге және шешім қабылдау үдерісін түсіндіруге ынталандыруы керек.Осыған байланысты студенттерге мынадай ұсыныстар беруге болады: 1) алдымен тапсырманы өз бетінше орындап көру, содан кейін ғана ЖИ-ден көмек сұрау; 2) ЖИ ұсынған жауапты оқулықтармен, ғылыми мақалалармен және ресми дереккөздермен салыстыру; 3) түсінбеген ақпаратты жаттап алудың орнына, оның себебі мен дәлелін анықтау; 4) басқа авторлардың идеяларын пайдаланғанда дереккөздерді дұрыс көрсету; 5) оқытушының ЖИ қолдануға қатысты талаптарын сақтау; 6) дайын мәтінді қабылдамай, өз тұжырымын қалыптастыру және қорытындысын түсіндіре білу.Бұл ұсыныстар жасанды интеллекттің мүмкіндіктерін пайдаланумен қатар, студенттің оқу үдерісіндегі белсенділігін сақтауға бағытталған.

1-кесте – де көрсетілгендей, жасанды интеллекттің білім беру саласындағы мүмкіндіктері мен ықтимал қауіптері оны қолдану тәсіліне байланысты. Сондықтан студент ЖИ ұсынған

ақпаратты тексеріп, дайын жауапты қабылдаумен шектелмей, өз бетінше талдау жасап, қорытынды шығаруы қажет.

1-кесте – Жасанды интеллектіні жауапкершілікпен қолдану тәсілдері

Мәселе	**Студентке ұсынылған әрекет**
Қате ақпарат	Ақпаратты ғылыми мақалалармен және сенімді дереккөздермен салыстыру
Дайын жауапқа тәуелділік	Алдымен тапсырманы өз бетінше орындап көру
Сыни ойлау	Жауаптың дәлелдерін және балама нұсқаларын талдау
Академиялық адалдық	Оқытушының талаптарын сақтау және қажет болғанда ЖИ көмегін көрсету
Тақырыпты түсінбеу	Жауапты жаттамай, оның мәнін өз сөзімен түсіндіру

Қорытынды

Жасанды интеллекттің дамуы жоғары білім беру саласына жаңа мүмкіндіктер әкелді. Ол күрделі тақырыптарды түсіндіруге, ақпаратты жүйелеуге, оқу тапсырмаларын жоспарлауға және студенттің жеке оқу қажеттіліктеріне бейімделуге көмектесе алады. Алайда оның жауаптары әрдайым дұрыс бола бермейді, ал дайын мәтіндерге шамадан тыс сүйену студенттің өз бетінше талдау жасауына кедергі келтіруі мүмкін.Ғылыми әдебиеттерді талдау ЖИ-дің ықпалын тек технологияның мүмкіндіктерімен түсіндіру жеткіліксіз екенін көрсетеді. Оның оқу үдерісіндегі рөлі студенттің әрекетіне, ақпаратты тексеру дағдысына, академиялық адалдықты сақтауына және білім беру ортасының талаптарына байланысты.Сондықтан жасанды интеллектті студенттің орнына ойлайтын жүйе ретінде емес, оның ойлауын дамытуға көмектесетін құрал ретінде пайдалану қажет. Студент дайын жауапты алумен шектелмей, оның дұрыстығын тексеріп, дәлелдерін бағалап, өз қорытындысын қалыптастырған жағдайда технологияның білім беру мүмкіндіктері тиімдірек жүзеге асады. Қорытындылай келе, ЖИ студент үшін әрі көмекші, әрі белгілі бір қауіптердің көзі болуы мүмкін. Бұл екі жағдайдың қайсысы басым болатыны оны қалай пайдаланатынымызға байланысты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. URL: https://doi.org/10.54675/EWZM9535 (қаралған күні: 15.10.2026).

2 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S., Bannert M., Dementieva D. және т.б. ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Т. 103. – Мақала № 102274. URL: https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274 (қаралған күні: 15.10.2026).

3 Essel H. B., Vlachopoulos D., Essuman A. B., Amankwa J. O. ChatGPT Effects on Cognitive Skills of Undergraduate Students: Receiving Instant Responses from AI-Based Conversational Large Language Models (LLMs) // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2024. – Т. 6. – Мақала № 100198. URL: https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100198 (қаралған күні: 15.10.2026).

4 Баракбаева Т. А., Латипова С. С., Дакеева М. Н., Есбергенова Г. Б. Жасанды интеллект түсінігі және білім берудегі артықшылықтары мен кемшіліктері. URL: https://ojs.scipub.de/index.php/SR/article/view/3372 (қаралған күні: 15.10.2026).

5 Tlili A., Shehata B., Adarkwah M. A., Bozkurt A., Hickey D. T., Huang R., Agyemang B. What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education // Smart Learning Environments. – 2023. – Т. 10. – Мақала № 15. URL: https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x (қаралған күні: 16.10.2026).

ӘОЖ 37:004.056

КИБЕРҚАУІПСІЗДІКТІ ОҚУ ҮДЕРІСІНЕ ЕНГІЗУ: БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ЦИФРЛЫҚ ЖАУАПКЕРШІЛІГІН ДАМЫТУ ЖОЛДАРЫ

Құрманбай А. А.[1], **Қалтай А. Е.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]6В01514-Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: askarovnaaam.22081@gmail.com, E-mail: akzhan.kaltai07@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, Phd, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebaev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада білім беру кеңістігіндегі цифрлық қауіпсіздік дағдыларын қалыптастыру мәселесі қарастырылады. Зерттеудің мақсаты - оқушылар мен студенттердің онлайн ортада жауапты әрекет етуіне ықпал ететін педагогикалық тәсілдерді жүйелеу. Жұмыста Қазақстанның киберқауіпсіздікке қатысты нормативтік құжаттары, халықаралық ұсынымдар және білім беру жағдайындағы ықтимал тәуекелдер талданады. Нәтижесінде қауіпсіздік тақырыптарын күнделікті сабақпен байланыстыру, жағдаяттық тапсырмалар қолдану, педагогтерді әдістемелік қолдаумен қамтамасыз ету және жеке ақпаратты қорғау ережелерін жүйелі түсіндіру ұсынылады.

Кілт сөздер: цифрлық қауіпсіздік, кибергигиена, білім беру, дербес деректер, цифрлық сауаттылық, педагогикалық әдістер.

Кіріспе

Оқу үдерісінде электрондық күнделік, білім беру платформалары, бұлттық сақтау орындары, мессенджерлер және жасанды интеллект құралдары кеңінен қолданылып келеді. Мұндай технологиялар ақпарат алмасуды жеңілдетіп, тапсырмаларды орындауға және оқу материалдарын әртүрлі уақытта пайдалануға мүмкіндік береді. Сонымен бірге цифрлық сервистерге тәуелділіктің артуы жаңа жауапкершілікті де туындатады: білім алушы өзінің аккаунтын қорғауды, дереккөздің сенімділігін бағалауды және жеке ақпаратты орынды пайдалануды үйренуі керек.

Интернеттегі қауіп әрдайым күрделі техникалық шабуыл түрінде көрінбейді. Кейде ол жалған хабарламаға сену, бейтаныс сілтемені ашу, құпиясөзді басқа адамға беру немесе әлеуметтік желіге артық мәлімет жариялау сияқты күнделікті әрекеттерден басталады. Сондықтан киберқауіпсіздікті тек мамандарға қатысты мәселе деп қарастыру жеткіліксіз. Ол әрбір цифрлық қызметті пайдаланушының саналы шешім қабылдауымен тікелей байланысты.

Қазақстанда киберқауіпсіздік мемлекеттік деңгейде маңызды бағыт ретінде қарастырылады. «Қазақстанның киберқалқаны» тұжырымдамасында ақпараттық қауіпсіздікті нығайту және қоғамның хабардарлығын арттыру мәселелері көрсетілген [1]. 2023-2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация және киберқауіпсіздікті дамыту тұжырымдамасы да қауіпсіз цифрлық ортаны қалыптастырудың өзектілігін айқындайды [2]. Бұл бағыттарды білім беру тәжірибесімен байланыстыру оқушылардың қауіпсіз мінез-құлқын қалыптастыруға көмектеседі.

Зерттеудің мақсаты:

Білім беру ұйымдарында цифрлық қауіпсіздік дағдыларын дамытудың педагогикалық мүмкіндіктерін анықтап, оларды жүзеге асыруға арналған ұсыныстар ұсыну. Осы зерттеу мақсатын жүзеге асыру үшін мына міндеттер орындалуы қажет:

1) Білім берудегі киберқауіпсіздіктің мәнін сипаттау;

2) Цифрлық ортада кездесетін негізгі тәуекелдерді жүйелеу;

3) Қазақстанның саяси-құқықтық құжаттары мен халықаралық ұсынымдарды қарастыру;

4) Оқытуда қолдануға болатын практикалық тәсілдерді анықтау;

5) Білім беру ұйымдарына арналған ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу сұрағы:

Цифрлық қауіпсіздік тақырыптарын күнделікті оқу үдерісіне қандай әдістер арқылы енгізуге болады?

Зерттеу әдістері

Мақала теориялық сипатта орындалды. Негізгі әдістер ретінде құжаттарды мазмұндық талдау, ғылыми-педагогикалық тұжырымдарды салыстыру және білім беру жағдайларына қатысты мысалдарды жүйелеу қолданылды. Ақпараттық негізге Қазақстан Республикасының киберқауіпсіздік саласындағы тұжырымдамалық құжаттары, Эстонияның 2024-2030 жылдарға арналған киберқауіпсіздік стратегиясы және ЮНЕСКО-ның білім берудегі технологиялар жөніндегі есебі алынды [1-4].

Материалдар төрт өлшем бойынша қарастырылды: қауіп туралы хабардарлық; күнделікті қауіпсіздік дағдылары; педагог пен білім беру ұйымының жауапкершілігі; білім алушылардың дербес деректерін қорғау. Бұл өлшемдер қауіпсіздікті тек техникалық шаралар жиынтығы емес, білім, тәжірибе және жауапты ұстаным бірлігі ретінде талдауға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында сауалнама, бақылау немесе эксперимент жүргізілген жоқ. Сол себепті мақалада оқушылардың нақты білім деңгейі немесе ұсынылған әдістердің тиімділігі туралы сандық қорытынды жасалмайды. Нәтижелер құжаттар мен педагогикалық жағдайларды теориялық тұрғыдан салыстыруға негізделеді.

Білім беру ортасындағы негізгі цифрлық тәуекелдер

Білім алушылар кездесетін тәуекелдердің бірі - фишинг. Мұндай жағдайда алаяқтар сенімді ұйымның немесе таныс адамның атынан хабарлама жіберіп, пайдаланушыны құпиясөзін, растау кодын не басқа мәліметін беруге итермелейді. Хабарламаның шұғылдықты талап етуі, мекенжайдағы күмәнді өзгерістер және белгісіз файлға тіркелген сілтеме сақтық танытуға себеп болуы тиіс. Сабақта оқушыларға осындай белгілерді нақты мысалдар арқылы ажыратуды үйретуге болады.

Екінші тәуекел - әлсіз немесе қайталанатын құпиясөздерді пайдалану. Бір қызметтегі құпиясөз басқа сервистерде де қолданылса, бір аккаунттың бұзылуы өзге аккаунттарға қауіп төндіруі мүмкін. Құпиясөзді құрастыру қағидаларын түсіндірумен бірге, мүмкін болған жерде көпфакторлы аутентификацияны қосу және құпиясөзді бөгде адамдарға бермеу әдетін қалыптастыру қажет.

Үшінші мәселе - дербес деректерді бақылаусыз тарату. Фотосурет, телефон нөмірі, орналасқан жер, оқу орны туралы ақпарат немесе жеке хат алмасу контекстен тыс пайдаланылуы ықтимал. Білім алушылар жарияланатын мәліметтің кімге көрінетінін, оны кейін жою мүмкіндігін және өзге адамның келісімін ескеруі керек. Бұл талап әсіресе ортақ чаттар мен әлеуметтік желілерді қолданғанда маңызды.

Төртінші тәуекел ақпараттың шынайылығына қатысты. Жалған жаңалықтар, өңделген суреттер және жасанды интеллект көмегімен жасалған мазмұн сенімді көрінуі мүмкін. Сондықтан ақпаратты бір ғана хабарламаға сүйеніп қабылдамай, авторын, жарияланған уақытын, бастапқы дереккөзін және басқа сенімді ресурстардағы растауын тексеру керек. Мұндай дағды киберқауіпсіздікпен қатар ақпараттық сауаттылықты да дамытады.

Бесінші бағыт - кибербуллинг пен желідегі әдеп. Қорлайтын пікір, жеке суретті рұқсатсыз тарату немесе топтан әдейі шеттету білім алушының қауіпсіздігі мен психологиялық жай-күйіне әсер етуі мүмкін. Білім беру ұйымында мұндай жағдайларды хабарлау жолдары түсінікті болуы, ал оқушылар өзара құрмет пен жауапкершілік ережелерін білуі тиіс.

Салыстырмалы талдау және педагогикалық мүмкіндіктер

Қазақстанның тұжырымдамалық құжаттарында киберқауіпсіздікті нығайту, халықтың хабардарлығын арттыру және қауіпсіз цифрлық инфрақұрылымды дамыту мәселелері қамтылған [1; 2]. Эстонияның 2024-2030 жылдарға арналған стратегиясы да ұлттық деңгейдегі киберқауіпсіздікке, қоғамның төзімділігіне және қауіпсіз цифрлық ортаны қолдауға бағытталған [3]. ЮНЕСКО есебі білім беру технологияларын енгізгенде оқушының қажеттілігі, деректердің қорғалуы және педагогтердің даярлығы ескерілуі керектігін атап көрсетеді [4].

Бұл құжаттар білім беру ұйымдарына бір ғана ереже тізімін ұсынумен шектелмеу қажеттігін аңғартады. Қауіпсіздік мәдениеті қайталанып отыратын оқу әрекеттері арқылы қалыптасады: оқушы күмәнді жағдайды таниды, ақпаратты тексереді, тәуекелді бағалайды және содан кейін шешім қабылдайды. Мұғалімнің міндеті - дайын жауапты айту ғана емес, білім алушының қауіпсіз шешімді өз бетінше таңдауына мүмкіндік беретін жағдай жасау.

Практикалық жұмыс ретінде фишинг белгілерін табу, сенімді және сенімсіз дереккөздерді салыстыру, құпиясөздің қауіпсіздігін бағалау, әлеуметтік желідегі құпиялық баптауларын талқылау және дербес деректерді бөлісуге қатысты жағдаяттарды шешу ұсынылады. Тапсырмалар нақты оқушының аккаунтын немесе жеке мәліметін тексеруді талап етпеуі керек; оқу мысалдары жалған деректермен ұйымдастырылғаны дұрыс.

Кестеде киберқауіпсіздік мәдениетін оқу үдерісінде дамытуға арналған бағыттар, олардың мазмұны және күтілетін педагогикалық нәтижелері жүйеленді.

1-кесте – Білім беру ұйымдарында цифрлық қауіпсіздікті дамыту бағыттары

Бағыт	**Оқу үдерісіндегі әрекет**	**Қалыптастырылатын дағды**	**Күтілетін нәтиже**
Кибергигиена	Құпиясөз, жаңарту және көпфакторлы қорғау ережелерін талдау	Аккаунтты қорғау, қауіптің алдын алу	Қауіпсіз цифрлық әдеттер күнделікті әрекетке айналады
Ақпаратты тексеру	Хабарлама авторын, күнін, сілтемесін және өзге дереккөздерді салыстыру	Сыни ойлау, жалған ақпаратты тану	Оқушы ақпаратқа асығыс сенбей, дәлел іздейді
Дербес деректер	Жариялауға болатын және болмайтын мәліметтерді жағдаят арқылы ажырату	Құпиялықты сақтау, келісімді құрметтеу	Жеке ақпаратты саналы түрде бөлісу қалыптасады
Онлайн әдеп	Кибербуллингке қатысты жағдайларды талқылау және көмек сұрау жолдарын анықтау	Жауапты қарым-қатынас, қауіп туралы хабарлау	Қауіпсіз әрі құрметке негізделген орта нығаяды
Педагогті қолдау	Әдістемелік нұсқаулықтар мен қысқа практикалық тапсырмаларды әзірлеу	Мұғалімнің цифрлық-педагогикалық құзыреті	Қауіпсіздік тақырыптары пәндерге жүйелі енгізіледі

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Құжаттарды және педагогикалық жағдайларды салыстыру нәтижесінде цифрлық қауіпсіздікті оқытуда өзара байланысқан үш деңгей маңызды екені анықталды. Бірінші деңгей - жеке пайдаланушының әрекеті: құпиясөзді қорғау, белгісіз сілтемені тексеру және жеке ақпаратты шектеулі жариялау. Екінші деңгей - сыныптағы оқу тәжірибесі: жағдаяттық тапсырмалар арқылы білім алушының шешім қабылдауын жаттықтыру. Үшінші деңгей -ұйымдық қолдау: ортақ ережелер, мұғалімдерге арналған әдістемелік материалдар және оқиға болғанда хабарлау тәртібі.

Бірінші нәтиже - теориялық түсіндіруді нақты тапсырмамен толықтыру қажеттігі. Оқушы фишингтің анықтамасын жатқа айтуы мүмкін, бірақ шынайыға ұқсас хабарлама келгенде оның белгілерін байқай алмауы ықтимал. Сондықтан сабақ барысында бірнеше үлгіні салыстыру, күмәнді тұстарын белгілеу және не себепті қауіпсіз емес екенін түсіндіру пайдалы.

Екінші нәтиже - киберқауіпсіздік ақпараттық сауаттылықпен қатар дамуы керек. Ақпараттың дұрыстығын тексеру, жасанды интеллект құрастырған мазмұнға сын көзбен қарау және дереккөзді көрсету дағдылары оқушыны жалған ақпараттан сақтандыруға көмектеседі. Бұл ретте технологияны толықтай қауіпті деп көрсету емес, оның мүмкіндіктері мен шектеулерін түсіндіру маңызды.

Үшінші нәтиже - мұғалімдерге жүйелі қолдау қажет. Цифрлық сервистер жиі өзгеретіндіктен, педагогке қысқа нұсқаулықтар, сабаққа дайын жағдаяттар және қауіп туралы хабарлау алгоритмі ұсынылуы тиіс. Информатика сабағымен қатар, зерттеу жұмыстары, жобалар және топтық тапсырмалар кезінде де дереккөздерді дұрыс пайдалану мен жеке ақпаратты қорғау ережелерін бекітуге болады.

Төртінші нәтиже - қауіпсіздік мәдениеті білім алушыны кінәлауға емес, мәселені ерте анықтауға және көмек сұрауға бағытталуы керек. Егер оқушы күмәнді сілтемені ашып қойса немесе желіде жайсыз жағдайға тап болса, сенімді ересекке не жауапты маманға хабарлаудың жолын білуі маңызды. Ашық әрі қолдаушы орта қауіп туралы дер кезінде айтуға жағдай жасайды.

Осы қорытындылар зерттеудің теориялық сипатына сәйкес келеді. Ұсынылған тәсілдердің тиімділігін нақты өлшеу үшін болашақта білім алушылардың бастапқы және кейінгі дағдыларын салыстыратын тәжірибелік зерттеу жүргізу қажет.

Қорытынды

Цифрлық сервистер білім беру мүмкіндіктерін кеңейткенімен, оларды қауіпсіз пайдалану білім алушыдан белгілі бір білім мен тұрақты дағдыларды талап етеді. Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру құпиясөзді қорғау, ақпараттың сенімділігін тексеру, дербес мәліметтерге жауапкершілікпен қарау және желідегі өзара құрметті сақтау сияқты күнделікті әрекеттерден басталады.

Мақалада қарастырылған құжаттар киберқауіпсіздік мәселесінің мемлекеттік және халықаралық деңгейде маңызға ие екенін көрсетеді. Оларды білім беру тәжірибесімен байланыстыру үшін практикалық жағдаяттарды сабаққа енгізу, педагогтерге әдістемелік қолдау көрсету, жеке деректерді қорғау қағидаларын түсіндіру және қауіп туралы хабарлау жолдарын нақтылау ұсынылады.

Негізгі тұжырым: цифрлық қауіпсіздік ережелерін білу жеткіліксіз; білім алушы оларды нақты жағдайда қолдана алуы керек. Сондықтан оқу орындарында жүйелі әрі жас ерекшелігіне сай тапсырмалар ұйымдастыру маңызды. Болашақ зерттеулерде осы әдістердің оқушылардың қауіпсіз мінез-құлқына ықпалын тәжірибе арқылы бағалау қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 30 маусымдағы № 407 қаулысы. Киберқауіпсіздік тұжырымдамасын («Қазақстанның киберқалқаны») бекіту туралы. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000407 (қаралған күні: 17.10.2026).

2 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 269 қаулысы. 2023-2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласын және киберқауіпсіздікті дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы. URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000269 (қаралған күні: 17.10.2026).

3 Ministry of Justice and Digital Affairs of Estonia. Cybersecurity Strategy 2024-2030: Cyber-conscious Estonia. URL: https://www.justdigi.ee/en/digital-communications-and-cyber/ensuring-states-cyber-security (қаралған күні: 17.10.2026).

4 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? Paris: UNESCO, 2023. URL: https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/technology (қаралған күні: 17.10.2026).

УДК 796.011.3:373.2:004

ИНТЕГРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СПОРТИВНЫХ ИГР В ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Лещенко А. И.[1], **Баженова Э. Д.**[2]
[1]магистрант 1 курса, Жетысуский университет им И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: ollehoragluv@gmail.com
[2]Жетысуский университет им И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: bazhenova@inbox.ru

Аннотация. В статье рассматриваются педагогические возможности применения адаптированных элементов спортивных игр в физическом воспитании детей 5–6 лет. На основе анализа научно-методической литературы раскрывается влияние упражнений с мячом, игровых эстафет и упрощенных командных взаимодействий на развитие основных двигательных навыков, координации, быстроты, ловкости и коммуникативных качеств. Обоснованы принципы доступности, эмоциональной насыщенности, вариативности, постепенного усложнения и безопасности. Предложена структура занятия и комплекс заданий с элементами футбола, баскетбола и волейбола. Сделан вывод, что спортивно-игровые упражнения эффективны при отказе от ранней специализации и ориентации на всестороннее развитие ребенка.

Ключевые слова: старший дошкольный возраст, физическое воспитание, спортивные игры, двигательные навыки, координация, игровая деятельность.

Старший дошкольный возраст является важным этапом становления двигательной сферы ребенка. В 5-6 лет активно совершенствуются ходьба, бег, прыжки, метание, ловля, равновесие и пространственная ориентировка. Одновременно возрастает потребность в совместной деятельности со сверстниками, принятии правил и эмоционально привлекательных двигательных задачах. Поэтому содержание физического воспитания должно сочетать развитие движений с игровой мотивацией и социальным опытом.

В рекомендациях Всемирной организации здравоохранения подчеркивается необходимость регулярной разнообразной двигательной активности детей раннего и дошкольного возраста [1]. Однако увеличение объема движений само по себе не гарантирует качественного освоения двигательных действий. Систематические обзоры показывают, что целенаправленные программы, включающие обучение фундаментальным двигательным навыкам, способны улучшать двигательную компетентность дошкольников [2; 3]. Элементы спортивных игр создают для этого благоприятные условия: ребенок действует с предметом, быстро меняет направление, соотносит свои движения с партнером и пространством, принимает простые решения.

Под элементами спортивных игр в дошкольном образовании следует понимать не полноценную соревновательную деятельность по официальным правилам, а специально отобранные и адаптированные действия: ведение, передача, ловля и бросок мяча; удар по неподвижному или медленно движущемуся мячу; перемещение к ориентиру; взаимодействие в паре и малой группе; простейшие игровые ситуации. Такой подход исключает преждевременную специализацию и сохраняет развивающий характер занятия.

Цель статьи - теоретически обосновать и методически раскрыть использование элементов спортивных игр в физическом воспитании детей старшего дошкольного возраста. Для достижения цели применялись анализ, сопоставление и обобщение научно-методических источников, педагогическое моделирование структуры занятия и систематизация практических упражнений.

При отборе материала учитывались возрастные возможности детей 5-6 лет, требования безопасности, необходимость высокой двигательной плотности занятия и преобладание положительной мотивации над результатом соревнования. В качестве критериев педагогической целесообразности рассматривались доступность движения, возможность многократного повторения, вариативность задания, участие каждого ребенка и перенос освоенного действия в игровую ситуацию.

Теоретические основания применения спортивных игр

Фундаментальные двигательные навыки образуют основу для последующего освоения более сложных двигательных действий. Исследования выявляют устойчивую, хотя и неодинаковую по силе, связь между уровнем владения такими навыками и физической активностью дошкольников [4]. Особенно значимы действия управления предметом: бросок, ловля, удар и ведение мяча. Они требуют согласованной работы зрительного анализатора, рук, ног и туловища, точной дозировки усилий и своевременного изменения позы.

Педагогические условия и принципы организации

Эффективность спортивно-игровых упражнений зависит от методики их предъявления. Первым условием является доступность: размер и масса мяча, расстояние до цели, темп и количество правил должны соответствовать возможностям ребенка. Второе условие -постепенное усложнение. Движение сначала осваивается индивидуально и без дефицита времени, затем выполняется в паре, в движении и, наконец, в простой игровой ситуации. Третье условие - вариативность, при которой один навык закрепляется в разных пространственных и сюжетных условиях.

Особое значение имеет эмоциональная безопасность. Педагог оценивает старание, точность и улучшение индивидуального результата, а не только победу команды. Выбывание участников нежелательно, поскольку оно снижает двигательную плотность и особенно неблагоприятно для детей, которым требуется больше практики. Команды формируются небольшими и примерно равными по возможностям; роли периодически меняются.

Продолжительность отдельного задания обычно составляет 2-4 минуты, после чего меняются способ движения, инвентарь или игровая задача. Инструкция должна быть краткой, сопровождаться показом и одним-двумя ключевыми ориентирами: «смотри на мяч», «мягко встречай мяч ладонями», «веди рядом с собой». Исправление ошибок проводится доброжелательно и преимущественно индивидуально.

Таблица 1 – Пример комплекса спортивно - игровых упражнений

Элемент	Игровое задание	Развиваемые качества
Баскетбол	Провести мяч одной и двумя руками между стойками; выполнить бросок в корзину с близкого расстояния.	Координация рук и зрения, точность, ориентировка.
Футбол	Прокатить мяч внутренней стороной стопы в ворота; провести его по дорожке между ориентирами.	Равновесие, точность усилия, координация ног.
Волейбол	Подбросить и поймать легкий мяч; перебросить его через низко натянутую сетку партнеру.	Реакция, согласование движений, чувство траектории.
Командная игра	Передать мяч по кругу заданным способом и совместно доставить его к ориентиру без потери.	Сотрудничество, внимание, соблюдение правил.

Представленный комплекс не является жестким сценарием. Педагог изменяет расстояние, размер ворот, высоту сетки, способ передачи и число повторений, ориентируясь на состояние группы. Для леворуких детей и детей с различным темпом освоения необходимо предусматривать равноценные варианты выполнения.

Структура физкультурного занятия

Вводная часть продолжительностью 4-5 минут включает построение, ходьбу и бег с изменением направления, упражнения на внимание и короткую разминку с мячом. Ее задача — организовать группу, подготовить организм к нагрузке и актуализировать знакомые движения.

Основная часть продолжительностью 18-22 минуты строится по принципу «обучение — закрепление — применение». Сначала педагог показывает одно техническое действие, например передачу мяча двумя руками от груди. Затем дети повторяют его индивидуально или в парах. После появления устойчивого способа действия навык включается в эстафету либо мини-игру 2 × 2 или 3 × 3 на небольшой площадке. Правил должно быть немного, а игровое пространство - ясно обозначено.

Заключительная часть занимает 3-4, дыхательные упражнения, малоподвижная игра и краткая рефлексия: что получилось, как команда помогала друг другу, какое движение хотелось бы повторить. Такая обратная связь формирует осознанное отношение к двигательной деятельности.

Ожидаемые педагогические результаты

Систематическое включение спортивно-игровых элементов расширяет двигательный опыт детей. Упражнения с мячом развивают способность соизмерять силу и направление движения, сохранять устойчивое положение, быстро перестраивать действие при изменении ситуации. Чередование бега, остановок, передач и бросков способствует развитию быстроты, ловкости и общей выносливости при условии дозированной нагрузки.

Не менее важны личностные и социальные результаты. В парных и командных заданиях ребенок учится ждать сигнала, соблюдать границы площадки, договариваться, передавать предмет партнеру и принимать общий результат. Игровая ситуация создает естественную необходимость контролировать импульсивные действия и удерживать правило. Обзоры исследований указывают, что программы двигательной активности в дошкольных организациях могут положительно влиять не только на физическую активность и фундаментальные навыки, но и на отдельные социально-эмоциональные показатели [5].

Контроль нагрузки и безопасность

Перед занятием проверяются покрытие площадки, устойчивость стоек, отсутствие острых предметов и достаточность расстояния между детьми. Для начала обучения предпочтительны мягкие мячи разного размера. Запрещаются силовые столкновения, удары мячом в сторону лица и задания, требующие сложной техники на высокой скорости. Водные паузы и проветривание помещения организуются с учетом температуры и интенсивности занятия.

Педагог наблюдает за цветом кожи, дыханием, координацией и эмоциональным состоянием ребенка. При признаках выраженного утомления уменьшается темп, сокращается дистанция либо предлагается спокойная роль. Нагрузка считается педагогически оправданной, если большинство детей сохраняют правильную технику, интерес и возможность говорить короткими фразами без выраженной одышки.

Обсуждение

Научные данные в целом подтверждают эффективность структурированных двигательных программ для формирования фундаментальных навыков. Мета-анализ спортивно-игровых вмешательств показывает положительное влияние таких занятий на двигательные умения детей, причем результат зависит от продолжительности программы,

регулярности и качества педагогического руководства [6]. Следовательно, ключевым фактором является не название спортивной игры, а методически грамотная организация упражнений.

В дошкольном возрасте недопустимо механически переносить правила и тренировочные режимы детско-юношеского спорта. Узкая специализация, длительное ожидание очереди, чрезмерная соревновательность и акцент на техническом идеале снижают развивающий потенциал занятий. Наиболее продуктивна модель, в которой ребенок многократно действует, пробует разные способы, получает понятную обратную связь и взаимодействует с партнерами.

Практические рекомендации педагогу

-использовать в одном занятии не более двух новых двигательных действий, сочетая их с уже знакомыми навыками;

-подбирать мячи и оборудование так, чтобы успешное выполнение было доступно большинству детей с первых попыток;

-сокращать очереди за счет работы по станциям, в парах и малых группах;

-изменять правила через один параметр: расстояние, темп, способ передачи или число партнеров;

-фиксировать индивидуальную динамику по качеству движения, точности, самостоятельности и соблюдению правил;

-включать сюжет, выбор роли и совместную цель, поддерживая эмоциональную привлекательность задания;

-обеспечивать равное участие девочек и мальчиков, избегая деления заданий по гендерному признаку;

-информировать родителей о простых безопасных играх с мячом, которые можно повторять дома или на прогулке.

Использование элементов спортивных игр в физическом воспитании детей старшего дошкольного возраста является педагогически обоснованным средством комплексного развития. Адаптированные действия с мячом, эстафеты и мини-игры способствуют формированию фундаментальных двигательных навыков, координации, точности, быстроты реакции, а также навыков сотрудничества и соблюдения правил.

Результативность обеспечивается доступностью заданий, последовательным усложнением, высокой двигательной активностью каждого ребенка, вариативностью и эмоционально благоприятной атмосферой. Приоритетом остается не спортивный результат, а индивидуальный прогресс, безопасность и устойчивый интерес к движению. Перспективным направлением дальнейшей работы является педагогический эксперимент с оценкой динамики двигательной подготовленности детей при систематическом применении разработанного комплекса.

Список литературы:

1 World Health Organization. Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. Geneva: WHO; 2019. 36 p.

2 Wick K., Leeger-Aschmann C.S., Monn N.D. et al. Interventions to promote fundamental movement skills in childcare and kindergarten: a systematic review and meta-analysis. Sports Medicine. 2017;47:2045–2068. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0723-1

3 Jones D., Innerd A., Giles E.L. et al. Association between fundamental motor skills and physical activity in the early years: a systematic review and meta-analysis. Journal of Sport and Health Science. 2020;9(6):542–552. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.03.001

4 Xin F., Chen S.-T., Clark C. et al. Relationship between fundamental movement skills and physical activity in preschool-aged children: a systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17(10):3566. https://doi.org/10.3390/ijerph17103566

5 Lum M., Wolfenden L., Jones J. et al. The impact of early childhood education and care-based interventions on child physical activity, anthropometrics, fundamental movement skills, cognitive functioning, and social-emotional wellbeing: a systematic review and meta-analysis. Obesity Reviews. 2024;25:e13736. https://doi.org/10.1111/obr.13736

6 Zhang L., Li B., Liu Y. et al. The effect of sports game intervention on children's fundamental motor skills: a systematic review and meta-analysis. Children. 2024;11(2):254. https://doi.org/10.3390/children11020254

ӘОЖ 37:004.8

ЖЕКЕ ОҚУ ТРАЕКТОРИЯСЫН ҚҰРУДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ РӨЛІ

Лұқман А. Е.[1], **Жиембаев Ж. Т.**[2]
[1]Магистрант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: edilkyzy2002@mail.ru
[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: jomart73@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жеке оқу траекториясын құрудағы жасанды интеллекттің мүмкіндіктері мен педагогикалық шектеулері қарастырылады. Зерттеу мақсатты іріктелген ғылыми еңбектерді салыстырмалы талдауға және педагогикалық модельдеуге негізделген. Білім алушының бастапқы дайындығын анықтау, оқу мақсатын нақтылау, мазмұнды бейімдеу, кері байланыс беру және траекторияны түзету кезеңдерін біріктіретін авторлық үлгі ұсынылады. Оның информатиканы оқытуда қолданылуы әдістемелік мысалмен сипатталады. Жасанды интеллект ұсыныстарының құндылығы педагог бақылауымен, білім алушының дербес таңдауымен және өздігінен орындаған жұмысының нәтижелерімен байланыстырылады. Ұсынылған үлгі эмпирикалық тексеруді қажет етеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, жеке оқу траекториясы, дербестендірілген оқыту, бейімделген оқыту, оқу аналитикасы, кері байланыс.

Кіріспе (Introduction)

Бір оқу тобындағы білім алушылардың бастапқы білімі, тапсырманы орындау қарқыны және көмекке қажеттілігі әртүрлі болады. Барлығына бірдей тапсырма мен бірдей уақыт ұсыну осы айырмашылықтарды толық ескере бермейді. Сондықтан оқу мақсаты ортақ болғанымен, оған жету жолын даралау маңызды. Жеке оқу траекториясы осы мақалада білім алушының дайындығы, қызығушылығы және қолжетімді ресурстары негізінде педагогпен бірлесіп белгіленетін, оқу нәтижелеріне қарай жаңартылатын мақсаттар, тапсырмалар және қолдау тәсілдерінің жүйесі ретінде түсіндіріледі.

Дербестендірілген оқыту жөніндегі еңбектерде қолданылатын ұғымдардың бірізді болмауы олардың мазмұнын нақтылауды талап етеді [1]. Осы зерттеуде даралау оқу қарқынын өзгертуге, саралау тапсырмаларды дайындық деңгейіне қарай бөлуге, ал дербестендіру білім алушының мақсаты мен таңдауын да ескеруге қатысты қолданылады. Жеке траектория осы әрекеттерді уақыт бойынша байланыстырады. Демек, білім алушыға күрделілігі өзгеше тапсырма беру ғана толыққанды жеке траектория құруға жеткіліксіз.

Тұлғалық ерекшеліктерді бір рет анықтап, өзгермейтін сипаттама ретінде қабылдау да шектеулі тәсіл болып табылады. L. Tetzlaff, F. Schmiedek және G. Brod оқытуды бейімдеу үшін білім алушының өзгеретін сипаттамаларын оқу барысында қайталап бағалаудың маңызын көрсетеді [2]. Жасанды интеллект (ЖИ) осы үдерісте жауаптарды талдауға, тапсырма нұсқаларын әзірлеуге және келесі қадамды ұсынуға көмектесе алады. Алайда ұсыныстың педагогикалық орындылығын бағалау жауапкершілігі оқытушыда сақталады.

Зерттеудің мақсаты – жеке оқу траекториясын құруда ЖИ атқаратын қызметтерді жүйелеу және оларды педагогикалық бақылаумен байланыстыратын әдістемелік үлгі ұсыну. Зерттеу сұрағы: ЖИ ұсынатын бейімдеуді білім алушының дербестігін сақтай отырып, оқу траекториясына қалай енгізуге болады? Мақаланың әдістемелік үлесі – әр кезеңдегі деректерді, ЖИ қызметін және педагог шешімін бір жүйеде байланыстыру, сонымен бірге нәтижені көмексіз орындалған тапсырма арқылы тексеруді қарастыру.

Материалдар мен әдістер (Materials and Methods)

Зерттеу теориялық-талдамалық сипатта жүргізілді. Материал ретінде дербестендірілген оқыту терминологиясына арналған шолу [1], динамикалық дербестендіру тұжырымдамасы [2], білім берудегі ЖИ қолданылуын жүйелейтін шолу [3] және UNESCO-ның генеративті ЖИ жөніндегі нұсқаулығы [4] мақсатты түрде іріктелді. Дереккөздерді таңдауда тақырыпқа тікелей сәйкестік, авторы мен жарияланым мәліметтерінің тексерілуі және педагогикалық тұжырымдардың қолжетімділігі ескерілді. Бұл жұмыс толық қамтылған жүйелі шолу немесе метаталдау ретінде ұсынылмайды.

Талдау үш қадамнан тұрды. Алдымен жеке траекторияға қатысты негізгі ұғымдар салыстырылды. Одан кейін дереккөздердегі тұжырымдар «білім алушы туралы дерек», «бейімдеу әрекеті», «педагогтің қатысуы» және «қолдану шектеуі» өлшемдері бойынша топтастырылды. Соңында осы байланыстар негізінде траектория құру кезеңдері модельденді. Информатика бойынша мысал модельді түсіндіру үшін құрастырылды; ол нақты білім алушының эксперименттік нәтижесі болып саналмайды.

Зерттеу шеңберінде сауалнама, бақылау тобы немесе бастапқы және қорытынды тестілеу жүргізілген жоқ. Сондықтан нәтижелер бөлімінде оқу жетістігінің сандық өсімі емес, талдаудан алынған әдістемелік тұжырымдар мен авторлық үлгі берілді. Дереккөздер халықаралық контекске негізделгендіктен, олардың қағидаларын қазақстандық оқу ортасына бейімдеу бөлек тексеруді қажет етеді.

Нәтижелер (Results)

Талдау негізінде ЖИ көмегін үш өзара байланысты қызметке бөлу ұсынылды: диагностикалық қолдау, оқу мазмұнын бейімдеу және ілгерілеуді бақылау. O. Zawacki-Richter және әріптестері ЖИ қолданылуын сипаттауда бейіндеу мен болжауды, бағалауды, бейімделген жүйелер мен дербестендіруді, интеллектуалды оқыту жүйелерін ажыратады [3]. Осы жіктеу жеке траекторияның бір ғана чатбот жауабынан тұрмайтынын, бірнеше педагогикалық әрекетті байланыстыруды талап ететінін негіздеуге мүмкіндік береді.

Бірінші нәтиже – бейімделген жүйе мен генеративті ЖИ қызметтерін ажырату. Бейімделген жүйе білім алушының тіркелген нәтижелеріне және белгіленген ережелерге сүйеніп, келесі тапсырманы таңдай алады. Генеративті ЖИ түсіндіру мәтінін, қосымша мысалды немесе тапсырма нұсқасын әзірлейді. Алайда ол оқу тарихына арнайы қолжетімділік берілмесе, білім алушының алдыңғы жетістіктерін өздігінен білмейді. Сондықтан ұсыныстың сапасы енгізілген деректің дұрыстығына және оқытушы берген шектеулерге тәуелді.

Екінші нәтиже – жеке оқу траекториясын құрудың бес кезеңдік авторлық үлгісі. Оның бастапқы шарты – оқу бағдарламасындағы міндетті нәтижелерді сақтау. ЖИ осы нәтижелерге жету тәсілдерін түрлендіруге көмектеседі, ал мақсаттың орындалғанын педагог білім алушының дербес әрекеті арқылы бағалайды. Үлгінің құрамдастары 1-кестеде берілген.

1-кесте – ЖИ қолдауымен жеке оқу траекториясын құрудың авторлық үлгісі

Кезең	ЖИ көмегі	Педагог шешімі
Бастапқы диагностика	Жауаптардағы қате түрлерін топтау	Қиындықты жеке тапсырмамен нақтылау
Мақсатты келісу	Аралық мақсаттар нұсқасын ұсыну	Оқу мақсатын білім алушымен келісу
Мазмұнды бейімдеу	Тапсырма мен түсіндіруді түрлендіру	Мазмұн мен күрделілікті тексеру
Кері байланыс	Жетелеуші сұрақ, ишара әзірлеу	Көмек мөлшерін реттеу
Бағалау және түзету	Нәтижелерді жинақтап көрсету	Көмексіз жұмысқа сүйеніп жолды жаңарту

Үшінші нәтиже – үлгіні информатика сабағында қолдану сценарийі. Мысалы, «Шартты операторлар» тақырыбында бастапқы тапсырма білім алушының шарт құруын, салыстыру амалын таңдауын және алгоритм нәтижесін түсіндіруін тексереді. Егер қиындық шарттың логикасында болса, траектория күнделікті жағдаятты талдаудан және алгоритмнің тармақтарын салыстырудан басталады. Синтаксистік қате басым болса, қысқа кодтағы қатені түзету ұсынылады. Негізгі әрекетті меңгерген білім алушы бірнеше шартты біріктіретін тапсырмаға көшеді.

Бұл сценарийде ЖИ-ге «Білім алушы салыстыру амалын қате таңдады. Дайын шешімді көрсетпей, бір жетелеуші сұрақ пен ұқсас қысқа тапсырма ұсын» деген нұсқау беруге болады. Оқытушы жауапты тексеріп, сабақ мақсатына сай нұсқаны таңдайды. Білім алушы алдымен өзі әрекет жасап, содан кейін ғана ишара алады. Келесі қадам алдыңғы тапсырманың орындалуына қарай анықталады; бастапқыда тағайындалған деңгей тұрақты белгіге айналмайды.

Төртінші нәтиже – траекторияны түзету өлшемдерін нақтылау. Ұсынылған үлгіде жауаптың дұрыстығымен бірге шешімді түсіндіру, жаңа жағдайда қолдану және қажет болған көмектің көлемі есепке алынады. Мысалы, дұрыс жауапты дайын үлгіге сүйеніп алу мен ұқсас тапсырманы өздігінен орындау бірдей жетістік ретінде қарастырылмайды. Қорытынды тексеру ЖИ көмегінсіз жүргізіліп, білім алушының нақты меңгерген әрекетін анықтауға бағытталады.

Талқылау (Discussion)

Ұсынылған үлгіде ЖИ-дің негізгі рөлі – педагогке ықтимал шешімдерді дайындауға көмектесу. Бұл рөл жеке траекторияны толық автоматты түрде тағайындаудан ерекшеленеді. Жүйе тапсырманы дұрыс орындамауды білімнің жеткіліксіздігі ретінде бағалауы мүмкін, бірақ оның себебі нұсқаудың түсініксіздігі, тілдік қиындық немесе уақыттың жетпеуі болуы ықтимал. Сондықтан диагностикалық қорытынды бірнеше жұмысқа және білім алушымен әңгімелесуге сүйенуі қажет. Динамикалық дербестендіру қағидасына сәйкес траектория өзгеретін деректер негізінде қайта қаралады [2].

Модельдің ықтимал артықшылығы – педагогке бір мақсатқа арналған бірнеше қолдау нұсқасын әзірлеуге мүмкіндік беруі. Алайда тапсырмалар санының көбеюі өздігінен оқу сапасын білдірмейді. Әр нұсқа нақты қиындықты шешуге бағытталуы және бағалау өлшемдерімен байланысуы тиіс. Білім алушыға ұсыныстың себебін түсіндіру де маңызды: «Сен әлсізсің» деген белгі орнына «Шарттың орындалуын түсіндіру үшін осы тапсырманы орындаймыз» деген түсініктеме оқу әрекетіне бағыт береді.

Генеративті ЖИ жауабының сенімділігі бөлек бақылауды қажет етеді. Жүйе қате түсіндіру, орындалмайтын код немесе мазмұны сәйкес келмейтін тапсырма ұсынуы мүмкін. Сол себепті оқытушы материалдың пәндік дұрыстығын және жас ерекшелігіне сәйкестігін тексереді. Қазақ тіліндегі тапсырмаларда терминдердің бірізділігі мен сөйлемдердің түсініктілігі де бағаланады. Дайын жауапты қайталау қаупін азайту үшін тапсырмаға шешімді түсіндіру, балама жолды салыстыру немесе жаңа мысал құрастыру әрекеттері енгізіледі.

UNESCO нұсқаулығында генеративті ЖИ қолдануда адамға бағдарланған тәсіл, деректер құпиялығы және педагогикалық жарамдылықты тексеру қажеттілігі көрсетіледі [4]. Осы қағидаларға сүйеніп, үлгіні іске асыруда сыртқы сервиске білім алушының аты-жөнін немесе қажетсіз жеке мәліметтерін жібермеу ұсынылады. Талдауға тапсырма жауабы мен қате түрі сияқты мақсатқа жеткілікті деректер ғана беріледі. Техникалық мүмкіндік шектеулі жағдайда оқытушы ЖИ көмегімен алдын ала әзірлеген тапсырмаларды қағаз түрінде де қолдана алады.

Зерттеудің шектеуі – ұсынылған байланыстардың нақты оқу тобында тексерілмеуі және мақсатты іріктелген дереккөздер ауқымының тарлығы. Жоғары білім жөніндегі шолу қорытындыларын мектепке немесе колледжге тікелей көшіруге болмайды. Кейінгі зерттеуде оқу мазмұны мен уақытын теңестіріп, бастапқы дайындығы ескерілген

топтардағы көмексіз орындалатын қорытынды тапсырмаларды салыстыру орынды. Қосымша өлшемдер ретінде кейінге қалдырылған тексеру, көмекке жүгіну жиілігі және педагогтің материал дайындауға жұмсаған уақыты алынуы мүмкін. Мұндай тексеру ғана модельдің тиімділігі туралы эмпирикалық қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Жеке оқу траекториясын құруда жасанды интеллект бастапқы қиындықтарды жүйелеуге, мазмұн нұсқаларын әзірлеуге, кері байланысты даралауға және оқу нәтижелерін жинақтауға көмектесе алады. Мақалада осы қызметтерді диагностика, мақсатты келісу, бейімдеу, кері байланыс және түзету кезеңдеріне біріктіретін авторлық үлгі ұсынылды. Оның әдістемелік өзегі – ЖИ ұсынысын педагогтің тексеруі, білім алушының таңдауын ескеру және ілгерілеуді дербес орындалған жұмыс арқылы бағалау. Үлгі практикалық сынаққа негіз бола алады, бірақ оның оқу жетістігіне әсері осы зерттеуде өлшенген жоқ.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Shemshack A., Spector J. M. A systematic literature review of personalized learning terms // Smart Learning Environments. – 2020. – Vol. 7. – Article 33. – DOI: 10.1186/s40561-020-00140-9. – URL: https://doi.org/10.1186/s40561-020-00140-9 (қаралған күні: 12.10.2026).

2 Tetzlaff L., Schmiedek F., Brod G. Developing Personalized Education: A Dynamic Framework // Educational Psychology Review. – 2021. – Vol. 33. – P. 863–882. – DOI: 10.1007/s10648-020-09570-w. – URL: https://doi.org/10.1007/s10648-020-09570-w (қаралған күні: 12.10.2026).

3 Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Article 39. – DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0. – URL: https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0 (қаралған күні: 12.10.2026).

4 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – DOI: 10.54675/EWZM9535. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 12.10.2026).

УДК 37.013+004.896

РАЗВИТИЕ КОНСТРУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Майлыканов А. Д.[1], **Пилюгина С. А.**[2]
[1]студент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», 649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1, E-mail: almas951snp@gmail.com
[2]студентка, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», 649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1

Аннотация. В статье рассматриваются дидактические возможности образовательной робототехники для развития конструктивного мышления обучающихся в цифровой образовательной среде. На основе анализа исследований конструктивной деятельности и инженерного мышления выделяются ключевые компоненты: анализ задачи, пространственное представление, планирование, конструирование, программирование, испытание и рефлексия. Предлагается учебный цикл, в котором обучающийся проходит путь от постановки проблемы до проверки и улучшения робототехнического прототипа. Отдельно обозначены роль педагога, возможности цифровых инструментов и условия, при которых работа с робототехническим набором становится содержательной учебной деятельностью.

Ключевые слова: конструктивное мышление, образовательная робототехника, цифровая образовательная среда, инженерное мышление, проектная деятельность, прототипирование.

Цифровая образовательная среда расширяет возможности организации учебной деятельности, ориентированной не только на усвоение готовых знаний, но и на создание обучающимися собственных решений. Одним из инструментов такой работы выступает образовательная робототехника, объединяющая конструирование, программирование, техническое моделирование и проверку результата в реальных условиях. Её педагогическая ценность определяется не самим наличием робототехнического набора, а тем, какие интеллектуальные действия выполняет ученик в процессе работы.

В предоставленной статье А. А. Темербековой и Г. И. Зыряновой образовательная робототехника рассматривается как перспективное направление развития технического творчества школьников; подчёркиваются значение системного, средового и деятельностного подходов, а также организация совместной деятельности [1]. В материале о формировании готовности школьников к конструктивной деятельности конструктивная деятельность описывается как продуктивный процесс создания заранее задуманного реального продукта. Отмечается, что работа с конструкторами может поддерживать исследование проблемы, выделение её составляющих, планирование решения и взаимодействие со сверстниками [2].

Цель статьи — раскрыть дидактические возможности образовательной робототехники в развитии конструктивного мышления обучающихся и предложить модель организации занятий в цифровой образовательной среде.

Конструктивное мышление как результат учебной деятельности

В рамках данной статьи конструктивное мышление понимается как совокупность познавательных действий, позволяющих обучающемуся представить будущий объект, определить его назначение и структуру, спланировать последовательность создания, соотнести замысел с доступными материалами и проверить работоспособность полученного результата. Оно проявляется не только в способности собрать устройство по

инструкции, но и в умении самостоятельно выбирать решение, объяснять его, выявлять причины неудачи и вносить обоснованные изменения.

Такое понимание согласуется с материалами о готовности школьников к конструктивной деятельности, где подчёркивается значение познавательного развития, математических представлений, логических операций, речевого обоснования и совместной работы [2]. При этом конструктивное мышление связано с инженерным мышлением, но не полностью совпадает с ним: первое акцентирует построение и преобразование объекта, тогда как инженерное мышление дополнительно включает системный анализ требований, оценку ограничений, эффективность и надёжность технического решения.

Образовательная робототехника создаёт условия для соединения этих компонентов. Ученик работает с материальными деталями, схемой или цифровой моделью, программными командами и наблюдаемым поведением устройства. Благодаря этому абстрактная идея получает предметное выражение, а ошибка становится источником информации для дальнейшего анализа. В публикации И. В. Суслоновой 2026 года описана технология формирования основ инженерного мышления младших школьников, включающая усложнение инженерных задач и последовательный деятельностный цикл от исследования до обмена результатами [3]. В исследовании В. М. Колосунина также подчёркивается связь робототехники с системным анализом, алгоритмизацией, пространственным моделированием и техническим творчеством [4].

Дидактический потенциал образовательной робототехники

Первое направление — развитие пространственного и структурного представления. При сборке модели учащийся соотносит двухмерную инструкцию с объёмным объектом, определяет положение элементов и анализирует взаимосвязи между деталями. Если конструкция неустойчива или механизм не выполняет заданную функцию, требуется пересмотреть её структуру, а не только повторить действия.

Второе направление — развитие алгоритмического мышления. Робот действует в соответствии с заданной последовательностью команд, поэтому обучающийся должен определить цель, разбить задачу на этапы, установить порядок действий и предусмотреть условия выполнения. Программирование делает логику решения явной: результат можно сравнить с ожидаемым поведением устройства.

Третье направление — формирование исследовательской позиции. Ученик выдвигает гипотезу о том, как изменение конструкции или параметра программы повлияет на результат, проводит испытание и сопоставляет наблюдение с предположением. В исследовании робототехнических и программных проектов, опубликованном в 2026 году, отмечается, что этапы генерации идей, реализации и совместной рефлексии создают разные условия для проявления творческого и критического мышления [5]. Следовательно, учителю важно специально планировать не только сборку, но и сравнение альтернатив, проверку и обсуждение решений.

Четвёртое направление — развитие коммуникации и совместного конструирования. При работе в группе обучающиеся распределяют роли, согласуют критерии успешности, объясняют решения и совместно устраняют ошибки. При этом распределение ролей не должно закреплять за одним участником исключительно технические действия, а за другими — пассивное наблюдение. Полезно менять роли конструктора, программиста, испытателя и докладчика.

Модель занятия: от проблемы к улучшенному прототипу

Для систематического развития конструктивного мышления предлагается организовывать занятие как повторяющийся цикл из семи этапов:

1. Постановка задачи. Учитель предлагает практическую проблему и вместе с классом определяет критерии результата, ограничения по материалам, времени и функциональности.

2. Анализ и замысел. Обучающиеся выделяют основные функции устройства, делают эскиз или схему, предлагают несколько вариантов решения и обосновывают предварительный выбор.

3. Планирование. Группа определяет порядок сборки, необходимые детали, алгоритм управления и способы проверки работоспособности.

4. Конструирование и программирование. Учащиеся создают прототип, записывают программу и связывают физическую модель с цифровой средой разработки.

5. Испытание. Устройство проверяется в условиях, соответствующих поставленной задаче. Результаты фиксируются по заранее установленным критериям.

6. Анализ ошибки и улучшение. Обучающиеся сопоставляют фактический результат с ожидаемым, определяют причину расхождения и изменяют конструкцию или алгоритм.

7. Презентация и рефлексия. Учащиеся объясняют принятое решение, приводят результаты испытаний, называют ограничения прототипа и предлагают дальнейшие улучшения.

Например, школьникам можно предложить разработать робота, который перемещает небольшой предмет по заданному маршруту. Успех задания определяется не только фактом движения. Группа должна объяснить выбор конструкции, составить последовательность команд, провести несколько испытаний, измерить отклонение от маршрута и предложить улучшение. Более сложный вариант предполагает сравнение двух конструкций или алгоритмов по точности, устойчивости и времени выполнения.

Цифровые инструменты могут поддерживать разные этапы цикла: визуальные среды программирования помогают видеть структуру алгоритма; симуляторы позволяют предварительно проверять отдельные решения; электронные таблицы — фиксировать результаты испытаний; инструменты искусственного интеллекта могут предлагать вопросы для анализа ошибки, варианты дифференцированных заданий или критерии самооценки. При этом ИИ не должен подменять самостоятельный выбор и проверку: его рекомендации необходимо сопоставлять с физическим поведением модели и техническими ограничениями.

Условия эффективности и оценивание

Чтобы робототехника действительно развивала конструктивное мышление, необходимы несколько педагогических условий. Во-первых, задания должны допускать более одного способа решения и содержать понятные критерии успешности. Во-вторых, следует предусматривать время на испытания и доработку, поскольку завершение сборки по инструкции не показывает, умеет ли ученик самостоятельно решать конструкторскую проблему. В-третьих, необходимо сочетать индивидуальный вклад с групповой работой. В-четвёртых, рефлексия должна включать вопросы о причинах принятых решений и доказательствах их эффективности.

Оценивать результат целесообразно по нескольким критериям: понимание задачи и ограничений; обоснованность замысла; логичность плана; качество конструкции и программы; умение проводить испытания; способность обнаруживать и исправлять ошибки; аргументация и сотрудничество. Для каждого критерия можно применять три уровня — начальный, достаточный и высокий. При этом оценивается не только работоспособность конечного устройства, но и процесс его разработки. Такой подход снижает риск ситуации, когда успешный продукт одного участника маскирует пассивность остальных членов группы.

Следует учитывать и ограничения. Доступ к оборудованию, надёжность комплектующих, время занятий и подготовка педагога влияют на возможности реализации. Слишком жёсткая инструкция может свести деятельность к копированию образца, а чрезмерно открытое задание — привести к потере учебной цели. Поэтому

педагогическая поддержка должна постепенно сокращаться по мере роста самостоятельности учащихся.

Заключение

Образовательная робототехника обладает значительным дидактическим потенциалом для развития конструктивного мышления, поскольку объединяет пространственное моделирование, планирование, алгоритмизацию, практическое создание объекта, испытание и рефлексию. Анализ предоставленных материалов показывает, что конструктивная деятельность эффективнее раскрывается в специально организованной образовательной среде, опирающейся на системный, средовый, деятельностный и совместный подходы [1; 2]. Исследования 2026 года дополняют это положение акцентом на последовательном усложнении инженерных задач, прототипировании и целенаправленном развитии творческого и критического мышления [3–5].

Практически значимым представляется циклический формат занятия «задача — замысел — план — конструирование — испытание — улучшение — рефлексия». В цифровой образовательной среде робототехнические наборы, программные инструменты и при необходимости ИИ-сервисы должны выполнять взаимодополняющие функции, сохраняя за обучающимся ответственность за решение и его обоснование. Перспективой дальнейшей работы является разработка и апробация диагностических критериев, позволяющих оценивать динамику конструктивного мышления школьников в ходе серии робототехнических проектов.

Список литературы:

1 Темербекова А. А., Зырянова Г. И. Формирование инженерного мышления школьников посредством образовательной робототехники // Материалы по проблемам образовательной робототехники. С. 209–212. (Библиографические сведения приведены по предоставленному автором файлу.)

2 Зырянова Г. И. Формирование готовности школьников к конструктивной деятельности на примере МБОУ «Лицей № 6 г. Горно-Алтайска» // Формирование и развитие научных знаний студентов и школьников с опорой на комплексный системный подход. С. 159–162. (Название сборника и страницы – по предоставленному автором PDF; год и издатель в доступном фрагменте не указаны.)

3 Суслонова И. В. Технология формирования основ инженерного мышления у младших школьников в процессе занятий по робототехнике // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2026. № 4. С. 304–318. URL: https://e-koncept.ru/2026/261097.htm (дата обращения: 26.10.2026).

4 Колосунин В. М. Потенциал развития инженерного мышления у младших школьников посредством робототехники // Мир педагогики и психологии. 2026. № 01 (114). URL: https://scipress.ru/pedagogy/articles/potentsial-razvitiya-inzhenernogo-myshleniya-u-mladshikh-shkolnikov-posredstvom-robototekhniki.html (дата обращения: 26.10.2026).

5 Ervelius P., Kervinen A., Lavonen J., Juuti K., Ramsaroop S., Loukomies A. A Robotics and Coding Project-Based Learning Module: Creative and Critical Thinking in Primary Classrooms // Computers in the Schools. 2026. Published online 16 September. DOI: https://doi.org/10.1080/07380569.2026.2712293.

УДК 372.851+378.14+004.8

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СРЕДЕ «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР» ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ

Майлыканов А. Д.[1], **Темербекова А. А.**[2]
[1]студент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», 649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1, E-mail: almas951snp@gmail.com
[2]доктор педагогических наук, профессор кафедры математики, физики и информатики, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», 649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1

Аннотация. В статье рассматриваются возможности интеграции генеративного искусственного интеллекта и динамической геометрической среды «1С: Математический конструктор» при изучении стереометрии. Определены функции ИИ на этапах анализа условия, разработки алгоритма построения сечения, формулирования гипотез и подготовки дифференцированных заданий. Обосновано, что наиболее продуктивной является не замена геометрического рассуждения готовым ответом, а организация цикла «вопрос – гипотеза – построение – проверка – доказательство». Предложена модель совместного использования внешнего ИИ-сервиса и математического конструктора, обозначены ограничения и требования к педагогическому контролю.

Ключевые слова: искусственный интеллект, стереометрия, многогранники, сечения, цифровая образовательная среда, математический конструктор.

Цифровая образовательная среда постепенно меняет способы организации математического обучения: наряду с электронными учебниками и интерактивными моделями появляются генеративные системы искусственного интеллекта, способные объяснять понятия, предлагать последовательности действий и создавать учебные материалы. Для стереометрии такое сочетание особенно актуально. Учащемуся необходимо перейти от плоского изображения к мысленному представлению пространственного объекта, понять взаимное расположение прямых и плоскостей и обосновать корректность построения.

В предыдущей работе автора рассматривалась роль «1С: Математический конструктор» в формировании алгоритмической культуры при построении сечений многогранников. Продолжая эту линию, настоящая статья переносит акцент с возможностей динамической модели на организацию взаимодействия модели с внешними инструментами ИИ. Цель статьи – рассмотреть дидактический потенциал такого взаимодействия при решении стереометрических задач и определить условия его методически обоснованного применения.

Искусственный интеллект в математическом образовании

Под искусственным интеллектом в контексте данной работы понимаются компьютерные методы, позволяющие системе выполнять отдельные задачи, обычно требующие интеллектуальной деятельности человека. Генеративный ИИ, в частности большие языковые модели, формирует текстовые ответы и может предлагать объяснения, планы решения, вопросы для самопроверки и варианты заданий. Однако правдоподобный ответ не гарантирует математической корректности: система может пропустить условие, неверно определить взаимное расположение объектов или выдать ошибочное доказательство.

Исследование М. В. Кузьменко, опубликованное в журнале «Психологическая наука и образование» в 2025 году, посвящено осведомлённости, готовности и практике использования ИИ учителями математики; в опросе участвовали 122 педагога из 44 регионов России [1]. Работа М. В. Дербуш рассматривает подготовку будущих учителей

математики к применению нейросетей для разработки дидактических материалов [2]. В статье Ф. Омирзаковой, С. Тілеубай и С. Менлихожаевой анализируются возможности и препятствия внедрения ИИ в математическое образование [3]. Эти публикации позволяют рассматривать ИИ не как автономного преподавателя, а как инструмент, эффективность которого зависит от методики, цифровой грамотности и проверки результатов.

Для стереометрии потенциально полезны четыре функции ИИ:

1) переформулирование условия и выделение известных данных;

2) предложение плана построения;

3) генерация наводящих вопросов и альтернативных способов рассуждения;

4) создание заданий различной сложности. При этом построение модели и проверка пространственных отношений должны выполняться в геометрической среде, а доказательство – опираться на определения, аксиомы и теоремы.

Дидактические возможности «1С: Математический конструктор»

«1С: Математический конструктор» представляет собой среду для создания интерактивных математических моделей, динамического изменения исходных данных и проведения виртуальных экспериментов. Официальный сайт указывает, что продукт охватывает, в частности, планиметрию и стереометрию, а модели могут использоваться на уроках, онлайн-занятиях, практикумах и при самостоятельной работе [4]. Для темы сечений разработаны интерактивные материалы, в которых плоскость задаётся точками, а построение раскрывается через анализ следов и последовательность геометрических действий [5].

Педагогическое преимущество среды состоит в том, что ученик может вращать пространственную фигуру, менять ракурс, перемещать исходные точки и наблюдать, как меняется сечение. Такая работа позволяет проверять предположения и выявлять случаи, которые трудно представить по статическому рисунку. Важно, однако, не отождествлять визуальную убедительность с доказательством: изображение помогает обнаружить закономерность, но её обоснование требует математических аргументов.

Поэтому «1С: Математический конструктор» целесообразно рассматривать как основную среду пространственного моделирования, а ИИ – как вспомогательный дидактический инструмент. Такой выбор обусловлен не тем, что одна программа универсально лучше всех альтернатив, а соответствием конкретной цели: при изучении сечений нужны интерактивное построение, динамическое варьирование и возможность проверять конфигурацию. Доступные материалы программной среды «1С: Математический конструктор» ориентированны на развитие универсальных учебных действий и имеют высокую практическую направленность [4 – 8].

Модель совместного применения ИИ и математического конструктора

Предлагается организовать работу с задачей на построение сечения четырёхугольной пирамиды в пять этапов:

Первый этап – анализ условия. Учащиеся самостоятельно обозначают многогранник, отмечают заданные точки и формулируют, что требуется построить. Затем ИИ можно попросить выделить данные и неизвестные, объяснить термины или предложить вопросы для первичного анализа. Например: «Не решай задачу полностью. Помоги определить, какие грани и рёбра необходимо исследовать, если плоскость сечения проходит через три заданные точки».

Второй этап – планирование алгоритма. ИИ может предложить возможные шаги, напомнить метод следов или метод вспомогательных плоскостей. Учащиеся должны проверить, соответствует ли каждый шаг условию и можно ли обосновать принадлежность полученных точек нужным плоскостям. Запрос следует формулировать так, чтобы система объясняла логику, а не выдавала только конечный результат.

Третий этап – построение в «1С: Математический конструктор». Ученик выполняет последовательность действий в среде, строит линии пересечения плоскостей с

гранями и получает контур сечения. Вращение модели помогает проверить, не пропущены ли вершины и корректно ли определены стороны многоугольника. Если результат не совпадает с первоначальной гипотезой, учащийся возвращается к алгоритму и ищет ошибочный шаг.

Четвёртый этап – исследование и проверка. Перемещая исходные точки в допустимых пределах, учащиеся наблюдают, как изменяются форма и число сторон сечения. ИИ может предложить вопросы: «При каких изменениях конфигурации сечение остаётся четырёхугольником?», «Какие положения точки приводят к изменению числа вершин?», «Как доказать полученное наблюдение?». Ответы модели следует рассматривать как гипотезы, требующие проверки на чертеже и строгого обоснования.

Пятый этап – доказательство и рефлексия. Ученик записывает решение, объясняет, почему найденные точки принадлежат плоскости сечения, и формулирует вывод о применённом методе. ИИ допустимо использовать для проверки ясности формулировок или поиска пропущенного логического перехода, но окончательную оценку математической корректности осуществляет учитель.

Такой подход распределяет функции между участниками: учащийся выполняет математические действия и отвечает за решение; ИИ помогает задавать вопросы, структурировать рассуждение и создавать варианты упражнений; «Математический конструктор» предоставляет динамическую модель для проверки пространственной конфигурации; педагог направляет деятельность и контролирует достоверность результата.

Практические сценарии и ограничения

В педагогической практике предложенная модель может быть реализована в нескольких форматах. При фронтальной работе учитель демонстрирует построение сечения на интерактивной доске, а ИИ используется для генерации наводящих вопросов. В парной работе один ученик проверяет алгоритм, предложенный ИИ, а другой выполняет построение и фиксирует найденные ошибки. В проектной деятельности школьники исследуют изменение сечения при перемещении точек и представляют обоснованные выводы. Для дифференциации заданий ИИ может подготовить базовый вариант с подробными подсказками и усложнённый вариант, требующий самостоятельного выбора метода.

Существует и ряд ограничений. Во-первых, ИИ способен допускать фактические и логические ошибки. Во-вторых, получение готового решения может снизить самостоятельность учащихся. В-третьих, качество ответа зависит от точности запроса и от того, насколько хорошо описана геометрическая конфигурация. Наконец, использование внешнего сервиса требует соблюдения правил цифровой безопасности и требований образовательной организации к персональным данным.

Для снижения рисков целесообразно закрепить правила: не принимать ответ ИИ без проверки; требовать объяснения каждого шага; сохранять собственный чертёж и доказательство; указывать факт использования ИИ, если этого требуют правила задания; не вводить персональные данные учащихся. Важно также учитывать, что не следует утверждать наличие встроенного ИИ в «1С: Математическом конструкторе»: в предлагаемой модели речь идёт о сочетании геометрической среды с отдельным внешним ИИ-сервисом.

Заключение

Дидактический потенциал искусственного интеллекта при изучении стереометрии раскрывается наиболее полно тогда, когда он включён в систему математической деятельности, а не подменяет её. ИИ может поддерживать анализ условия, планирование алгоритма, генерацию исследовательских вопросов и рефлексию. «1С: Математический конструктор» обеспечивает динамическое построение и исследование пространственных объектов, что особенно важно при изучении сечений многогранников. Их совместное

применение позволяет организовать цикл «анализ – гипотеза – построение – эксперимент – доказательство».

Наиболее приемлемым для рассматриваемой темы представляется использование «1С: Математического конструктора» в качестве основной среды геометрического моделирования, дополненной внешним ИИ-сервисом под контролем учителя. Это заключение относится к выбранной учебной задаче и не является универсальным рейтингом программных продуктов. Перспективой дальнейшей работы может стать разработка серии уроков и критериев оценивания, позволяющих эмпирически проверить влияние такой модели на качество построений, самостоятельность рассуждений и пространственное мышление учащихся.

Список литературы:

1 Кузьменко М. В. Искусственный интеллект в школьном математическом образовании: осведомленность, готовность и использование учителями математики // Психологическая наука и образование. – 2025. – Т. 30, № 3. – С. 125–139. – DOI: https://doi.org/10.17759/pse.2025300310.

2 Дербуш М. В. Технология подготовки будущих учителей математики к использованию нейросетей для разработки дидактических материалов // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2025. – Т. 10, вып. 8. – URL: https://pedagogy-journal.ru/article/ped20250146/fulltext (дата обращения: 21.10.2026).

3 Омирзакова Ф., Тілеубай С., Менлихожаева С. Искусственный интеллект в математическом образовании: возможности и препятствия // Bulletin of the Karaganda University. Pedagogy series. – 2025. – Т. 30, № 4 (120). – С. 128–139. – DOI: 10.31489/2025ped4/128-139.

4 Математический конструктор: официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: https://obr.1c.ru/mathkit/ (дата обращения: 21.10.2026).

5 Сечения многогранников: интерактивные модели // 1С: Математический конструктор [Электронный ресурс]. – URL: https://obr.1c.ru/mathkit/models/top-03.html (дата обращения: 21.10.2026).

6 Темербекова, А. А. Проблемы современного естественно-научного и инженерно-техническое образования / А. А. Темербекова, Т. Е. Курьина // Актуальные вопросы физико-математического образования: Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Сургут, 28 марта 2026 года. – Сургут: РИО БУ «Сургутский государственный педагогический университет», 2026. – С. 42-45.

7 Майлыканов, А. Д. Формирование алгоритмической культуры обучающихся при построении сечений многогранников в программной среде «1С: Математический конструктор» / А. Д. Майлыканов // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2026. – № 18(26). – С. 153-155.

8 Майлыканов, А. Д. Сравнительный анализ программ «1С: Математический конструктор» и Geogebra при построении сечений многогранников / А. Д. Майлыканов // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2026. – № 18(26). – С. 419-422.

ӘОЖ 519.6:517.977.56:629.764

БІЛІМ АЛУШЫЛАРҒА ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА АҚПАРАТТЫҚ-БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Мақпыр С. А.
докторант, Жетысуский университет имени И.Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail:i mssultan@inbox.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада қазіргі заманғы жасанды интеллект құралдарының білім алушылардың мотивациясы мен оқуына әсері қарастырылады. Онда қазіргі ғылыми басылымдарға шолу жасалады және білім беру тәжірибесінде жасанды интеллектті қолданудың негізгі бағыттары атап өтіледі. Сондай-ақ, онда информатика сабақтарында жасанды интеллектті қолданудың ықтимал қауіптері мен перспективалары туралы өз бақылаулары мен талдаулары ұсынылған. Білім беру процесінде жасанды интеллект құралдарын пайдаланудың нақты мысалдары, тәуекелдер және оларды азайту жолдары келтірілген. Тиісті педагогикалық қолдау көрсетіліп, білім алушылардың технологияға жауапкершілікпен қарауы қалыптасқан жағдайда, жасанды интеллектті мектеп біліміне енгізу әлеуеті туралы қорытынды жасалған.

Кілт сөздер: Білім алушылар, жасанды интеллект, информатика, технология, зертхана, цифрлық қоғамдағы.

Кіріспе.

Қазіргі таңда CD-ROM, гипертекст құралдары, мультимедиа, гипермедиа және виртуалды шынайылық жүйелері сияқты технологиялар мамандар даярлауда үлкен болашағы бар құралдар ретінде қолданыс табуда.

Интернет пен заманауи техникалық құралдардың ықпалымен ақпараттық-білім беру ортасының жаңа мағынасы қалыптасты. Бұл — виртуалды зертхана, экскурсия, сынып, студенттік қалашық, университет ұғымдары арқылы айқындалады. Мұндай жүйелердің алғашқы пайда болуынан бері он жылдай уақыт өтті. Қазіргі уақытта мұндай Виртуалды Университеттер кең көлемде білім беру ресурстарын тарату құралына айналды [1].

Мысалы, Әлемдік желілік академия, Әлемдік дәрісхана, Ұлыбритания Ашық университеті сияқты ұйымдар әлемдік желілер арқылы қолжетімді.

Әлемдік желілік академия 20-дан астам білім саласы бойынша ақпараттық-білім беру орталарын қамтиды: бизнес, гуманитарлық ғылымдар, құқық, денсаулық сақтау, инженерия, өнер және т.б. Мысалы, «бизнес» саласында – 71 бағдарлама мен 622 курс, «қоғам» саласында – 32 бағдарлама мен 790 курс, ал «денсаулық сақтау» саласында – 42 бағдарлама мен 491 курс бар [2].

Талдау.

Соңғы жылдары информатика тек техникалық пәннен артық нәрсеге айналды; ол білім алушыларды цифрлық қоғамдағы өмірге дайындаудың маңызды элементі болып табылады. Дегенмен, пәннің өзектілігіне қарамастан, студенттердің оны оқуға деген ынтасы көбінесе төмен. Көпшілігі алгоритмдер мен бағдарламалауды түсінуде қиналады және материалдың абстрактілі сипатына байланысты қызығушылығын жоғалтады [3].

Менің ойымша, ынталандыруды арттырудың бір перспективалы жолы - **жасанды интеллектті (ЖИ)** пайдалану. Бұл тәсіл ChatGPT, Codeium, Replit Ghostwriter және басқа да жалпыға қолжетімді ЖИ құралдарының пайда болуымен ерекше өзекті болды. Бұл мақалада мен ғылыми әдебиеттер мен өз бақылауларымды келтіре отырып, оларды информатика сабақтарында қолданудың орындылығы мен тиімділігін талдаймын [4].

Ғылыми дереккөздерді талдау ЖИ оқу процесін айтарлықтай өзгерте алатынын, оны оқушылар үшін бейімделгіш, интерактивті және қызықты ете алатынын көрсетеді.

Мысалы, Кожуховская мен Бекузарова (2023) ЖИ оқу мазасыздығын азайтуға көмектесетінін атап өтеді, себебі тапсырмалар оқушының деңгейіне автоматты түрде бейімделеді. Бұл оқушылар қателіктерден аз қорықатын және өздерін сенімді сезінетін жақын даму аймағын жасайды. Бұл әсіресе информатикада маңызды, мұнда кодтау қателері проблема емес, қалыпты жағдай [5].

«Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы (2018–2022 жж.) еліміздің экономика, ғылым, техника, білім беру, әлеуметтік сала және мемлекеттік басқару секілді түрлі бағыттарында ақпараттық технологияларды енгізудің негізгі бағыттары мен деңгейін айқындайды. Аталған құжатта ғылым мен технологияның басым бағыттары бойынша инженерлік кадрлар даярлау мәселелеріне, сондай-ақ білім беру жүйесін цифрландыруға баса назар аударылған [6].

Бұл мәселелер "Білім туралы" Қазақстан Республикасының Заңында, сондай-ақ Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарында (МЖМБС) көрініс тапқан. Құзыреттілік тәсіл МЖМБС-да білім алушылардың кәсіби өсуге және ақпараттық қоғам жағдайында кәсіби икемділікке қажетті білім, білік, дағдылар мен құзыреттерін қалыптастыру бойынша қойылатын талаптардың күшейтілгенін көрсетеді [7].

Жоғары оқу орындарының ақпараттық-білім беру ортасын дамыту талаптары өзгеріп, қашықтықтан оқыту технологияларын және электрондық оқытуды қолдану мүмкіндіктері кеңейтілді. Сонымен қатар, білім беру ресурстарына қолжетімділік шарттары нақтыланып, оның ішінде Интернет желісін пайдалану мүмкіндіктері де ескерілген.

Біртұтас ақпараттық-білім беру ортасын құру, сонымен бірге ғылыми-педагогикалық кадрлардың біліктілігін арттыруды ұйымдастыру техникалық жоғары оқу орындары жағдайында корпоративтік білім беру мен желілік тәсіл идеяларына негізделе отырып, МЖМБС-да айқындалған құзыреттерді қалыптастырудың тиімді құралына айналуда [8].

Зерттеулер көрсеткендей, ақпараттық-білім беру орталарын қолдану ауқымы тек білім беру ұйымдарымен шектелмейді. Олар ірі өнеркәсіптік кәсіпорындарда, әскери және азаматтық мекемелерде, кадрларды дербес даярлау мен қайта даярлау мақсатында кеңінен қолданылады.

– Сонымен қатар, дамыған елдерде жаңа күрделі технологиялар мен жабдықтарды компьютерлік оқыту жүйелерімен қамтамасыз ету қалыпты тәжірибеге айналған. Бұл жүйелер олардың меңгерілуін жылдамдатып, енгізу үдерісін жеңілдетеді. Шетелде ақпараттық-білім беру орталарын әзірлеу күрделі және жоғары технологиялы процесс ретінде қарастырылады, себебі оған жобалаушылар, психологтар, пән оқытушылары, компьютерлік дизайнерлер секілді мамандардың бірлескен жұмысы қажет. Дегенмен, көптеген ірі шетелдік компаниялар оқу орындарында осындай орталарды құру жобаларын қаржыландырып, өз бетінше де зерттеулер жүргізуде [9].

Оқытуға қолдау көрсететін компьютерлік құралдарды жасау мен пайдалану екі бағытта дамыды. Бірінші бағыт бағдарламаланған оқыту идеяларына негізделеді. Бұл бағытта автоматтандырылған оқыту жүйелері жасалып, әртүрлі пәндер бойынша қолданылуда. Мұндай жүйелердің өзегі – авторлық жүйелер, яғни оқытушыларға оқу материалын енгізіп, арнайы тілдер мен құралдар арқылы оқыту алгоритмін бағдарламалауға мүмкіндік береді.

Осындай жүйелердің мысалы ретінде шетелдік PLATO, ал Қазақстан мен ТМД елдерінде АОС ВУЗ жүйелерін атауға болады. 1990 жылдардан бастап отандық және шетелдік IBM PC платформалары үшін компьютерлік курстар жасауға арналған құралдар кең таралды: Private Tutor, LinkWay, Costoc, АДОНИС, АСОК, УРОК және т.б. [10]

Алайда, бұл жүйелердің көпшілігі жеке міндеттерді шешуге бағытталған, қолдану үшін арнайы дайындық қажет, әрі олардың дамуы бағдарлама авторына тәуелді болды.

Сонымен қатар, платформалық үйлесімділіктің болмауы, біркелкі интерфейстің жоқтығы және басқа да мәселелер оларды толыққанды ақпараттық-білім беру ортасы ретінде пайдалануға кедергі келтірді.

Екінші бағыт — ғылым, техника, экономика сияқты салаларда қолданылатын есептеу пакеттері мен математикалық модельдеу бағдарламаларының оқыту процесінде пайдаланылуы. Мұндай бағдарламалар жаппай қолданылады, бірақ олардың дидактикалық жүйелілігі мен әдістемелік жағынан өңделуі жеткіліксіз [11].

Қортынды

Сонымен, интернеттің және дербес компьютерлердің пайда болуы оқыту процесіне жаңа техникалық және дидактикалық мүмкіндіктер әкелді: бұл диалогтық қарым-қатынастың қарапайымдылығы, үлкен көлемдегі ақпаратқа қолжетімділік және, әрине, визуализация мүмкіндігі. Графикалық элементтерді пайдалану білім алушыға ақпаратты тезірек және түсініктірек жеткізіп қана қоймай, бейнелік ойлау, кәсіби түйсік сияқты қасиеттерін дамытуға көмектеседі.

Бағдарламаны ұзақ уақыт бойы пайдаланып жүргендер қолжетімді мүмкіндіктерді көбірек таңдап, бейімдейді. Жаңадан бастаушылар курстарын құрудың шектеулі нұсқаларын таңдай алады.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Бабаев Д.Д., Смагулов Е.Ж., Хаймулданов Е.С. Математиканы оқытуда IT технологияларды қолданудың әдістемелік ерекшеліктері. (2018) ВЕСТНИК Жетысуского государственного университета имени И.Жансугурова. Серия «Математика и естественно-технические науки». Стр.11-15. Талдыкорган

2 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / ed. Y. Punie. — Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. — 95 p. DOI: https://doi.org/10.2760/178382

3 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. — Paris: UNESCO, 2024. — 76 p. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104

4 Chiu T.K.F., Falloon G., Song Y., Wong V.W.L., Zhao L., Ismailov M. Development and validation of the Teacher AI Competence Self-Efficacy (TAICS) scale // Education and Information Technologies. — 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-024-13094-z

5 Mishra P., Koehler M.J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. — 2006. — Vol. 108, No. 6. — P. 1017–1054. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

6 Ning Y., Zhang C., Xu B., Zhou Y., Wijaya T.T. Teachers' AI-TPACK: Exploring the relationship between knowledge elements // Sustainability. — 2024. — Vol. 16, No. 3. — Art. 978. DOI: https://doi.org/10.3390/su16030978

7 Davis F.D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology // MIS Quarterly. — 1989. — Vol. 13, No. 3. — P. 319–340. DOI: https://doi.org/10.2307/249008

8 Смагулов Е., Жиембаев Ж., Бокан М. Искусственный интеллект в образовании: воздействие, применение и перспективы // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Педагогические науки». — 2025. — № 1(89). — С. 325–329. DOI: https://doi.org/10.51889/2959-5894.2025.89.1.028

9 Найманова Н.А., Бактыбаев Ж.Ш. Проблема использования цифровых технологий в профессиональной деятельности педагогов // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Педагогические науки». – 2025. – Т. 86, № 2. – С. 234–246. DOI: https://doi.org/10.51889/2959-5762.2025.86.2.021

10 Saparkhojayev N., Saparkhojayeva A., Akhmetova B., Adilzhanova S. Enhancing informatics teacher training in Kazakhstan through dual education and specialized educational platforms // Cogent Education. — 2025. — Vol. 12, No. 1.

11 Асқарқызы С., Жунусбекова А. Особенности внедрения ИИ в образование Казахстана // Педагогический вестник. 2023. №3. С.33-40.

ӘОЖ 37.01:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ

Мамбетяр Ү. Ж.[1], **Али А. Р.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]6В01506:Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.,Қазақстан Республикасы, E-mail: umitay626@gmail.com, aliasemaj@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebaev.nurbapa@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл мақалада қазіргі білім беру жүйесін цифрлық трансформациялау процесі және оның педагогикалық тәжірибеге әсері қарастырылады. Оқу процесіне жасанды интеллект пен нейрожелілік технологияларды енгізудің тиімділігі мен инновациялық мүмкіндіктері талданады. Сонымен қатар, заманауи педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру және цифрлық ортадағы киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру мәселелеріне ерекше назар аударылған. Электрондық және қашықтан оқыту форматтарында қолданылатын сапалы цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу жолдары ұсынылады. Зерттеу нәтижелері білім беру сапасын жаңа деңгейге көтеруге бағытталған.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру, жасанды интеллект, педагогикалық тәжірибе, цифрлық құзыреттілік, киберқауіпсіздік, электрондық оқыту.

Кіріспе

Қазіргі XXI ғасырда адамзат қоғамының барлық салаларында, соның ішінде білім беру жүйесінде де түбегейлі жаһандық өзгерістер орын алуда. Ақпараттық технологиялардың жедел дамуы мен қоғамның белсенді цифрлануы дәстүрлі оқыту әдістемелерін қайта қарауды және оларды заманауи талаптарға сәйкес бейімдеуді қажет етеді [1]. «Цифрлық білім беру ортасы» ұғымы бүгінде жай ғана техникалық құралдардың жиынтығы емес, ол білім алушы мен педагогтің өзара тиімді байланысын, сапалы контентті және басқару процестерін оңтайландыратын күрделі экожүйе ретінде қарастырылады. Жасанды интеллект (ЖИ), нейрожелілік технологиялар, үлкен деректер (Big Data) және бұлттық технологиялар білім саласына еніп, оқытудың сапасы мен қолжетімділігін жаңа деңгейге көтеруге жол ашты [2].

Осы орайда, Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін дамытудың стратегиялық құжаттарында адами капиталдың сапасын арттыру және педагогтердің инновациялық әлеуетін дамыту басты міндеттердің бірі болып белгіленген. Дегенмен, білім беруді цифрлық трансформациялау процесі тек оқу орындарын компьютерлермен жабдықтаумен немесе интернет желісіне қосумен шектелмейді. Бұл ең алдымен педагогикалық парадигманы өзгертуді, оқытудың жаңа модельдерін енгізуді және мұғалімдердің кәсіби құзыреттілік деңгейін трансформациялауды талап ететін жүйелі процесс. Сондықтан цифрлық ортадағы инновациялар мен жасанды интеллектті қолданудың педагогикалық тәжірибеге тигізетін әсерін ғылыми тұрғыдан зерделеу және жүйелеу бүгінгі күннің ең өзекті мәселелерінің бірі болып табылады.

Білім беруді цифрлық трансформациялаудың теориялық-әдістемелік негіздері

Ғылыми әдебиеттерді талдау көрсеткендей, білім беруді цифрлық трансформациялау – бұл тек ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) дәстүрлі сабақтарға механикалық түрде енгізу емес, бұл оқу процесінің мақсаттарын, мазмұнын, әдістері мен ұйымдастыру түрлерін терең реформалау [3]. Бұл процесс оқушыға бағытталған (student-centered learning) білім беру моделіне көшуге мүмкіндік

береді, мұнда білім алушы ақпаратты енжар қабылдаушы емес, өз білім траекториясын құрушы белсенді субъектіге айналады.

Цифрлық трансформациялаудың теориялық негіздері халықаралық зерттеулерде кеңінен талқылануда. Мәселен, С. Пейперттің конструктивизм теориясы мен Дж. Сименстің коннективизм тұжырымдамасы цифрлық дәуірдегі білім алудың заңдылықтарын түсіндіруге негіз болады [4]. Коннективизм теориясы бойынша, білім тек жеке адамның миында ғана емес, ол түрлі технологиялық желілер мен деректер қорында таралған, ал оқу процесі — сол желілерді байланыстыру мен қажетті ақпаратты тиімді іздеп табу, өңдеу қабілеті. Осы тұрғыдан алғанда, заманауи білім беру мекемесінің негізгі міндеті — білім алушыға дайын ақпаратты беру емес, оны цифрлық кеңістікте бағдарлай білуге, сыни тұрғыдан ойлауға және өз бетінше білім алу дағдыларын қалыптастыруға үйрету.

Бұл процесс жоғары және орта білім беру мекемелеріндегі басқару құрылымын да қамтиды. Оқу үлгерімін бағалау жүйесі, студенттердің белсенділігін бақылау, цифрлық декандық және білім беру платформалары (мысалы, Moodle, Platonus, Canvas) білім беру процесінің ашықтығы мен тиімділігін қамтамасыз етеді. Сондықтан цифрлық орта білім берудің қолжетімділігін, икемділігін және жеке тұлғаға бағытталғандығын арттыратын негізгі құрал болып табылады [5].

Жасанды интеллект және нейрожелілік технологияларды оқу процесіне енгізу

Қазіргі уақытта жасанды интеллект (ЖИ) пен нейрожелілік технологиялар білім беру саласындағы ең серпінді және перспективалы бағыттардың біріне айналды. ЖИ құралдары (мысалы, ChatGPT, Claude, жекелендірілген интеллектуалды репетиторлық жүйелер) оқу процесін автоматтандыру мен дербестендірудің бұрын-соңды болмаған мүмкіндіктерін ұсынады [6]. Нейрожелілер үлкен көлемдегі деректерді талдау арқылы әрбір білім алушының оқу деңгейін, оның материалды қабылдау ерекшеліктерін, жіберетін қателіктерін анықтап, оған сәйкес жеке оқу бағдарламасын (адаптивті оқыту) құруға қабілетті.

Педагогикалық тәжірибеде ЖИ технологияларын қолданудың бірнеше негізгі бағыттарын бөліп көрсетуге болады:

- Адаптивті оқыту жүйелері (Adaptive Learning Systems). Бұл жүйелер студенттің жауаптарын нақты уақыт режимінде талдап, оның білім деңгейіне қарай тапсырмалардың күрделілігін автоматты түрде өзгертеді.
- Рутиндік тапсырмаларды автоматтандыру. Мұғалімдердің жұмыс уақытының едәуір бөлігі тесттерді, үй тапсырмаларын тексеруге жұмсалады. ЖИ бұл процесті жеделдетіп, мұғалімге оқушылармен шығармашылық және тұлғалық қарым-қатынас жасауға көбірек уақыт қалдырады.
- Интеллектуалды қолдау және кері байланыс. Чат-боттар мен виртуалды ассистенттер студенттердің сұрақтарына 24/7 режимінде жауап беріп, оқу материалдарын түсінуге көмектеседі.

Сонымен қатар, нейрожелілер көмегімен білім сапасын болжау моделін құруға болады. Мысалы, студенттің ағымдағы үлгерімі, платформадағы белсенділігі мен тапсырмаларды орындау уақыты негізінде оның қорытынды емтиханды қалай тапсыратынын алдын ала болжап, үлгерімі төмен студенттерге уақытында көмек көрсету мүмкіндігі туады [7]. Дегенмен, ЖИ енгізу барысында академиялық адалдық (academic integrity), плагиат және студенттердің өз бетінше ойлау қабілетінің төмендеу қаупі сияқты этикалық мәселелер де туындайды, бұл педагогикалық қауымдастықтан жаңа бағалау әдістерін әзірлеуді талап етеді.

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі (Digital Competence of Educators)

Білім беру ортасына ең заманауи технологияларды енгізгенімен, оны жүзеге асыратын басты тұлға — мұғалім. Сондықтан білім беруді цифрлық трансформациялаудың сәттілігі тікелей педагогтің цифрлық құзыреттілік деңгейіне

байланысты. Еуропалық комиссия әзірлеген DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators) шеңберлі бағдарламасына сәйкес, заманауи мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі 6 негізгі бағытты қамтиды: кәсіби міндеттер, цифрлық ресурстарды іздеу және әзірлеу, оқыту мен оқу процесін басқару, бағалау, білім алушылардың құқықтарын кеңейту және олардың цифрлық құзыреттілігін дамыту [8].

Қазіргі педагог тек компьютерді қолданушы ғана емес, ол цифрлық контентті жасаушы (content creator), желілік коммуникацияны ұйымдастырушы (moderator) және цифрлық технологияларды өз сабағына мақсатты түрде интеграциялай алатын дизайнер (learning designer) болуы тиіс. Осы тұрғыдан алғанда, педагогтердің біліктілігін арттыру жүйесін қайта құру өзекті болып табылады. Дәстүрлі курстардың орнына мұғалімдердің практикалық дағдыларын дамытатын, жасанды интеллект құралдарымен жұмыс істеуге үйрететін воркшоптар мен тренингтер қажет. Мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі жоғары болған жағдайда ғана оқу процесі қызықты, интерактивті және нәтижелі болады [9].

Деңгейі	**Атауы**	**Кәсіби сипаттамасы**	**Қолданылатын құралдар**
A1–A2	Жаңадан бастаушы (Explorer)	Цифрлық құралдарды тек ақпарат іздеу және қарапайым байланыс үшін қолданады.	Электрондық пошта, мессенджерлер, дайын презентациялар.
B1–B2	Тәжірибелі пайдаланушы (Integrator).	Оқу процесінде цифрлық ресурстарды белсенді түрде біріктіреді, сабақтарды жобалайды.	Moodle, Google Classroom, интерактивті тапсырмалар (Kahoot, Padlet
C1–C2	Сарапшы / Көшбасшы (Leader)	Жеке авторлық цифрлық контент жасайды, әріптестеріне әдістемелік көмек көрсетеді.	Авторлық веб-сайттар, жасанды интеллект промптингі, бейне-сабақтар

Цифрлық ортадағы киберқауіпсіздік мәдениеті

Білім беру кеңістігінің цифрлануы өзімен бірге бірқатар қауіп-қатерлерді де ала келеді. Оқу процесі интернет желісіне, бұлттық қызметтер мен сыртқы платформаларға тәуелді болғандықтан, ақпараттық қауіпсіздік пен киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру мәселесі алдыңғы қатарға шығады. Білім беру мекемелері студенттер мен оқытушылардың жеке деректерін (персоналды мәліметтер, бағалар, қаржылық ақпараттар) сақтайтындықтан, олар кибершабуылдардың нысанына айналуы мүмкін [10].

Киберқауіпсіздік мәдениеті — бұл тек антивирустық бағдарламаларды орнату емес, бұл білім беру процесіне қатысушылардың барлығының (әкімшілік, мұғалімдер, студенттер, ата-аналар) цифрлық гигиена ережелерін қатаң сақтауы. Оған күрделі құпия сөздерді қолдану, фишингтік сілтемелерді ажырата білу, жеке мәліметтерді ашық желілерде таратпау және зиянды бағдарламалардан қорғану дағдылары жатады. Педагогикалық тәжірибеде оқушылар арасында кибербуллинг (желідегі қудалау), интернетке тәуелділік және дезинформация (фейк ақпараттар) сияқты жағымсыз құбылыстардың алдын алу жұмыстарын жүргізу өте маңызды. Осы мақсатта білім беру бағдарламаларына «Медиасауаттылық» және «Цифрлық гигиена» тақырыптарын жеке модуль ретінде енгізу қажеттілігі туындап отыр.

Сапалы цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу және қолдану

Цифрлық білім беру ортасының мазмұндық негізін цифрлық білім беру ресурстары (ЦБР) құрайды. Сапалы ЦБР — бұл жай ғана оқулықтың электронды нұсқасы (PDF) емес, бұл мультимедиялық элементтермен (видео, аудио, анимация), интерактивті тапсырмалармен, кері байланыс жүйесімен және геймификация (ойын элементтері)

технологияларымен жабдықталған кешенді өнім [11]. Ондай ресурстарды әзірлеу педагогикалық дизайн (pedagogical design) қағидаларына негізделуі тиіс.

Заманауи ЦБР-ларға қойылатын негізгі талаптардың қатарына олардың икемділігі, инклюзивтілігі (мүмкіндігі шектеулі балаларға қолжетімділігі) және кроссплатформалылығы (компьютерде де, смартфонда да бірдей жұмыс істеуі) жатады. Оқу процесінде виртуалды зертханаларды (Virtual Labs), толықтырылған шынайылық (AR) және виртуалды шынайылық (VR) технологияларын қолдану химия, физика, биология, инженерия сияқты күрделі пәндерді оқытуда жоғары тиімділік көрсетеді. Мысалы, студенттер қауіпті химиялық реакцияларды немесе күрделі қондырғылардың жұмыс істеу принципін қауіпсіз виртуалды ортада тәжірибеден өткізе алады. Бұл білім алушылардың мотивациясын арттырып, теориялық білімді практикамен ұштастыруға көмектеседі [12].

Қорытынды

Зерттеу жұмысын қорытындылай келе, цифрлық білім беру ортасын дамыту — заманауи қоғамның объективті сұранысы және білім сапасын арттырудың стратегиялық тетігі болып табылады. Жасанды интеллект пен нейрожелілік технологияларды педагогикалық тәжірибеге интеграциялау оқытуды дербестендіруге, мұғалімнің рутиндік жұмыстарын жеңілдетуге және білім беру процесін интерактивті етуге кең жол ашады.

Алайда, бұл инновациялардың сәтті жүзеге асуы педагогтердің цифрлық құзыреттілік деңгейіне, оқу орындарындағы киберқауіпсіздік мәдениетінің қалыптасуына және қолданылатын цифрлық ресурстардың сапасына тікелей байланысты. Технология қаншалықты дамығанымен, ол мұғалімнің орнын толық алмастыра алмайды, бірақ заманауи мұғалімнің қолындағы қуатты құралға айналуы тиіс. Болашақта білім беруді цифрландырудың этикалық және психологиялық аспектілерін тереңірек зерттеу, сондай-ақ ЖИ құралдары*н* отандық білім беру стандарттарына сәйкес бейімдеу жұмыстарын жалғастыру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Тоқаев Қ.Қ. Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары. Қазақстан халқына Жолдауы. – Астана, 2023. URL: https://akorda.kz/

2 Бұзаубакова К.Д. Білім берудегі инновациялық технологиялар. – Алматы: Жазушы, 2021. – 240 б. URL: kazneb.kz

3 Роберт И.В. Информатизация образования: теория и практика. – М.: ИИО РАО, 2014. – 400 с.

4 Siemens G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age // International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. – 2005. – Vol. 2, No. 1. – P. 3-10. [https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm]

5 Мекебаев Н.О., Тұрсынбаева А. Қазіргі білім беру кеңістігін цифрландыру мәселелері // Ғылым және білім. – 2022. – № 3 (67). – Б. 112-118.

6 Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th ed. – Pearson, 2020. – 1168 p.

7 Попов Д.И. Применение нейронных сетей в электронном обучении // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2018. – № 5. – С. 45-52.

8 Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). European Commission, 2017. URL:[https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu]

9 Әбдіғалиева С.А. Педагогтердің цифрлық құзыреттілігін қалыптастырудың педагогикалық шарттары // Хабаршы. Педагогика ғылымдары сериясы. – 2023. – № 2 (74). – Б. 45-51.

10 Шнайер Б. Секреты и ложь. Безопасность данных в цифровом мире. – СПб.: Питер, 2003. – 368 с.

11 Красильникова В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 292 с.

12 Azuma R. A Survey of Augmented Reality // Presence: Teleoperators and Virtual Environments. – 1997. – Vol. 6, No. 4. – P. 355-385.

ӘОЖ 37.013.2:796

ДЕНЕ ТӘРБИЕСІ САБАҒЫНДА СПОРТТЫҚ ЖАТТЫҒУЛАРДЫ ҮЙРЕТУДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУ

Махамбетов Қ. О., Мұхаметбаев А. С.
Абай облысы, Семей қаласы №22 жалпы орта білім беретін мектеп- лицейінің дене шынықтыру пәнінің мұғалімдері., Семей, Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада дене тәрбиесі сабағында спорттық жаттығуларды үйрету барысында инновациялық әдістерді қолданудың тиімділігі қарастырылады. Қазіргі білім беру жүйесіндегі жаңартылған мазмұнға сәйкес, оқушылардың қозғалыс белсенділігін арттыру, дене дайындығын жақсарту және қызығушылығын ояту мақсатында заманауи педагогикалық технологияларды енгізу қажеттілігі туындап отыр. Зерттеу барысында ойын технологиялары, деңгейлік тапсырмалар, ақпараттық-коммуникациялық құралдар және саралап оқыту әдістерінің тиімділігі талданады. Нәтижесінде, инновациялық әдістерді қолдану оқушылардың дене тәрбиесіне деген қызығушылығын арттырып, олардың қозғалыс дағдыларын қалыптастыруға оң әсер ететіні анықталды.

Кілт сөздер: дене тәрбиесі, инновациялық әдістер, спорттық жаттығулар, оқыту технологиялары, машықтандыру, қозғалыс дағдылары

Қазіргі таңда білім беру жүйесінде болып жатқан өзгерістер оқыту процесіне жаңа талаптар қоюда. Соның ішінде дене тәрбиесі пәнінің маңызы ерекше. Дене тәрбиесі сабағы оқушылардың денсаулығын нығайтып қана қоймай, олардың жан-жақты дамуына ықпал етеді.Осыған байланысты спорттық жаттығуларды тиімді үйрету үшін инновациялық әдістерді қолдану өзекті мәселеге айналып отыр. Инновациялық тәсілдер оқушылардың белсенділігін арттырып, сабаққа деген қызығушылығын күшейтеді және білім сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Дене тәрбиесі сабағында спорттық жаттығуларды үйрету барысында дәстүрлі әдістермен қатар инновациялық әдістерді ұштастыра қолдану жоғары нәтижеге қол жеткізудің тиімді жолы болып табылады. Қазіргі білім беру талаптарына сәйкес, оқыту үдерісі тек қана жаттығуларды орындатумен шектелмей, оқушылардың қызығушылығын арттыруға, олардың белсенділігін күшейтуге және жеке қабілеттерін дамытуға бағытталуы тиіс. Сабақта жаңа технология әдістерін қолдана отырып, оқушылардың қимыл-қозғалыс дағдыларын және ойынға қызығушылықтарын арттыруға жетелейді, бұл оларға физикалық белсенділікке деген ынтасын күшейтуге, дене шынықтыруды дұрыс әрі тиімді жасауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, заманауи технологиялар арқылы оқушылардың ойын ережелерін меңгеруін, командалық жұмыс дағдыларын және спорттық стратегиялық ойлауын дамытуға қол жеткізуге болады. Оқушылардың әртүрлі деңгейдегі физикалық мүмкіндіктерін ескеру сабақтың тиімділігін арттырады. Мұғалімдер әр оқушыға жеке көзқараспен қарап, әрқайсысының физикалық дайындығына сәйкес тапсырмалар бере алады. Осылайша, оқушылардың бірдей нәтижеге қол жеткізуі үшін әрқайсысы өз қабілетіне сәйкес тапсырмалар орындайды. Бұл тәсіл балалардың өз мүмкіндіктерін тереңірек түсініп, сабаққа деген қызығушылықтарын арттыруға ықпал етеді. Оқушылардың қызығушылығын арттыруда ынталандыру маңызды рөл атқарады. Сабақ барысында оқушыларды үнемі ынталандырып, олардың жетістіктерін бағалау олардың сабаққа деген қызығушылығын жоғарылатады. Әрбір жетістікке жеткен оқушыны мақтау және оларға қосымша тапсырмалар беру олардың белсенділігін арттыруға септігін тигізеді. Сонымен қатар, оқушылардың алдына мақсат қоюға мүмкіндік беру, оларды әртүрлі физикалық сынақтар мен жарыстарда өз қабілеттерін көрсетуді ынталандырады.

Осы тұрғыда инновациялық әдістердің маңызы ерекше. Солардың бірі – ойын технологиясы. Ойын элементтерін сабақ барысында қолдану оқушылардың эмоциялық көңіл-күйін көтеріп, олардың сабаққа деген ынтасын арттырады. Әсіресе бастауыш және орта буын оқушылары үшін ойын арқылы үйрету өте тиімді, себебі олар қозғалыс әрекеттерін еркін әрі табиғи түрде меңгереді. Мысалы, эстафеталық ойындар, жарыс элементтері бар тапсырмалар оқушылардың жылдамдық, ептілік, төзімділік сияқты қасиеттерін дамытуға ықпал етеді. Сонымен қатар, ойын барысында оқушылар арасында өзара қарым-қатынас қалыптасып, командалық жұмыс дағдылары дамиды. Деңгейлеп оқыту әдісі де дене тәрбиесі сабағында маңызды орын алады. Бұл әдіс оқушылардың жас ерекшеліктері мен дене дайындығы деңгейін ескеруге мүмкіндік береді. Әр оқушыға шамасына сай тапсырма берілуі олардың өзіне деген сенімділігін арттырып, жетістікке жетуіне жағдай жасайды. Мысалы, бір жаттығуды орындауда бастапқы, орта және жоғары деңгейдегі тапсырмалар ұсынылуы мүмкін. Бұл тәсіл оқушылардың біртіндеп күрделі қозғалыс әрекеттерін меңгеруіне жол ашады.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану да қазіргі сабақтың ажырамас бөлігіне айналды. Мұғалім бейнежазбалар, анимациялар, интерактивті материалдар арқылы жаттығулардың дұрыс орындалу техникасын көрнекі түрде түсіндіре алады. Бұл әсіресе күрделі қимыл-қозғалыстарды үйретуде өте тиімді. Сонымен қатар, цифрлық ресурстарды қолдану оқушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыруға, қателерін түзетуге және өз нәтижесін бағалауға мүмкіндік береді.

Саралап оқыту әдісі оқушылардың жеке ерекшеліктерін тереңірек ескеруге бағытталған. Бұл әдіс арқылы мұғалім әр оқушының қабілетіне қарай тапсырмаларды бейімдеп, жеке қолдау көрсетеді. Нәтижесінде әр оқушы өз мүмкіндігі шегінде дамып, оқу үдерісіне белсенді қатысады. Сонымен қатар, кері байланыс беру, жетістіктерін мадақтау, жеке жетістіктер картасын жүргізу сияқты тәсілдер оқушылардың мотивациясын арттыруға ықпал етеді.

Жалпы алғанда, инновациялық әдістерді жүйелі әрі мақсатты қолдану дене тәрбиесі сабағының тиімділігін арттырады. Бұл тәсілдер оқушылардың қозғалыс дағдыларын қалыптастырып қана қоймай, олардың денсаулығын нығайтуға, салауатты өмір салтын қалыптастыруға және тұлғалық дамуына оң әсерін тигізеді. Сондықтан қазіргі заман мұғалімі дәстүрлі әдістерді сақтай отырып, оларды жаңа педагогикалық технологиялармен үйлестіре білуі қажет. Дене тәрбиесі – біртұтас оқу-тәрбие процесінің маңызды құрамдас бөлігі және дене шынықтырудың негізгі іргетасы болып табылады. Дене шынықтыру адамның денсаулығын нығайтып, күш-жігер қабілеттерін дамытуға бағытталған кешенді жүйе ретінде қарастырылады. Оның құрамына дене тәрбиесі, арнайы ғылыми білімдер, спорттық жетістіктер жүйесі, сондай-ақ еңбек пен демалыс гигиенасы, дұрыс өмір салтын қалыптастыру жолдары енеді. Қазіргі таңда дене тәрбиесі сабағы тек қимыл-қозғалысты үйретумен шектелмей, оқушылардың жан-жақты дамуына, олардың тұлғалық қасиеттерін қалыптастыруға бағытталуда. Осы тұрғыда дене тәрбиесі басқа да тәрбие салаларымен, атап айтқанда еңбек, эстетикалық және адамгершілік тәрбиемен тығыз байланыста жүзеге асырылады. Дене жаттығулары арқылы оқушылардың бұлшық еттері дамып, жүйке жүйесі нығаяды, психологиялық тұрақтылығы қалыптасады және салауатты өмір салтына деген көзқарасы орнығады. Дене тәрбиесінің басты мақсаттарының бірі – оқушылардың ағзасының қалыпты өсуі мен дамуын қамтамасыз ету, қозғалыс белсенділігін арттыру және дене қасиеттерін жетілдіру болып табылады. Бұл мақсатқа жетуде спорттық жаттығуларды дұрыс үйрету және оларды жүйелі түрде машықтандыру маңызды рөл атқарады. Қимыл-қозғалыстарды меңгеру белгілі бір

кезеңдер арқылы жүзеге асады: алдымен жаттығумен танысу, кейін оның жеке элементтерін игеру және соңында оны дағдыға айналдыру.

Осы процесті тиімді ұйымдастыру үшін дене тәрбиесі сабағында дәстүрлі әдістермен қатар инновациялық әдістерді қолдану қажеттілігі туындайды. Себебі қазіргі оқушылардың қызығушылығы мен қабылдау ерекшеліктері өзгерген, сондықтан оқытуда жаңа тәсілдерді пайдалану – уақыт талабы.

Мысалы, ойын технологиясын қолдану арқылы оқушылар жаттығуларды жеңіл әрі қызықты түрде меңгереді. Ойын элементтері олардың белсенділігін арттырып, қозғалыс дағдыларын табиғи жолмен қалыптастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, деңгейлеп және саралап оқыту әдістері әр оқушының жеке ерекшеліктерін ескеруге жағдай жасап, олардың мүмкіндігіне сай дамуына ықпал етеді.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану да дене тәрбиесі сабағының тиімділігін арттырады. Бейнематериалдар мен цифрлық құралдар арқылы жаттығулардың дұрыс орындалу техникасын көрсету оқушылардың түсінуін жеңілдетіп, өздігінен жаттығу жасау дағдыларын қалыптастырады.

Мектептегі дене тәрбиесі тек сабақпен шектелмей, сыныптан тыс және мектептен тыс жұмыстармен жалғасады. Таңертеңгілік гимнастика, сергіту жаттығулары, спорттық іс-шаралар және ұлттық ойындар оқушылардың дене дайындығын арттыруда маңызды орын алады. Сонымен қатар, мұғалім мен ата-ананың бірлескен жұмысы оқушылардың өзін-өзі тәрбиелеу дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Дене тәрбиесі сабағында әдіс-тәсілдерді тиімді әрі жүйелі қолдану оқушылардың физикалық дамуын қамтамасыз етіп қана қоймай, олардың әлеуметтік және психологиялық тұрғыдан дамуына да оң әсер етеді. Бұл өз кезегінде оқушылардың салауатты өмір салтын қалыптастыруына, өзін-өзі дамытуына және қоғамда белсенді тұлға болып қалыптасуына негіз болады.

Қорытындылай келе, дене тәрбиесі сабағында спорттық жаттығуларды үйретуде инновациялық әдістерді қолдану оқыту процесінің сапасын арттырып, оқушылардың дене дайындығын жетілдіруге, қозғалыс дағдыларын қалыптастыруға және салауатты өмір салтын дамытуға мүмкіндік береді. Сондықтан қазіргі заман мұғалімі дәстүрлі әдістерді сақтай отырып, оларды заманауи педагогикалық технологиялармен үйлестіре білуі тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Алыбаев Ә Салауаттылық -өмір салты// Парасат.-200.-12

2 Әбиев Ж Педагогика.-А, 2004

3 Әбілдаева Г Салауатты өмір – денсаулық кепілі//Валеология.-2007/2

4 Бабаев С.Б Жалпы педагогика.-А, 2006

5 Жатқанбаев Ж.Ж Валеология.-А, 2004

6 Жұбатова Э Салауатты бала-салауатты ұлт // Республика ұстаздары.-200/26 қараша.

7 Мұсаева С.А, Т. Б. Бегалиев Жас ерекшелік педагогикасы .-А, 2006

8 Салауаттану/ құраст. Оқулық.-А, 2005

9 Салауатты өмір салты/әдістеме құрал/ .- Валеология дене тәрбиесі спорт.-200/1

УДК 004.94:519.876.5

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Медеубаев А. А.[1], **Жаныс А. Б.**[2]

[1]Магистрант 2 курса, Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный Университет Астана, Астана, Казахстан, E-mail: alnurmedeubaev@gmail.com

[2]Ассоциированный профессор, Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный Университет Астана, Астана, Казахстан, E-mail: aray_zhanys@aiu.edu.kz

Аннотация. В статье рассматриваются возможности имитационного моделирования как инструмента поддержки управленческих решений в образовательной организации. Обоснована целесообразность дискретно-событийного подхода для анализа процессов с очередями и ограниченными ресурсами. На примере обработки обращений студентов в офисе-регистраторе университета построена имитационная модель и сопоставлены три сценария: базовый, расширение штата и цифровое самообслуживание. Показано, что расширение штата и перенос трети типовых обращений в цифровой кабинет сопоставимо сокращают среднее ожидание (примерно в семь раз), причём цифровой сценарий не требует увеличения численности персонала. Предложен алгоритм применения моделирования в управлении.

Ключевые слова: имитационное моделирование; управление образованием; дискретно-событийная модель; теория массового обслуживания; цифровизация; оптимизация.

Введение

Управление образовательной организацией осуществляется в рамках законодательства об образовании [1] и сводится к принятию решений в условиях ограниченных ресурсов: кадров, аудиторного фонда, времени преподавателей и административного персонала. Многие решения (формирование расписания, планирование нагрузки, организация работы сервисных подразделений, распределение потоков студентов) принимаются на основе опыта руководителя, а их последствия выявляются только после внедрения. Между тем образовательные процессы обладают признаками сложных систем: случайным характером входных потоков, нелинейными связями, обратными связями и запаздываниями. Аналитические формулы для таких систем часто неприменимы, а натурный эксперимент дорог и рискован, поскольку ошибка управленческого решения отражается на обучающихся.

Имитационное моделирование позволяет «проиграть» решение на компьютерной модели до его внедрения. Цель статьи – обосновать применимость имитационного подхода к оптимизации управления образовательными процессами и продемонстрировать его на примере сервисного подразделения университета. Задачи: систематизировать подходы к моделированию; построить дискретно-событийную модель; сравнить управленческие сценарии; предложить алгоритм применения моделирования в практике управления.

1. Подходы к имитационному моделированию в управлении образованием

Выделяют три основных подхода. Системная динамика, предложенная Дж. Форрестером [2], описывает систему через запасы и потоки обратных связей и подходит для стратегических вопросов: динамики контингента, воспроизводства кадров, влияния финансовой политики на горизонте нескольких лет [3]. Дискретно-событийное моделирование представляет процесс как последовательность событий (поступление заявки, начало и окончание обслуживания) и применяется к операционным задачам с

очередями и ограниченными ресурсами [4, 5]. Агентное моделирование задаёт поведение отдельных участников – студентов, преподавателей – и позволяет изучать эффекты, возникающие из их взаимодействия, например распространение цифровых практик среди педагогов. Возможны и мультиметодные модели, объединяющие эти подходы [6].

Для операционного уровня управления наиболее продуктивна связка дискретно-событийной модели и теории массового обслуживания [7]. Теория даёт ориентиры для проверки модели: для установившегося режима формула $L = \lambda W$, доказанная Литтлом [8], связывает среднее число объектов в системе, интенсивность входного потока и среднее время пребывания. Имитация же снимает ограничения аналитики: нестационарность потока, немарковские распределения времени обслуживания, сложные правила формирования очереди.

2. Постановка задачи и описание модели

Объектом моделирования выбран офис-регистратор университета, обрабатывающий типовые обращения студентов: выдачу справок, заявления по академическим вопросам, подтверждение статуса. Такие процессы затрагивают большое число обучающихся, а задержки напрямую влияют на удовлетворённость сервисом. Управленческий вопрос: как сократить время ожидания в пиковые часы – увеличить штат или перенести часть типовых запросов в цифровой личный кабинет?

Модель реализована на языке Python как дискретно-событийная система с с параллельными операторами и общей очередью (дисциплина FIFO). Рабочий день – 540 мин (9:00–18:00). Входной поток – пуассоновский с кусочно-постоянной интенсивностью: 0,5 обращения/мин в 9:00–11:00 и 15:00–18:00 и 0,8 обращения/мин в пиковом интервале 11:00–15:00. Время обслуживания распределено логнормально, среднее 3,5 мин, коэффициент вариации 0,6. Параметры являются иллюстративными допущениями, а не данными конкретного вуза; при практическом применении их необходимо заменить статистикой из журнала обращений. Для каждого сценария выполнено 2000 независимых прогонов, ниже приведены средние по прогонам значения.

Сценарии: A – базовый (3 оператора); B – расширение штата до 4 операторов; C – 3 оператора и цифровой личный кабинет, в который переносится 35 % типовых обращений. Показатели эффективности: среднее и 95-й процентиль времени ожидания, доля ожиданий более 15 мин, загрузка операторов, максимальная длина очереди.

3. Результаты и обсуждение

Результаты прогонов представлены в таблице 1 и на рисунке 1. В базовом сценарии среднее ожидание за день составляет 3,8 мин, однако этот показатель скрывает проблему: с 12:00 до 15:00 среднее ожидание достигает 5,8–7,6 мин, а 6 % обращений ждут дольше 15 мин. В пик коэффициент загрузки равен $0,8 \cdot 3,5 / 3 \approx 0,93$, то есть система работает вблизи предела, и очередь, накопленная в пик, рассасывается лишь после 15:00. Усреднённые за день показатели при управлении такими процессами недостаточны: решение следует оценивать по пиковым интервалам.

Таблица 1 – Показатели сценариев

Показатель	A	B	C
Обращений за день (среднее)	342	342	222
Среднее ожидание, мин	3,80	0,54	0,49
95-й процентиль ожидания, мин	12,8	3,2	3,0
Доля ожиданий более 15 мин, %	6,0	< 0,1	< 0,1
Загрузка операторов, %	74	55	48
Максимальная очередь, чел.	14,5	6,7	4,9

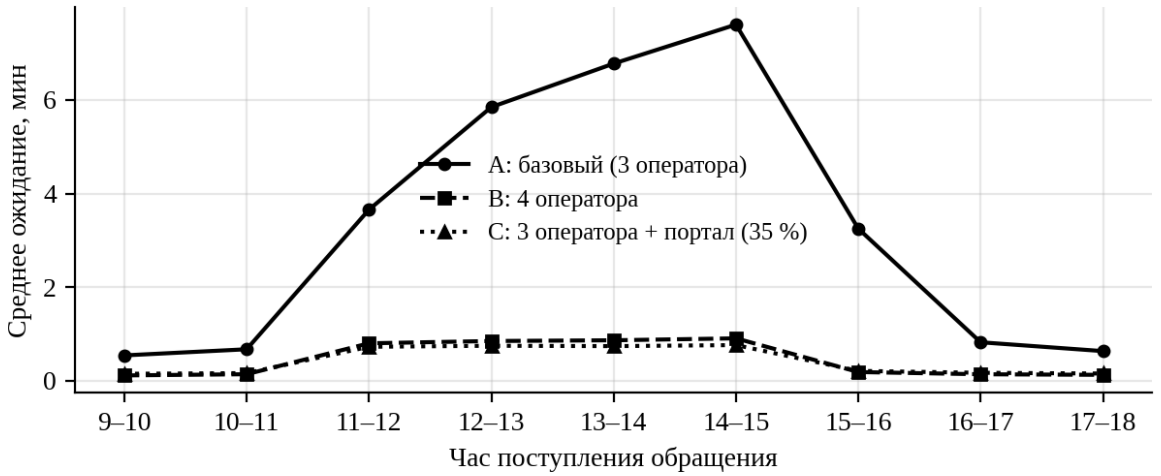


Рисунок 1 – Среднее время ожидания по часам поступления обращения

Оба вмешательства сокращают среднее ожидание примерно в семь раз (с 3,80 до 0,54 мин в сценарии B и до 0,49 мин в сценарии C), а долю длительных ожиданий – практически до нуля. Различие между B и C в средних значениях пренебрежимо мало с практической точки зрения, поэтому выбор определяется другими критериями. Сценарий B требует увеличения операторской ёмкости на треть и даёт загрузку 55 %, то есть значительный простой вне пика. Сценарий C снижает нагрузку на операторов (загрузка 48 %) без роста штата, но предполагает затраты на разработку личного кабинета и изменение поведения пользователей; эти затраты и ключевое допущение о 35 % перенесённых запросов в модель не включены и требуют отдельной оценки.

Анализ чувствительности (по 1000 прогонам на точку) показал нелинейный характер эффекта: при переносе в цифровой канал 0, 10, 20, 30 и 40 % обращений среднее ожидание составляет соответственно 3,9; 2,0; 1,1; 0,6 и 0,4 мин. Уже 20 % переноса снижают ожидание примерно в 3,5 раза. Такая нелинейность типична для систем с высокой загрузкой и плохо поддаётся интуитивной оценке, что и обосновывает применение моделирования. Ограничения модели: не учитываются стоимость сценариев, отказы от ожидания, повторные обращения и сложность отдельных запросов.

Практическая интерпретация результатов требует учитывать не только среднее ожидание, но и устойчивость сервиса в периоды максимального спроса. Если руководитель ориентируется исключительно на среднее значение за день, кратковременные перегрузки могут остаться незамеченными. Поэтому при внедрении модели целесообразно дополнительно анализировать распределение обращений по типам, долю повторных визитов, причины возврата документов и удовлетворённость студентов. Эти показатели позволят понять, связано ли ожидание преимущественно с недостаточной пропускной способностью или с длительностью и сложностью отдельных операций.

4. Алгоритм применения моделирования в управлении образованием

На основе проведённого исследования предлагается следующая последовательность: (1) формулировка управленческого вопроса и показателей эффективности; (2) сбор данных об интенсивности потока и длительности операций из учётных систем; (3) построение модели и проверка её адекватности на исторических данных; (4) формирование альтернативных сценариев совместно с руководителями подразделений; (5) многократные прогоны, сравнение сценариев по пиковым интервалам и анализ чувствительности; (6) оценка затрат и пилотное внедрение лучшего сценария; (7) регулярное обновление модели по мере накопления данных.

Отдельным этапом должна стать проверка адекватности модели. Для этого результаты моделирования сопоставляются с фактическими значениями за выбранный период: числом поступивших обращений, длиной очереди и временем обслуживания.

Если расхождения существенны, необходимо пересмотреть входные распределения, правила приоритизации и расписание работы операторов. При этом модель следует считать не разовым отчётом, а инструментом регулярного мониторинга: после изменения цифровых сервисов, состава персонала или структуры обращений параметры нужно обновлять.

Заключение

Имитационное моделирование является практичным инструментом поддержки управленческих решений в образовании, особенно для процессов со случайными потоками и ограниченными ресурсами. На примере офиса-регистратора показано, что оценка по среднедневным значениям скрывает пиковые перегрузки, а эффект цифровизации типовых запросов нелинеен и может быть сопоставим с расширением штата. Перспективой работы является калибровка модели на реальных данных вуза, включение стоимостных показателей и применение мультиметодного подхода к планированию нагрузки и расписания.

Список литературы:

1 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (Дата обращения: 14.10.2026).

2 Forrester J.W. Industrial Dynamics. – Cambridge, MA: MIT Press, 1961. – 464 p.

3 Sterman J.D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. – Boston: Irwin/McGraw-Hill, 2000. – 982 p.

4 Law A.M. Simulation Modeling and Analysis. 5th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2015. – 800 p.

5 Banks J., Carson J.S., Nelson B.L., Nicol D.M. Discrete-Event System Simulation. 5th ed. – Upper Saddle River: Pearson, 2010. – 640 p.

6 Borshchev A. The Big Book of Simulation Modeling: Multimethod Modeling with AnyLogic 6. – Chicago: AnyLogic North America, 2013. – 614 p.

7 Kleinrock L. Queueing Systems. Vol. 1: Theory. – New York: Wiley, 1975. – 417 p.

8 Little J.D.C. A Proof for the Queuing Formula: L = λW // Operations Research. – 1961. – Vol. 9, № 3. – P. 383–387.

УДК 004.056.53:519.85

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ: ОТ ЦЕЛОЧИСЛЕННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ К МЕТАЭВРИСТИКАМ

Мекенбаев Д. К.[1], **Ким Е. Р.**[2]
[1]Магистрант образовательной программы «Информационные системы», Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: 25262670@turan-edu.kz
[2]Кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: e.kim@turan-edu.kz

Аннотация. Биометрическая аутентификация проектируется при конфликте целей: снижение ложного допуска повышает ложный отказ, защита от атак на предъявление увеличивает задержку и стоимость, а законодательство ограничивает обработку биометрии. Конфликты поставлены как задачи четырёх классов: выбор порога и весов объединения оценок, настройка гиперпараметров, робастная минимаксная оптимизация и целочисленный выбор состава факторов. Методы сопоставлены по качеству решения, масштабируемости и применимости в информационных системах. На модельном примере переход от точки равных ошибок к минимуму байесовской стоимости снизил ожидаемые потери на 41 %. Приведены рекомендации по выбору метода.

Ключевые слова: биометрическая аутентификация, многокритериальная оптимизация, целочисленное программирование, метаэвристики, байесовская оптимизация, атаки на предъявление.

Введение

Биометрическое сравнение возвращает непрерывную оценку сходства, а решение о допуске принимается относительно порога. Выбор порога есть компромисс между вероятностями ложного допуска (FAR) и ложного отказа (FRR). Он зависит от состава модальностей, качества модели, подсистемы обнаружения атак на предъявление (PAD) и допустимой задержки [1, 2]. Стандарт FIDO2 переносит сравнение на устройство пользователя, но порог локального сравнителя, политика верификации и набор аутентификаторов остаются настраиваемыми [3]. На практике их задают экспертно или по точке равных ошибок (EER), хотя каждый параметр – переменная решения в задаче с несколькими критериями. Постановку усиливают нормы: ISO/IEC 30107-3 вводит метрики APCER и BPCER [4], ISO/IEC 24745 требует возобновляемости и несвязываемости защищённых эталонов [5], а Закон Республики Казахстан относит биометрию к персональным данным ограниченного доступа [6]. В цифровой образовательной среде тот же контур закрывает доступ к электронному обучению и информационным системам: ошибка порога или состава факторов затрагивает персональные данные. Цель статьи – сопоставить методы оптимизации четырёх классов задач проектирования биометрической аутентификации и рекомендовать метод для каждого класса. Обзор опирается на публикации 2019–2024 годов и развивает оптимизационный аспект магистерского исследования автора.

1 Оптимизационная постановка

Верификация включает извлечение признаков, сравнение с эталоном, оценку сходства s и правило $s \geq \tau$. В мультимодальных системах оценки объединяют взвешенной суммой или классификатором [2]. Переменные решения: порог τ; веса объединения w; бинарный вектор x выбора факторов; гиперпараметры θ модели и PAD. Критерии: FAR, FRR, APCER, BPCER [4], задержка и стоимость выбранного состава. Место переменных в контуре показано на рисунке 1.

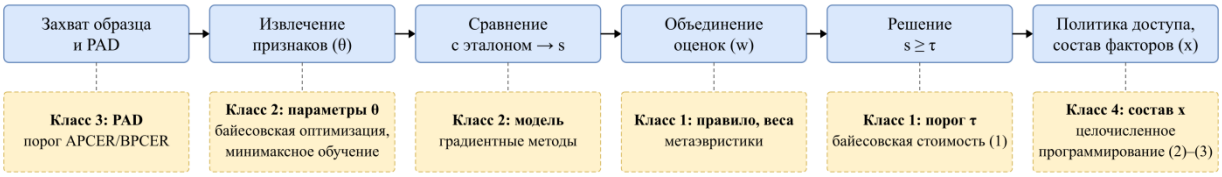


Рисунок 1 – Этапы биометрической верификации и классы оптимизационных задач

Скаляризация ошибок – байесовская стоимость решения:

$$E(\tau) = c_{\mathrm{FA}} \cdot \mathrm{FAR}(\tau) + c_{\mathrm{FR}} \cdot \mathrm{FRR}(\tau) \to \min, \quad (1)$$

где c_{FA} и c_{FR} – стоимости ложного допуска и ложного отказа. При известных плотностях оценок минимум (1) достигается там, где отношение плотностей равно c_{FR}/c_{FA}; иначе порог подбирается по ROC-кривой. Выбор состава факторов при правиле «И» (злоумышленник должен пройти все включённые факторы) даёт нелинейную целочисленную задачу:

$$\min c_{\mathrm{FA}} \cdot \prod_i \mathrm{FAR}_i^{x_i} + c_{\mathrm{FR}} \cdot (1 - \prod_i (1 - \mathrm{FRR}_i)^{x_i}, \quad (2)$$

$$\sum_i l_i x_i \le L_{\max}, \ \sum_i c_i x_i \le B, \ \sum_{i \in \mathrm{PAD}} x_i \ge 1, \ x_i \in \{0,1\}. \quad (3)$$

Логарифмирование первого слагаемого (2) делает его линейным по x, а второе при малых FRR_i приближается суммой $\mathrm{FRR}_i x_i$. Задача сводится к линейному целочисленному программированию и решается, например, CP-SAT [7]. Подбор отступа m и масштаба s функции потерь ArcFace – задача чёрного ящика с дорогой целью [8]. Устойчивость к цифровым атакам ставится как минимакс: внутренняя максимизация ищет возмущение в ε-окрестности, внешняя обучает веса; коэффициент β в методе TRADES задаёт компромисс точности и робастности [9].

2 Анализ подходов

Для двух сравнителей задача (1) решается перебором по сетке. При трёх и более модальностях и выборе правила объединения (сумма, произведение, «И», «ИЛИ») пространство поиска смешанное, поэтому применяют метаэвристики. Раджасекар и соавторы генетическим алгоритмом настраивают нечёткое объединение отпечатка и радужной оболочки и сообщают EER 0,18 % [10]. Кхатри и Шарма муравьиной колонией выбирают правило по величине c_{FA}: при низкой стоимости ложного допуска – «ИЛИ», при высокой – «И» [11]. Выигрыш объединения появляется только после нормализации оценок и настройки весов под рабочую точку [2].

Точность глубоких моделей лиц немонотонно зависит от отступа m. В эксперименте Дэна и соавторов на CASIA и ResNet50 при m = 0,5 одновременно достигаются максимумы LFW 99,53 %, CFP-FP 95,56 % и AgeDB-30 95,15 %, а сдвиг на ±0,05 ухудшает результат на 0,1–0,2 п.п. [8]. При FAR порядка 10^{-6} разница существенна, а длительность обучения исключает сеточный поиск. На Black-Box Optimization Challenge 2020 при бюджете 128 вычислений 61 из 65 команд превзошла случайный поиск, лучшие решения дали более чем стократный выигрыш по числу испытаний, и все призёры использовали ансамбли байесовских оптимизаторов [12]. Фреймворк Optuna реализует этот подход и досрочно останавливает неперспективные прогоны [13].

Подсистему PAD настраивают по паре APCER и BPCER; стандарт требует публиковать обе метрики [4, 14]. Для цифровых атак рост β в TRADES с 1 до 6 на CIFAR-10 повышает робастную точность под атакой PGD-20 с 49,14 до 56,61 % и снижает естественную точность с 88,64 до 84,92 %; базовое PGD-обучение даёт 87,30 и 47,04 % соответственно [9]. Кривая «точность – робастность» является фронтом Парето, и точку

на нём выбирает проектировщик. Робастное обучение в несколько раз дороже обычного, поэтому его применяют точечно, к сравнителю с недоверенным входом.

FIDO2 фиксирует архитектуру: сравнение выполняется локально, сервер хранит только открытый ключ [3]. Выбор факторов – задача (2)–(3). При $n \leq 15$ достаточен полный перебор, при большем n эффективен CP-SAT [7]. Требования ISO/IEC 24745 и Закона РК входят в модель как жёсткие ограничения и исключают централизованное хранение сырых шаблонов из допустимой области [5, 6]. Непрерывная аутентификация по поведенческой биометрии формулируется как задача динамического программирования [1]. Для недифференцируемых многокритериальных постановок применяют NSGA-II в библиотеке pymoo [15].

3 Соответствие задач и методов

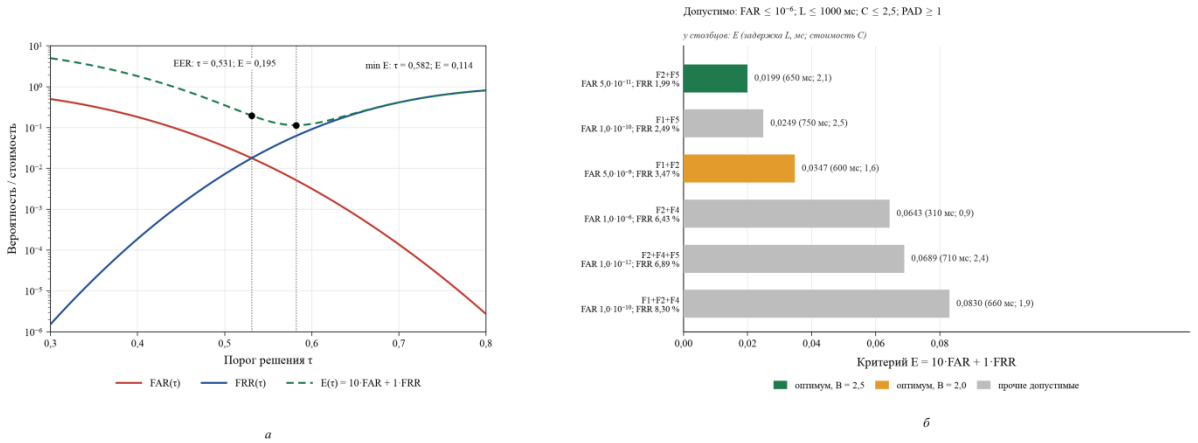
Методы с гарантией оптимума применимы при дешёвой целевой функции и малом числе переменных. С ростом стоимости одного вычисления возрастает роль суррогатных моделей, с ростом размерности – роль градиента. Метаэвристики занимают область смешанных переменных умеренной размерности. Таблица 1 сопоставляет класс задачи, метод и инструмент.

Таблица 1 – Соответствие классов задач и рекомендуемых методов

Класс задачи	**Переменные**	**Рекомендуемый метод**	**Инструмент**
Рабочая точка сравнителя и PAD	τ; порог PAD	Байесовская стоимость (1), анализ ROC	SciPy, scikit-learn
Состав факторов и аутентификаторов	$x \in \{0, 1\}^n$	Целочисленное программирование (2)–(3)	OR-Tools CP-SAT
Правило и веса объединения трёх и более модальностей	w, правило, τ	PSO, GA или ACO с функцией (1)	pymoo, DEAP
Гиперпараметры модели распознавания	m, s, шаг обучения, β	Байесовская оптимизация с ранней остановкой	Optuna
Устойчивость к атакам; непрерывная аутентификация	веса, β; порог доверия	TRADES; динамическое программирование, NSGA-II	PyTorch, pymoo

4 Иллюстративная модель

Рассмотрен контур аутентификации клиента дистанционного банковского обслуживания, в котором ложный допуск в десять раз дороже ложного отказа: c_{FA}=10, c_{FR}=1. Оценки сходства лиц заданы нормальными распределениями N(0,72; 0,09) для законных пользователей и N(0,30; 0,11) для злоумышленников. Это типичные косинусные сходства моделей класса ArcFace [8]. Точка равных ошибок достигается при $\tau \approx 0{,}531$, где FAR ≈ FRR ≈ 1,77 %. Минимум стоимости (1) – при $\tau \approx 0{,}582$: ожидаемые потери снижаются с 0,195 до 0,114, то есть на 41 % (рисунок 2, *а*). Асимметрия стоимостей сдвигает оптимум вправо от EER. Система принимает вдвое больше ложных отказов ради снижения FAR почти на порядок.



а *б*

Рисунок 2 – Модельный расчёт: а – ошибки и взвешенная стоимость в зависимости от порога; б – критерий (1) для допустимых наборов факторов

Далее решена задача (2)–(3) для пяти кандидатов (таблица 2) при задержке не более 1000 мс, стоимости не более 2,5 усл. ед., требовании хотя бы одного фактора с PAD и ограничении FAR $\leq 1{,}0 \cdot 10^{-6}$. Из 31 подмножества допустимы шесть. Наилучший набор – F2+F5: FAR = $5{,}0 \cdot 10^{-11}$, FRR = 1,99 %, задержка 650 мс, стоимость 2,1 (рисунок 2, *б*). Наборы с голосом отсекаются бюджетом задержки, а при его ослаблении проигрывают по критерию: снижение FAR не компенсирует рост FRR.

Таблица 2 – Модельные параметры кандидатов-факторов

Код	Фактор	FAR	FRR	Задержка, мс	Стоимость
F1	Лицо (ArcFace) и PAD	$1{,}0 \cdot 10^{-4}$	2,0 %	350	1,0
F2	Отпечаток пальца	$5{,}0 \cdot 10^{-5}$	1,5 %	250	0,6
F3	Голос	$5{,}0 \cdot 10^{-3}$	6,0 %	900	0,4
F4	Поведенческая биометрия	$2{,}0 \cdot 10^{-2}$	5,0 %	60	0,3
F5	Аутентификатор FIDO2	$1{,}0 \cdot 10^{-6}$	0,5 %	400	1,5

Ограничение по задержке в оптимуме неактивно. При сокращении бюджета стоимости до 2,0 набор F2+F5 выходит из допустимой области, оптимумом становится F1+F2 со стоимостью 1,6, и критерий ухудшается с 0,0199 до 0,0347, то есть в 1,74 раза (рисунок 2, б). Это цена ужесточения бюджета в единицах ожидаемых потерь.

Выводы

Проектирование биометрической аутентификации содержит четыре задачи разной природы, и универсального метода для них нет. Рабочую точку сравнителя и PAD следует выбирать по минимуму взвешенной стоимости (1) при явно заданном отношении c_{FA}/c_{FR}, а не по точке равных ошибок: на модельных данных такой переход снизил ожидаемые потери на 41 %. Состав факторов определяется целочисленным программированием с ограничениями на задержку, стоимость и нормативные требования [5, 6]. Гиперпараметры моделей и детекторов атак настраивают байесовской оптимизацией с фиксированным бюджетом вычислений [12, 13]. Метаэвристики используют для совместного выбора правила, весов и порога объединения при трёх и более модальностях [10, 11]. Робастное минимаксное обучение применяют точечно, только к компонентам с недоверенным входом [9]. Таблица 1 служит контрольным списком эскизного проекта, в том числе для FIDO2-совместимой архитектуры с подсистемой PAD.

Список литературы:

1 Ayeswarya S., Singh K. J. A Comprehensive Review on Secure Biometric-Based Continuous Authentication and User Profiling // IEEE Access. – 2024. – Vol. 12. – P. 82996–83021.

2 Singh M., Singh R., Ross A. A comprehensive overview of biometric fusion // Information Fusion. – 2019. – Vol. 52. – P. 187–205.

3 Web Authentication: An API for accessing Public Key Credentials. Level 2 : W3C Recommendation, 8 April 2021. – URL: https://www.w3.org/TR/webauthn-2/ (дата обращения: 20.09.2026).

4 ISO/IEC 30107-3:2023. Information technology – Biometric presentation attack detection – Part 3: Testing and reporting. – Geneva: ISO, 2023.

5 ISO/IEC 24745:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection – Biometric information protection. – Geneva: ISO, 2022.

6 О персональных данных и их защите: Закон Республики Казахстан от 21 мая 2013 года № 94-V. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094 (дата обращения: 20.09.2026).

7 Perron L., Didier F. OR-Tools v9 / Google LLC. – 2024. – URL: https://developers.google.com/optimization (дата обращения: 20.09.2026).

8 Deng J., Guo J., Xue N., Zafeiriou S. ArcFace: Additive Angular Margin Loss for Deep Face Recognition // Proc. IEEE/CVF CVPR. – 2019. – P. 4690–4699.

9 Zhang H., Yu Y., Jiao J. [et al.] Theoretically Principled Trade-off between Robustness and Accuracy // Proc. 36th Int. Conf. on Machine Learning (ICML), PMLR. – 2019. – Vol. 97. – P. 7472–7482.

10 Rajasekar V., Predić B., Saracevic M. [et al.] Enhanced multimodal biometric recognition approach for smart cities based on an optimized fuzzy genetic algorithm // Scientific Reports. – 2022. – Vol. 12. – Art. 622.

11 Khatri M., Sharma A. A Computational Approach for Score-Level Fusion Decision-Making of Multi-biometric Recognition System Using Ant Colony Optimisation // J. Adv. Res. Appl. Sci. Eng. Technol. – 2024. – Vol. 36, № 1. – P. 147–158.

12 Turner R., Eriksson D., McCourt M. [et al.] Bayesian Optimization is Superior to Random Search for Machine Learning Hyperparameter Tuning: Analysis of the Black-Box Optimization Challenge 2020 // Proc. NeurIPS 2020 Competition Track, PMLR. – 2021. – Vol. 133. – P. 3–26.

13 Akiba T., Sano S., Yanase T. [et al.] Optuna: A Next-generation Hyperparameter Optimization Framework // Proc. ACM SIGKDD. – 2019. – P. 2623–2631.

14 Yu Z., Qin Y., Li X. [et al.] Deep Learning for Face Anti-Spoofing: A Survey // IEEE TPAMI. – 2023. – Vol. 45, № 5. – P. 5609–5631.

15 Blank J., Deb K. pymoo: Multi-Objective Optimization in Python // IEEE Access. – 2020. – Vol. 8. – P. 89497–89509.

УДК 316.614

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Мигранова С. Д.[1], **Байгонакова Г. А.**[2]
[1]Студент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Российская Федерация, Email: sofia.rabochaya.pochta@gmail.com
[2]Кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Российская Федерация, Email: sofia.rabochaya.pochta@gmail.com, Email: galyaab@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается противоречие между потребностью в индивидуальных траекториях обучения и традиционным подходом, а также возможности нейросети при решении этого противоречия. Показано, какими способами искусственный интеллект можно помочь при индивидуализации обучения математики в вузе.

Ключевые слова: нейросетевые технологии; индивидуализация обучения; математика, визуализация

В связи с быстрой темпом цифровизации экономики, которая в свою очередь имеет огромный потенциал для изменения деятельности человека во всех сферах, появляется острая необходимость в специалистах технических направлений [1]. Перед вузами стоит задача подготавливать таких специалистов как разработчики программного обеспечения, инженеры по данным и машинному обучению, специалисты по кибербезопасности, DevOps- и cloud-инженеры, а также инженеры в области робототехники, автоматизации и микроэлектроники. Особое место при подготовке таких специалистов занимает математика. Она выступает в качестве базиса, на котором строится логическое и алгоритмическое мышление, она лежит в основе машинного обучения, численных методов, а также оценки сложности алгоритмов [2].

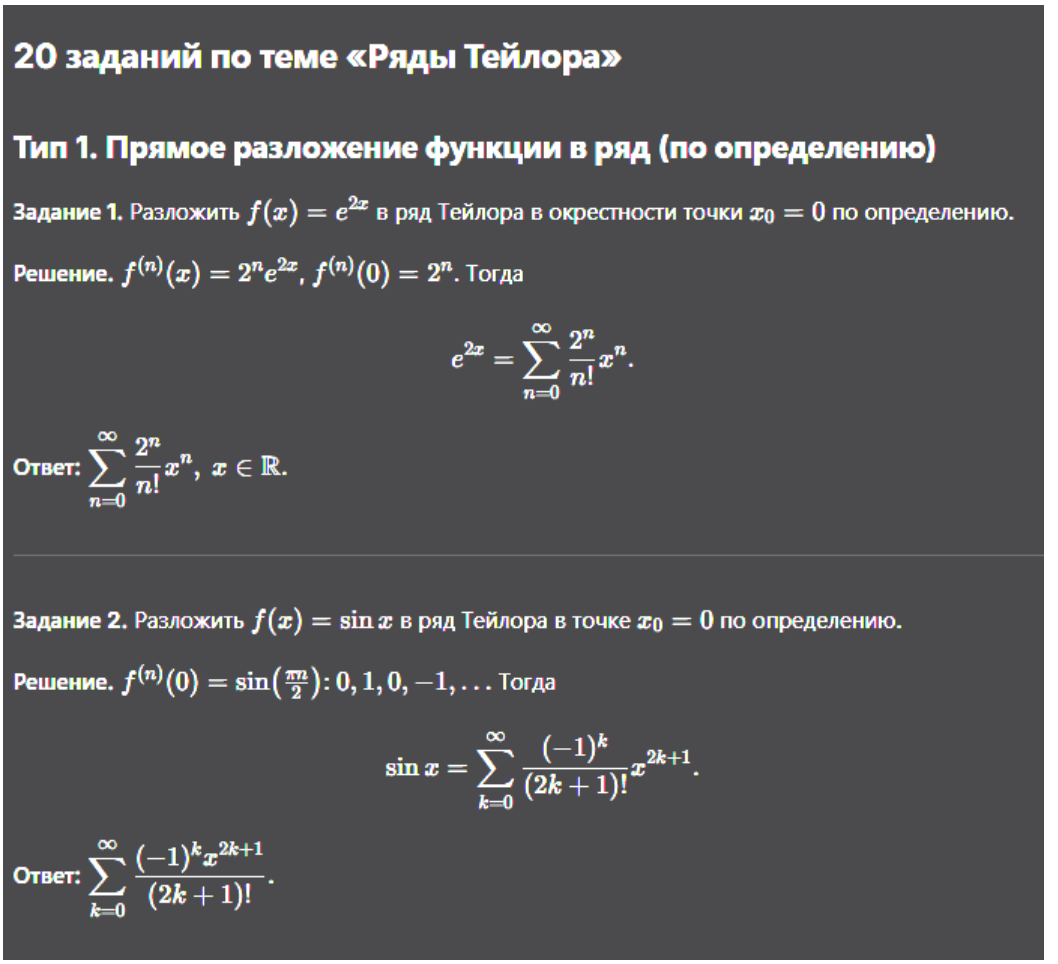
Соблюдаемый большинством вузов традиционный подход в преподавании дает возможность выстраивать фундаментальные и системные знания у студентов, однако имеет недостаток: при большом потоке учащихся крайне тяжело адаптировать готовую программу дисциплин и задания под цели и потребности каждого. Появляется потребность в индивидуализации обучения, в которой могут помочь нейросетевые технологии [3].

В течение обучения очень часто появляется потребность в большом количестве однотипных задач для отработки определенных навыков, либо же нередки случаи, когда необходимы разноуровневые задачи для каждого конкретного обучающегося. Даже для создания минимального количества заданий, у педагога может уйти достаточное количество времени и ресурсов, поэтому важно найти инструмент, упрощающий работу специалиста. Нейросеть способна генерировать такие задачи по запросу. Правильно составленный промт для генеративной сети позволяет за минимальное количество времени получить целый ряд однотипных или дифференцированных задач [4].

К примеру, для получения однотипных задач по теме математического анализа «Ряды Тейлора» подходит следующий промт: *«Подготовь 20 заданий по дисциплине "Математический анализ" для студентов первого курса по теме «Ряды Тейлора». Среди заданий должны быть только следующие типы вычислений: 1) прямое разложение функции в ряд (по определению); 2) использование готовых стандартных разложений; 3) вычисление пределов с помощью рядов Тейлора. Для каждого задания укажи ответ и краткое решение ниже».*

Полученный ответ от генеративной модели мы можем использовать в дальнейшем при работе с студентами, при этом оставляя возможность педагогу для

подготовки более творческих задач, требующих нестандартного или творческого подхода при решении [1].



20 заданий по теме «Ряды Тейлора»

Тип 1. Прямое разложение функции в ряд (по определению)

Задание 1. Разложить $f(x) = e^{2x}$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x_0 = 0$ по определению.

Решение. $f^{(n)}(x) = 2^n e^{2x}$, $f^{(n)}(0) = 2^n$. Тогда

$$e^{2x} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n}{n!} x^n.$$

Ответ: $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n}{n!} x^n,\ x \in \mathbb{R}.$

Задание 2. Разложить $f(x) = \sin x$ в ряд Тейлора в точке $x_0 = 0$ по определению.

Решение. $f^{(n)}(0) = \sin\left(\frac{\pi n}{2}\right): 0, 1, 0, -1, \ldots$ Тогда

$$\sin x = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{(2k+1)!} x^{2k+1}.$$

Ответ: $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!}.$

Рисунок 1 – 1Ответ нейросети на запрос

Визуализация является важным инструментом при изучении новых тем, однако сложность и теоретичность некоторых определений и процессов затрудняют эту задачу. Современные нейросетевые модели позволяют создавать интерактивные симуляции и наглядный видеоматериал, наглядно иллюстрирующие тему для людей с низким пространственным мышлением [5]. К примеру, можно рассмотреть геометрический смысл производной функции f(x)=x² в точке x□=2 с генерацией кода на Python. По следующему запросу: «Объясни геометрический смысл производной функции f(x)=x² в точке x□=2. Построй график функции, касательную в этой точке и покажи, как меняется угол наклона касательной при изменении x□ от 1 до 3. Сгенерируй код на Python (matplotlib/plotly) для интерактивной визуализации» мы получаем готовый код, который при запуске открывает окно с интерактивной моделью (см. рисунок 2).

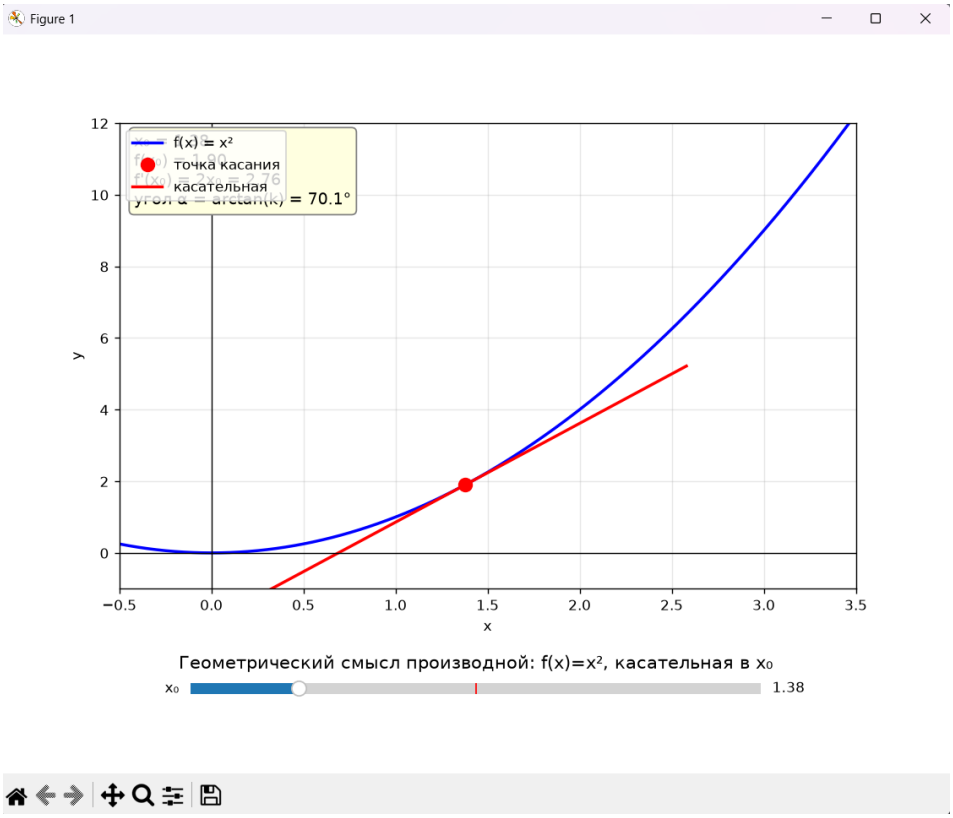


Рисунок 2 – 2Интерактивная модель графика функции

Рассмотренные возможности заметно облегчают процесс работы преподавателя, однако нельзя забывать о рисках использования искусственного интеллекта. Многие генеративные модели способны выдавать неверные, а порой и несуществующие решения или задачи, уверенно их аргументируя. Преподавателю важно проверить насколько корректно составлены задания перед использованием в дальнейшем. Нужно помнить, что генеративная модель не способна выдавать материал, требующий творческого или нестандартного подхода, который лежит в основе научных открытий и инженерных решений, тогда как вычисление типовых задач может привести к снижению когнитивной активности [3].

Таким образом, искусственный интеллект является универсальным инструментом для индивидуализации обучения математики в вузе. Современный опыт цифровых ассистентов подтверждает возможность построения индивидуальных образовательных траекторий. Важно учитывать, что нейросетевые технологии не является полноценной заменой преподавателя или самостоятельной работы студента и искусственный интеллект выступает инструментом оптимизации, берет на себя рутинные задачи, а преподаватель сохраняет за собой основную функцию обучения, постановки нестандартных задач и развития критического мышления у обучающихся.

Список литературы:

1 Андрианова Е. Г., Демидова Л. А., Советов П. Н. «Цифровой ассистент преподавателя» в массовом профессиональном обучении для цифровой экономики // Российский технологический журнал. – 2022. – Т. 10, № 3. – С. 7–23. – DOI 10.32362/2500-316X-2022-10-3-7-23.

2 Добровольская Н. Ю., Сеидова Н. М. Роль генеративных нейросетей в цифровой трансформации математического образования // Вестник НГПУ. – 2025. – № 2 (55). Спецвыпуск. Часть I. – С. 18–21.

3 Цифровая трансформация образования / В. Ф. Шамшович, Н. Ю. Фаткуллин, Л. А. Сахарова, Л. М. Глушкова // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2020. – № 1 (31). – С. 136–146. – DOI 10.17122/2541-8904-2020-1-31-136-146.

4 Агальцова Д. В., Валькова Ю. Е. Технологии искусственного интеллекта для преподавателя вуза // Мир науки, культуры, образования. – 2023. – № 2 (99). – С. 5–7. – DOI 10.24412/1991-5497-2023-299-5-7.

5 Забелина С. Б., Пинчук И. А., Проданец А. В., Грицькова Л. С. Опыт использования виртуальной реальности в условиях цифровой трансформации процесса подготовки учителей математики // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2023. – № 2 (64). – С. 195–202.

УДК 316.614

РОЛЬ ВУЗОВСКОГО МЕДИАЦЕНТРА В СТАНОВЛЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ

Мигранова С. Д.[1], **Байгонакова Г. А.**[2]
[1]Студент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Российская Федерация, Email: sofia.rabochaya.pochta@gmail.com
[2]Кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Российская Федерация, Email: galyaab@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена проблеме формирования воспитательной среды вуза, роль студенческих медиа как нового института социализации. Цель исследования – изучить механизмы влияния студенческого медиацентра на профессиональную и социальную идентичность студентов.

Ключевые слова: Медиацентр, профессиональная идентичность, социальная идентичность, социализация.

Обучение в высшем учебном заведении для многих специальностей – это процесс длительный по времени, занимающий несколько лет. За этот период студенты проходят этапы формирования своей профессиональной и социальной идентичности [1]. На 1-2 курсах обучающиеся адаптируются и больше приобретают социальные навыки (soft skills) через общение со сверстниками и преподавателями. На более старших, 3-5 курсах, преимущественно приобретаются профессиональные навыки (hard skills) вместе с более глубоким изучением дисциплин, связанных с направлением подготовки [2].

Раскрывая понятие социализации, можно обратиться к определению А.В. Мудрика. Этот процесс предстает как развитие, усвоение культуры, а также самостоятельное совершенствование, при взаимодействии с условиями и ситуациями в жизни человека [3]. Социализация не заканчивается при достижении определенного возраста, а продолжается на протяжении всей жизни. Человек, обучающийся в высшем учебном заведении, активно участвует в нём, и более того, основная часть студентов возраста 18-23 лет активно переживают кризис идентичности. Ключевая задача вуза в такой ситуации становится помощь студенту в обретении нужных качеств и навыков, для успешного прохождения этого этапа [1].

Современность характеризуется переходом от старых, преимущественно вербальных способов и методов социализации к более новым, визуально ориентированным. Это обусловлено тем, что молодое поколение, обучающееся сейчас в вузах, выросло в основном в цифровой эпохе, для которой характерно взаимодействие с цифровыми медиа и интерактивными форматами передачи информации [4]. Поэтому для достижения целей грамотного общения с молодежью перед заведениями стоит задача развития своего медиапространства, ведь именно студенческий медиацентр может выступить в качестве инструмента коммуникации, а также средством целенаправленного формирования профессиональной и социальной идентичности [5].

Благодаря медиацентру взаимодействие вуза и студенчества не заканчивается на учебной и внеурочной деятельности. Ценности заведения, его имидж, отношение к событиям, происходящим в мире, корпоративная символика и традиции заведения доносятся с помощью единого коммуникативного поля. Этим достигается информационная цель студенческого медиапространства, когда все значимые события и отношение к ним становится общим достоянием вуза [5].

Следующая цель, которую преследует студенческие СМИ – это коммуникативная цель. Общение посредством лайков, комментариев и реакций позволяет руководству и

администрации отслеживать реальные настроения молодежи и корректировать воспитательные программы через них, а для студентов открывает возможность быть услышанными и влиять на происходящие вокруг события [5].

Разнообразный контент студенческого медиацентра в том числе освещает будущую профессиональную деятельность студентов. Посредством интервью со специалистами, бывшими выпускниками, материалов о достижениях в сфере создается благоприятный образ профессии, визуализируется будущая деятельность. Как следствие это помогает студенту еще на этапе своего обучения выбрать профессию, которую он осваивает, а и не идти в другую специальность [5].

Стоит также уточнить, что в зависимости от позиции студента в отношении медиацентра меняется и влияние на учащегося. Для самих студентов-медийщиков медиапространство вуза становится своего рода полем освоения профессиональных навыков для создания материалов. Они учатся понимать целевую аудиторию, взаимодействовать в команде и работать вместе над проектами. В таком случае медиацентр служит площадкой для становления профессиональной идентичности в большей степени [4]. Для студента, потребляющего контент, ситуация несколько меняется. Он уже интерпретирует и присваивает себе транслируемые ценности, формируя социальную идентичность [1].

Исследуя функции медиапространства вуза, нельзя не затронуть используемые механизмы. В частности, можно выделить механизм через категоризацию, когда человек относит себя к определенной категории: «я – студент», «я – медийщик», «я учусь на определенном факультете». Этот механизм напрямую связан с формированием чувства принадлежности к определенному университету, факультету или деятельности [1]. Особенно хорошо это работает на студентах первого курса, активно проходящих адаптационный период [2].

Следующий механизм, который стоит выделить – это эмоциональное вовлечение. Обилие информации и форматов её предоставления, заставляют молодежь избирательно относиться к потребляемому контенту. Самым главным критерием становится эмоциональный отклик от просмотренного, а все остальное становится информационным шумом для мозга и отфильтровывается. Студенты-медийщики являются одновременно и создателями и потребителями контента, поэтому у них получается выстраивать контент в самой оптимальной для потребления молодежью форме, из-за чего контент и транслируемые ценности воспринимаются студентами максимально эффективно [4].

Для успешной работы студенческому медиацентру необходимо соблюдать некоторые условия, касающиеся организации его работы. В частности, студенты-медийщики должны иметь личный интерес к журналистике, съёмке фото- и видеоматериала, а также к дизайну. Желание получать опыт в этой сфере, поддержку и освещение своих материалов является залогом успешной работы. Сам контент должен соответствовать формату «новых медиа», информация должна откликаться и быть актуальной для студентов. Подача должна соответствовать особенностям восприятия молодежи, относящейся к «цифровому поколению» [4].

Для подтверждения теоретических выводов было проведено исследование по количеству лайков на постах в группе ВКонтакте физико-математического факультета за период в 3 месяца (август – октябрь 2026). Для упрощения посты были поделены на следующие категории: информационные (расписания, объявления), событийные (фото и видео материалы с мероприятий), личностные (достижения преподавателей, студентов). Для этих постов фиксировались 3 показателя – количество лайков, репостов, комментариев. В таблице представлены результаты, округленные до десятых чисел.

Таблица 1 – 1Вовлечённость аудитории группы физико-математического факультета в зависимости от типа контента

Категория поста	Количество постов	Среднее число лайков	Среднее число комментариев	Среднее число репостов
информационные	24	38	0	0,9
событийные	12	58	0,9	1
личностные	6	96	3	0,3

Анализ показал, что самый большой охват вызывают посты личностного характера, их отличает большее количество комментариев и лайков. Следующими после них идут событийные с средним количеством лайков, комментариев, но с самым большим количеством репостов. На последнем месте информационные посты. Данное исследование узкоспециализированное и охватывает небольшой период, однако даже оно подтверждает выводы из теоретического материала.

Нужно помнить, что студенческий медиацентр может столкнуться со множеством трудностей во время своей работы. Одна из них, когда студенческое медиапространство представляется как явление PR-инструмента, внедряемое исключительно в коммерческие проекты, а не как институт социализации и профессионализации [5]. В таком случае отношение к нему со стороны администрации будет весьма формальным, что может приводить к отсутствию поддержки студентов-медийщиков в создании контента и освещении деятельности вуза. Также можно встретить проблему отсутствия системного подхода к внедряемым СМИ, его оценке на формирование личности, тогда итоговое влияние на молодежную среду может иметь не тот эффект или быть крайне низким. Если студенческое медиапространство становится слишком официальным под давлением администрации вуза, студенты могут потерять к нему всякий интерес или их доверие упадет, так как контент будет ощущаться как навязанный «сверху», а личная идентификация пропадёт. Очень важно не пропускать первые признаки возникновения трудностей и принимать соответствующие решения вовремя [4].

Таким образом, студенческий медиацентр предстает как полноценный социальный институт, имеющий строгие функции и механизмы воздействия. Интеграция медиацентра в медиа-образовательную среду вуза позволяет рассматривать его как субъект целенаправленного влияния на личность студента. Это воздействие носит двойственный характер и влияет на профессиональную и социальную идентичность. Успешное функционирование медиацентра зависит от соблюдения вовлеченности медийщиков и их понимание своей аудитории, а также от предупреждения возникающих проблем.

Список литературы:

1 Эриксон Э. Идентичность: юность и кризис: Пер. с англ. / Общ. ред. и предисл. А.В. Толстых. – М.: Прогресс, 1996. – 344 с.

2 Рябов Н.А. Социализация современного студента вуза: содержательные характеристики // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. – 2025. – № 4. – С. 321–325.

3 Мудрик А.В. Социализация человека: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Академия, 2004. – 304 с.

4 Бучатский А.Н., Дуклау В.В., Ионеску Н.Ю., Колесов А.К., Куликов С.П., Новикова Е.И., Червинская В.А. Медиацентр вуза и пространство «новых медиа» // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. – 2015. – С. 44–61.

5 Романов И.В., Матанис В.А. Медиацентр в современной образовательной организации: цели и задачи деятельности // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – № 4-4. – С. 36–39.

ӘОЖ 004:37

ИНФОРМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Молдыбеков Б. Б.
Педагогика ғылымдарының магистрі, информатика пәнінің оқытушысы, Талдықорған жоғары политехникалық колледжі, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: baga-95@bk.ru

Аңдатпа. Мақалада информатика сабақтарында жасанды интеллект технологияларын қолданудың қазіргі мүмкіндіктері қарастырылады. Білім беру үдерісінде жасанды интеллектті пайдалану білім алушылардың ақпаратты іздеу, талдау, алгоритмдік ойлау және бағдарламалау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Мақалада жасанды интеллект құралдарын теориялық материалды түсіндіру, бағдарламалық кодтарды талдау, қателерді анықтау, практикалық тапсырмаларды орындау және білімді бағалау барысында қолдану жолдары сипатталады. Сонымен қатар жасанды интеллектті пайдаланудың артықшылықтарымен қатар, оның шектеулері мен академиялық адалдық мәселелеріне назар аударылады. Информатика пәнін оқытуда жасанды интеллектті педагогтің орнын алмастыратын құрал ретінде емес, оқу үдерісін толықтыратын цифрлық ресурс ретінде қолдану ұсынылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, информатика, цифрлық білім беру, бағдарламалау, білім беру технологиялары, цифрлық құзыреттілік.

Кіріспе

Қазіргі кезеңде цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру жүйесіне жаңа талаптар қойып отыр. Бүгінгі білім беру үдерісі білім алушылардың дайын ақпаратты қабылдауымен ғана шектелмей, оны өз бетінше іздеу, талдау, салыстыру және практикалық жағдайда тиімді пайдалану қабілеттерін қалыптастыруды талап етеді. Осы тұрғыдан алғанда, жасанды интеллект технологиялары білім беру үдерісін жетілдірудің маңызды құралдарының біріне айналуда.

Жасанды интеллект – адамның интеллектуалдық қызметіне тән міндеттерді орындауға мүмкіндік беретін технологиялар жиынтығы. Қазіргі уақытта жасанды интеллект мәтін құрастыру, ақпаратты өңдеу, бағдарламалық кодты жазу және талдау, сұрақтарға жауап беру, оқу материалдарын әзірлеу сияқты көптеген тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында білім беру саласын дамыту мен білім алушылардың сапалы білім алуына жағдай жасау мәселелері қарастырылған [1]. Осы міндеттерді жүзеге асыруда цифрлық технологияларды, соның ішінде жасанды интеллект құралдарын орынды пайдалану маңызды рөл атқарады.

Информатика пәні жасанды интеллект технологияларын қолдануға қолайлы пәндердің бірі болып табылады. Себебі оның мазмұны алгоритмдеу, бағдарламалау, ақпараттық технологиялар және цифрлық құралдармен жұмыс істеу бағыттарын қамтиды. Сондықтан информатика сабақтарында жасанды интеллектті мақсатты пайдалану білім алушылардың теориялық білімін практикалық дағдылармен ұштастыруға мүмкіндік береді.

1. Информатика сабақтарында жасанды интеллектті қолдану мүмкіндіктері

Жасанды интеллект құралдарын информатика сабақтарында әртүрлі мақсатта пайдалануға болады. Ең алдымен, олар жаңа тақырыпты түсіндіруге және күрделі ұғымдарды қарапайым әрі түсінікті тілмен жеткізуге көмектеседі.

Мысалы, алгоритм, цикл, шартты оператор, функция немесе объектіге бағытталған бағдарламалау тақырыптарын меңгеру кезінде білім алушы жасанды интеллектке

қосымша сұрақтар қойып, белгілі бір ұғымды бірнеше тәсілмен түсіндіруді сұрай алады. Бұл оқытылатын материалды тереңірек түсінуге және білімдегі олқылықтарды анықтауға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллектті қолданудың тағы бір маңызды бағыты – бағдарламалау. Белгілі бір бағдарламаны жазу барысында білім алушы жасанды интеллекттен кодтың жұмыс істеу принципін түсіндіруді, синтаксистік қателерді анықтауды немесе алгоритмнің тиімділігін бағалауды сұрай алады.

Мысалы, Python бағдарламалау тілін оқыту кезінде төмендегі кодты қарастыруға болады:

```
x = int(input())
if x % 2 == 0:
   print("Жұп сан")
else:
   print("Тақ сан")
```

Бұл бағдарлама енгізілген санның жұп немесе тақ екенін анықтайды. Жасанды интеллекттің көмегімен білім алушы input(), int(), if, else операторларының және % бөліндісінің қалдығын есептеу амалының қызметін талдай алады.

Оқытушы білім алушыға кодты дайын күйінде қабылдаудың орнына оның әрбір бөлігінің жұмыс істеу принципін түсіндіруді, әртүрлі мәндер енгізіп тексеруді және бағдарламаға өз бетінше өзгерістер енгізуді ұсына алады.

Осылайша, жасанды интеллект дайын жауапты көшіру құралы емес, оқу материалын түсінуге және практикалық дағдыларды дамытуға көмектесетін қосымша ресурс ретінде қолданылуы қажет.

2. Жасанды интеллекттің білім алушылардың цифрлық құзыреттілігін дамытудағы рөлі

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық құзыреттілік маңызды нәтижелердің бірі болып саналады. Ол ақпаратты іздеу және бағалау, цифрлық құралдарды тиімді пайдалану, ақпараттық қауіпсіздікті сақтау және технологияларды жауапкершілікпен қолдану дағдыларын қамтиды.

Жасанды интеллектті білім беру саласында қолдану білім алушылардың ақпаратпен жұмыс істеу мәдениетін қалыптастыруға ықпал етеді. UNESCO ұсынымдарында генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеу жұмыстарында жауапкершілікпен қолданудың, адамның негізгі рөлін сақтаудың және ықтимал тәуекелдерді ескерудің маңыздылығы атап көрсетілген [2].

Білім алушы жасанды интеллект ұсынған ақпаратты бірден дұрыс деп қабылдамауы керек. Ол алынған мәліметтерді басқа дереккөздермен салыстырып, олардың дұрыстығын тексеруі қажет. Мұндай тәсіл сыни ойлау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар жасанды интеллектпен жұмыс істеу кезінде сұранысты дұрыс құрастыру да маңызды дағдыға айналып отыр. Білім алушы өз мақсатын нақты тұжырымдап, қажетті мәліметтерді көрсетіп, алынған нәтижені бағалай алуы тиіс.

Мысалы, «Python тілінде бағдарлама жаз» деген жалпы сұраныстың орнына «Python тілінде енгізілген санның жұп немесе тақ екенін анықтайтын бағдарлама жазып, әрбір оператордың қызметін түсіндір» деген нақты сұранысты қолдануға болады.

Мұндай жұмыс тәсілі білім алушының ақпаратты сауатты тұжырымдау, нәтижені бағалау және цифрлық технологияларды жауапкершілікпен пайдалану қабілетін жетілдіреді.

3. Практикалық сабақтарда жасанды интеллектті пайдалану

Информатика пәні бойынша практикалық сабақтарда жасанды интеллектті бірнеше бағытта қолдануға болады.

Біріншіден, білім алушы бағдарлама кодындағы қатені анықтау үшін жасанды интеллектті пайдалана алады. Бұл жағдайда ол кодты ұсынып, қатенің себебін түсіндіруді және оны түзету жолдарын көрсетуді сұрайды. Оқытушы білім алушыдан ұсынылған түзетуді тексеріп, оның дұрыстығын түсіндіруді талап ете алады.

Екіншіден, бір есепті шешудің бірнеше алгоритмін салыстыруға болады. Мысалы, белгілі бір есепті цикл арқылы және функцияның көмегімен шешу тәсілдерін қарастыру білім алушының алгоритмдік ойлауын дамытады. Сонымен қатар әртүрлі шешімдердің артықшылықтары мен кемшіліктерін анықтауға мүмкіндік береді.

Үшіншіден, жасанды интеллекттің көмегімен практикалық тапсырмаларды күрделілік деңгейіне қарай бөлуге болады. Бір тақырып бойынша бастапқы, орта және жоғары деңгейдегі тапсырмаларды әзірлеу білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге көмектеседі.

Төртіншіден, тест тапсырмаларын, бақылау сұрақтарын және өзіндік жұмыс материалдарын дайындау кезінде жасанды интеллектті көмекші құрал ретінде пайдалануға болады. Бұл оқытушының материал әзірлеуге жұмсайтын уақытын тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Бесіншіден, білім алушылардың жеке оқу траекториясын қолдауға болады. Мысалы, белгілі бір тақырыпты меңгеруде қиындық көрген білім алушыға қосымша түсіндірмелер мен деңгейлік тапсырмалар ұсынуға болады.

Дегенмен, жасанды интеллект қалыптастырған материалдарды оқытушы міндетті түрде тексеруі керек. Себебі жасанды интеллект кейбір жағдайларда нақты емес мәліметтерді ұсынуы, бағдарламалық кодта қателер жіберуі немесе тапсырма шартын толық орындамауы мүмкін. Сондықтан оның нәтижесін тексеру оқу үдерісінің маңызды бөлігі болып табылады.

4. Жасанды интеллектті қолданудың артықшылықтары мен шектеулері

Информатика сабақтарында жасанды интеллектті қолданудың басты артықшылықтарының бірі – білім алушыға жедел кері байланыс беру мүмкіндігі. Білім алушы өз сұрағына жауап алып, түсінбеген мәселесін қайта сұрап, оқу материалын өз қарқынымен меңгере алады.

Жасанды интеллекттің негізгі мүмкіндіктеріне мыналар жатады:

- оқу материалын әртүрлі деңгейде түсіндіру;
- бағдарламалық кодты талдау және қателерді анықтауға көмектесу;
- практикалық тапсырмалар мен тест сұрақтарын әзірлеу;
- бір есепті шешудің бірнеше тәсілін салыстыру;
- шығармашылық тапсырмаларды ұйымдастыру;
- білім алушылардың жеке оқу қажеттіліктерін ескеру.

Жасанды интеллектті білім беру саласында қолданудың мүмкіндіктерімен қатар, бірқатар шектеулері де бар. Ғылыми зерттеулерде генеративті жасанды интеллекттің білім беру үдерісіне ықтимал пайдасы мен оны қолдану барысында туындайтын қиындықтар қарастырылады [3].

Ең маңызды мәселелердің бірі – білім алушының дайын жауапқа тәуелді болу қаупі. Егер ол тапсырманы өз бетінше орындамай, жасанды интеллект ұсынған жауапты толығымен көшірсе, оның нақты білімі мен практикалық дағдылары жеткілікті деңгейде қалыптаспайды.

Тағы бір маңызды мәселе – академиялық адалдық. Оқытушы тапсырмаларды білім алушының өз ойын, түсініктемесін және практикалық әрекетін көрсетуге бағыттауы қажет.

Мысалы, «Бағдарлама жаз» деген тапсырманың орнына «Бағдарлама жаз, оның негізгі операторларының қызметін түсіндір, кодты бірнеше мәнмен тексер және өзің бір өзгеріс енгіз» деген тапсырманы қолдану тиімдірек болуы мүмкін.

Мұндай тәсіл білім алушының тек дайын нәтижені алуына емес, тапсырманы орындау үдерісін түсінуіне және өз бетінше жұмыс істеуіне бағытталады.

Сонымен қатар жеке деректерді қорғау, ақпараттың сенімділігін тексеру және жасанды интеллект құралдарын жауапкершілікпен пайдалану мәселелеріне де назар аудару қажет. Оқытушы білім алушыларға цифрлық қауіпсіздік ережелерін түсіндіріп, жасанды интеллектті оқу мақсаттарына сәйкес қолдану жолдарын көрсетуі тиіс.

Қорытынды

Жасанды интеллектті білім беру жүйесіне енгізу информатиканы оқыту әдістемесін жетілдіруге жаңа мүмкіндіктер ашады. Жасанды интеллект құралдарын дұрыс және мақсатты пайдалану білім алушылардың бағдарламалау, алгоритмдік ойлау, ақпаратты талдау және цифрлық технологиялармен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Информатика сабақтарында жасанды интеллектті қолданудың тиімділігі оның қаншалықты жиі пайдаланылатынымен ғана емес, қандай педагогикалық мақсаттарға бағытталғанымен де анықталады. Сондықтан оқытушы оқу мақсатына сәйкес жасанды интеллект құралдарын таңдап, білім алушылардың өзіндік ойлауына, практикалық әрекетіне және алған білімін тексеруіне басымдық беруі қажет.

Жасанды интеллект педагогті алмастыратын технология емес. Ол оқытушының кәсіби қызметін толықтыратын, білім алушыға қосымша мүмкіндік беретін цифрлық құрал ретінде қарастырылуы тиіс.

Болашақта жасанды интеллект технологияларының одан әрі дамуы информатиканы оқытуда жаңа әдістердің қалыптасуына ықпал етеді. Осыған байланысты оқытушылар мен білім алушылардың жасанды интеллект құралдарын тиімді, қауіпсіз және академиялық адалдық қағидаттарына сәйкес пайдалану құзыреттілігін дамыту маңызды міндет болып қала береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III Заңы.

2 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023.

3 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103.

4 Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

ӘОЖ 37.01:004.8

БІЛІМ БЕРУДЕГІ ГИБРИДТІ ИНТЕЛЛЕКТ ОРТАСЫ: МӘНІ, ҚҰРЫЛЫМЫ ЖӘНЕ ДИДАКТИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТІ

Мубараков А. М.[1], **Сақыпова Д. С.**[2]
[1]Педагогика ғылымдарының докторы, «Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы, akan-mubarak@mail.ru
[2]«8D01511 – Информатика» білім беру бағдарламасының докторанты, «Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: danasakypova@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада білім берудегі гибридті интеллект ортасының мәні, құрылымы және дидактикалық әлеуеті қарастырылады. Білім алушы, жасанды интеллект жүйесі және оқытушының өзара әрекетіне негізделген ортаның жұмыс анықтамасы ұсынылып, оның субъектілік, технологиялық, дидактикалық және рефлексивті-бағалау компоненттері айқындалады. Соңғы эмпирикалық зерттеулер негізінде жасанды интеллекттің білім беруге әсері оның педагогикалық ұйымдастырылуына тәуелді екені көрсетіледі. Практикалық нәтиже ретінде математикалық және ақпараттық пәндерге арналған бес кезеңді оқу сценарийі ұсынылады.

Кілт сөздер: гибридті интеллект, жасанды интеллект, білім беру ортасы, адам-ЖИ өзара әрекеті, оқу сценарийі, жоғары білім.

Генеративті жасанды интеллекттің (ЖИ) кеңінен таралуы оқу іс-әрекетін ұйымдастыру логикасын өзгертуде: ЖИ ақпарат іздеу, түсіндірмелер генерациялау, деректерді талдау және кері байланыс алу үшін қолданылады. Дегенмен тек автоматтандыруға бағдарлану білім алушының танымдық қызметін дайын нәтижемен алмастыру қаупін туғызады. Сондықтан ЖИ адамды зияткерлік іс-әрекеттен ығыстырмай, адамның субъектілігін, жауапкершілігін және сыни бақылауын сақтай отырып, оның мүмкіндіктерін кеңейтетін модель ретінде қолдану өзекті болып табылады.

Мұндай модельдің тұжырымдамалық негізі – гибридті интеллект. D.Dellermann және әріптестерінің еңбектерінде гибридті интеллект адам мен машинаның бірін-бірі толықтыратын мүмкіндіктерінің жиынтақтаушы ретінде қарастырылады [1]. Z.Akata және әріптестері оның мақсаты адамды алмастыру емес, адам интеллектін кеңейтіп және талаптардың әрқайсысы жеке қол жеткізуі қиын нәтижелерге жету екенін атап көрсетеді [2]. Білім беру үшін бұл ЖИ-дің құндылығы оған берілген функциялардың көлемімен емес, адам мен технологияның бірлескен іс-әрекетінің сапасымен анықталатынын білдіреді.

Білім беру саласындағы зерттеулерде гибридтілік идеясы жасанды интеллектті тек құрал ретінде түсіндіруге балама бағыт ретінде қалыптасып келеді. I.Molenaar гибридті адам-машина оқыту технологияларының болашағын адам мүмкіндіктерін күшейту тәсілімен [3] және M.Cukurova жасанды интеллектті жекелеген құралдар жиынтығы ретінде пайдаланудан білім алушының дербестігі мен белсенді субъектілік ұстанымын сақтауға және құзыреттерін дамытуға бағытталған адам мен ЖИ-дің өзара әрекет жүйесіне көшудің маңыздылығын көрсетеді [4]. B.Bredeweg пен M.Kragten білім беру үрдісінде интеллектуалдық жүйе мен педагог арасындағы міндеттерді мақсатына қарай және негізді бөлудің қажеттілігін атап айтты. [5]. Зерттеулердің осы бағыттары В.С.Ефимов пен А.В.Лаптаева ЖИ адамның орын алмастыратын технология емес, онымен бірлесіп әрекет ететін серіктес ретінде қарастырылатын «гибридті интеллект педагогикасы» тұжырымдамасы ретінде толықтырады [6]. П.П.Ланг гибридті интеллект ұғымын сыни ойлау мен метакогнитивтік қабілеттерді дамыуға бағытталған адам мен ЖИ-дің бірлескен әрекетінің педагогикалық сценарийлері тұрғысынан қарастырады [7]. К.К.Куламбаева

және әріптестері бұл идеяны кәсіби құзыреттерді дамытуға бағытталған «студент-педагог-ЖИ» агенттік-диалогтік өзара әрекет моделі арқылы дамытады [8]. Аталған зерттеулердің ортақ бағыты ЖИ-ді білім беру үдерісінде эпизодтық немесе көмекші құрал ретінде қолданудан адам мен жасанды интеллект арасындағы байланысты мақсатты және жүйелі ұйымдастыруға көшу қажеттілігін көрсетеді.

Аталған тәсілдерді талдау негізінде гибридті интеллект ортасы деп білім алушы, оқытушы және жасанды интеллект жүйелері бір-бірінің күшті тұстарын толықтыра отырып, оқу-танымдық міндеттерді бірлесе шешетін, мақсат қою, сыни ойлау, мағыналық интерпретация және түпкілікті шешім үшін жауапкершілік функциялары адамда сақталатын педагогикалық шарттардың, субъектілердің, цифрлық құралдар мен өзара әрекет тәсілдерінің ұйымдастырылған жиынтығын түсіну ұсынылады (1-сурет).



1-сурет – Гибридті интеллект ортасының тұжырымдамалық сызбасы.

Сызба өзара байланысты үш субъектіні бейнелейді, бұл ретте оқытушы өніммен қатар пайымдау барысын бағалайды. Демек, гибридті ортаның басты белгісі – ЖИ-дің болуы емес, дұрыс ұйымдастырылған зияткерлік іс-әрекет. Ортаның құрылымы өзара байланысқан төрт компоненттен тұрады (1-кесте).

1-кесте – Гибридті интеллект ортасының құрылымдық компоненттері

Компонент	Мазмұны	Негізгі дидактикалық функциясы
Субъектілік	Білім алушы, оқытушы, адам-ЖИ өзара әрекетінің формалары	Субъектілі сақтау, рөлдер мен жауапкершілікті бөлу
Технологиялық	Генеративті модельдер, аналитикалық жүйелер, интеллектуальдық көмекшілер, цифрлық деректер	Іздеу, талдау, модельдеу және кері байланыс мүмкіндіктерін кеңейту
Дидактикалық	Мақсаттар, мазмұн, тапсырмалар, әдістер, сценарийлер және ЖИ-ді пайдалану ережелері	Талдауды, салыстыруды, дәлелдеуді және болжауды талап ететін іс-әрекетті ұйымдастыру
Рефлексивті-бағалау	Тексеру өлшемшарттары, ЖИ нәтижелерін верификациялау, өзін-өзі бағалау, оқытушының сараптамалық бағалауы	Шешім сапасын бақылау, үдерісті пайымдау және стратегияны түзету

Компоненттер өзара байланысты: технологиялық компонент тек дидактикалық тұрғыдан жобаланған тапсырмада ғана педагогикалық мәнге ие болады. Білім берудегі гибридті интеллект зерттеулеріне арналған шолу оның маңызды сипаттамалары ретінде бірлескендікті, сапалырақ нәтижені және үздіксіз оқуды атап, бейімделгіштік пен этиканың маңызын көрсетеді [9]. Сондықтан гибридті орта – адам мен ЖИ бірлескен әрекеті қойылған мақсатқа, тапсырманың күрделілігіне және білім алушының дербестік деңгейіне қарай өзгеретін динамикалық жүйе. ЖИ-ді жергілікті операцияны орындайтын сыртқы құрал ретінде пайдалану мен өзара әрекет оқу тапсырмасының құрылымына енгізілген гибридті ортаны ажырату маңызды: соңғысында ЖИ нәтижесі түпкілікті өнім емес, талдау, тексеру және түрлендіру объектісіне айналады, ал дұрыстығын бағалау, интерпретациялау және шешім қабылдау адамда қалады. Мұның негізінде өзара толықтырушылық жатыр: ЖИ деректерді жылдам өңдеп, нұсқалар

генерациялайды, ал адам контекстік түсінікке, құндылықтық пайымдауға және жауапкершілікке ие. X. Kong және әріптестері гибридті оқу ортасының нәтижелілігі ЖИ-дің қатысуына емес, өзара әрекеттің келісімділігіне тәуелді екенін көрсетті [10]. Демек, жобалау автоматтандыруға емес, синергияға бағытталы тиіс.

Бұл тұжырым соңғы жылдардағы эмпирикалық зерттеулермен расталады. R. Deng және әріптестері жүргізген 69 эксперименттік зерттеудің мета талдауы ChatGPT-ді қолдану жалпы алғанда академиялық үлгерімді арттыратынын, білім алушылардың мотивациялық-эмоционалдық күйін жақсартатынын және жоғары деңгейлі ойлаудың дамуына ықпал ететінін, бірақ өзіндік тиімділікке әсер етпейтінін көрсетті. Әсер ЖИ оқу үдерісіне жүйелі түрде енгізілгенде және тірек сұрақтары бар тапсырмалар қолданылғанда жоғарырақ болады [11]. H.Bastani және әріптестерінің математиканы оқитын 1000-ға жуық жоғары сынып оқушысы қатысқан рандомизацияланған экспериментінде екіжақты әсер анықталды: GPT-4-ке қолжетімділік жаттығу тапсырмаларының нәтижелерін 48%-ға және 127%-ға арттырды, алайда қолжетімділік алынғаннан кейін стандартты интерфейс тобындағы оқушылардың нәтижелері бақылау тобынан 17%-ға төмен болды, ал шектеулері бар нұсқа теріс әсерді айтарлықтау бейтараптандырды [12].

Жоғары оқу орнында келесі заңдылық байқалады. G. Kestin және әріптестерінің зерттеуінде белсенді оқыту қағидаттары негізінде жобаланған ЖИ-тьютор физиканы оқитын 194 студенттің білім өсімінің медианасын аудиториядағы белсенді оқытумен салыстырғанда екі еседен астам арттырды, әрі аз уақыт жұмсалды [13]. Керісінше, Y.Fan және әріптестерінің экспериментінде (117 студент) ChatGPT жазбаша жұмыстың сапасын жақсартқанымен, білімнің өсуі мен трансферінде артықшылық бермеді және метакогнитивтік белсенділікті төмендетті [14]. Демек, ЖИ-дің әсерін оны қолдану фактісі емес, өзара әрекеттің педагогикалық архитектурасы – дайын жауаптарды шектеу, дербес әрекет, верификация және рефлексия анықтайды.

Осыдан тәуекелдер туындайды: когнитивтік жүктемені шамадан тыс сыртқа беру, жауаптарды сынсыз қабылдау, алгоритмдік біржақтылық, модельдердің мөлдір болмауы, құпиялылыққа төнетін қатерлер және авторлықтың бұлыңғырлануы. Олар ашықтықты, адам бақылауын және этикалық жобалауды талап етеді [2; 9-б]. Тәуекелдерді азайтуға дидактикалық қағидаттар қызмет етеді: адамға бағдарланғандықтан, өзара толықтырушылық, верификацияланушылық, ашықтық және рефлексивтілік.

Модельдің практикалық маңызы математикалық және ақпараттық цикл пәндеріне арналған, ортаның компоненттері мен қағидаттарын қатысушылардың нақты әрекеттеріне айналдыратын оқу сценарийінде ашылады (2-кесте).

2-кесте – Гибридті интеллект ортасындағы оқу іс-әрекетінің сценарийі (деректерді статистикалық талдау тапсырмасы мысалында)

Кезең	Білім алушының әрекеттері	ЖИ функциясы	Оқытушының функциясы
1. Дербес әрекет	Болжам тұжырымдайды, әдісті таңдайды және шешім жоспарын ЖИ-сіз құрады	Қолданылмайды	Тапсырма қояды, шешім сапасының өлшемшарттарын белгілейді
2. Бірлескен іздеу	Балама әдістерді, түсіндірмелер мен қарсы мысалдарды сұратады	Дайын жауап бермей, нұсқалар мен жетелеуші сұрақтар ұсынады	ЖИ-ді пайдалану ережелері мен рұқсат етілген көлемін белгілейді
3. Верификация	ЖИ тұжырымдарын есептеулер (Excel, Python), дереккөздер және өлшемшарттар бойынша тексереді	Тексеру объектісі болады	Кеңес береді, ЖИ-дің типтік қателерін көрсетеді
4. Дәлелдеу	Шешімді таңдап негіздейді, өз қорытындысын тұжырымдайды	Қорытындыға қарсы дәлелдер ұсынады	Шешімдерді талқылауды ұйымдастырады

5. Рефлексия	Хаттама жүргізеді: ЖИ-ге не берілді, не дербес орындалды	Жекелендірілген кері байланыс береді	Өнім мен пайымдау барысын рубрика бойынша бағалайды.

Сценарийдің негізгі шарттары: ЖИ-ге жүгінгенге дейін дербес әрекет жасау, бұл когнитивтік жүктемені сыртқа беру қаупін төмендетеді [12; 14-б]. ЖИ-ді дайын жауаптардың орнына кеңес беру режиміне баптау, ЖИ-дің маңызды тұжырымдарын тәуелсіз тексеру, оның үлесін хаттамада тіркеу. Критериалды рубрика шешімнің дұрыстығымен қатар ЖИ-дің тексерілген тұжырымдарының үлесін, дәлелдеу сапасын және рефлексияның тереңдігін ескеріп, білім алушының жеке үлесін анықтайды.

Осылайша, гибридті интеллект ортасы – ЖИ-сервистерінің жиынтығы емес, өзара толықтыруға, функцияларды бөлуге, субъектілікті сақтауға және рефлексивті бақылауға негізделген бірлескен зияткерлік іс-әрекеттің дидактикалық тұрғыдан ұйымдастырылған жүйесі. Эмпирикалық деректер ЖИ-дің оң әсері дәл осы шарттарда байқалатынын растайды. Жұмыстың практикалық маңызы ұсынылған құрылымдық модельді, дидактикалық қағидаттарды, оқыту сценарийін және бағалау өлшемшарттарын математика, информатика және басқа да пәндер оқытушыларының оқу тапсырмаларын, силлабустарды және жасанды интеллектті қолдану ережелерін әзірлеу барысында, сондай-ақ педагогтердің біліктілігін арттыру бағдарламаларында пайдалану мүмкіндігімен айқындалады. Зерттеудің одан әрі даму бағыты ұсынылған оқыту сценарийінің тиімділігін білім алушылардың қатысуымен педагогикалық эксперимент жүргізу арқылы эмпирикалық тұрғыдан бағалауды көздейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Dellermann D., Ebel P., Söllner M., Leimeister J. M. Hybrid Intelligence // Business & Information Systems Engineering. – 2019. – Vol. 61, No. 5. – P. 637–643. – DOI: 10.1007/s12599-019-00595-2.

2 Akata Z., Balliet D., de Rijke M. et al. A Research Agenda for Hybrid Intelligence: Augmenting Human Intellect With Collaborative, Adaptive, Responsible, and Explainable Artificial Intelligence // Computer. – 2020. – Vol. 53, No. 8. – P. 18–28. – DOI: 10.1109/MC.2020.2996587.

3 Molenaar I. Towards hybrid human-AI learning technologies // European Journal of Education. – 2022. – Vol. 57, No. 4. – P. 632–645. – DOI: 10.1111/ejed.12527.

4 Cukurova M. The interplay of learning, analytics and artificial intelligence in education: A vision for hybrid intelligence // British Journal of Educational Technology. – 2025. – Vol. 56, No. 2. – P. 469–488. – DOI: 10.1111/bjet.13514.

5 Bredeweg B., Kragten M. Requirements and challenges for hybrid intelligence: A case-study in education // Frontiers in Artificial Intelligence. – 2022. – Vol. 5. – Art. 891630. – DOI: 10.3389/frai.2022.891630.

6 Ефимов В. С., Лаптева А. В. Педагогика гибридного интеллекта – новый вызов управлению развитием университета // Университетское управление: практика и анализ. – 2025. – Т. 29, № 4. – С. 34–43. – DOI: 10.15826/umpa.2025.04.029.

7 Ланг П. П. Формирование гибридного интеллекта в профессиональном образовании: от системных противоречий к педагогическим сценариям коллаборации с искусственным интеллектом // Бизнес. Образование. Право. – 2026. – № 1(74). – С. 347–353. – DOI: 10.25683/VOLBI.2026.74.1558.

8 Куламбаева К. К., Садыкова А. К., Суровицкая Ю. Ю., Адилова А. К. Гибридное взаимодействие «студент–педагог–ИИ»: агентно-диалоговая модель как система развития профессиональных компетенций будущего учителя // Өрлеу. Үздіксіз білім жаршысы – Өрлеу. Вести непрерывного образования. – 2026. – № 1(52). – DOI: 10.69927/DNST4596.

9 Oyelere S. S. A scoping review of hybrid intelligence systems for human-centred AI in education // Computers in Human Behavior: Artificial Humans. – 2026. – Vol. 7. – Art. 100273. – DOI: 10.1016/j.chbah.2026.100273.

10 Kong X., Fang H., Chen W., Xiao J., Zhang M. Examining human–AI collaboration in hybrid intelligence learning environments: insight from the Synergy Degree Model // Humanities and Social Sciences Communications. – 2025. – Vol. 12. – Art. 821. – DOI: 10.1057/s41599-025-05097-z.

11 Deng R., Jiang M., Yu X., Lu Y., Liu S. Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies // Computers & Education. – 2025. – Vol. 227. – Art. 105224. – DOI: 10.1016/j.compedu.2024.105224.

12 Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakcı Ö., Mariman R. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2025. – Vol. 122, No. 26. – Art. e2422633122. – DOI: 10.1073/pnas.2422633122.

13 Kestin G., Miller K., Klales A., Milbourne T., Ponti G. AI tutoring outperforms in-class active learning: an RCT introducing a novel research-based design in an authentic educational setting // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Art. 17458. – DOI: 10.1038/s41598-025-97652-6.

14 Fan Y., Tang L., Le H., Shen K., Tan S., Zhao Y., Shen Y., Li X., Gašević D. Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance // British Journal of Educational Technology. – 2025. – Vol. 56, No. 2. – P. 489–530. – DOI: 10.1111/bjet.13544.

УДК 61:378.1:004.8

ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Мусатаева И. С.
кандидат педагогических наук, НАО «Медицинский университет Семей», г. Семей, Казахстан, e-mail: iuyngul.mussatayeva@smu.edu.kz

Аннотация. В статье рассматривается влияние искусственного интеллекта и нейросетевых технологий на современную медицинскую практику и подготовку будущих врачей. Анализируются возможности применения интеллектуальных систем в диагностике заболеваний, поддержке клинических решений и организации образовательного процесса. Особое внимание уделяется новым требованиям к профессиональным компетенциям выпускников медицинских вузов, включая цифровую грамотность, критическую оценку результатов работы ИИ и самостоятельность клинического мышления. Рассматриваются преимущества и ограничения внедрения интеллектуальных технологий, а также необходимость совершенствования содержания медицинского образования с учётом цифровой трансформации здравоохранения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросетевые технологии, медицинское образование, подготовка будущих врачей, цифровая компетентность, клиническое мышление.

Актуальность. Развитие искусственного интеллекта (ИИ) постепенно меняет подходы к диагностике заболеваний, обработке медицинской информации и выбору тактики лечения. Нейросетевые технологии используются для анализа рентгеновских изображений, электрокардиограмм, лабораторных показателей и записей в электронных медицинских картах. Интеллектуальные системы помогают выявлять закономерности в больших массивах данных, обращать внимание на признаки возможных патологических изменений и предоставлять дополнительную информацию клинических решений [1]. Эти изменения затрагивают не только практическую медицину, но и систему высшего медицинского образования. Будущий врач должен быть готов работать в условиях, когда часть аналитических задач выполняется с помощью цифровых инструментов. Поэтому освоения фундаментальных медицинских дисциплин и традиционных методов диагностики уже недостаточно без понимания возможностей и ограничений ИИ. Важное значение приобретают умение проверять полученные результаты, сопоставлять их с клиническими данными и обосновывать собственные решения.

В связи с этим возникает необходимость пересмотра содержания профессиональной подготовки студентов медицинских вузов. Образовательный процесс должен обеспечивать не только усвоение медицинских знаний, но и формирование цифровой грамотности, критического мышления и ответственного отношения к использованию интеллектуальных систем. При этом внедрение ИИ не отменяет значения практического обучения, непосредственного взаимодействия с пациентом и развития профессиональной ответственности врача.

Цель исследования: Проанализировать влияние искусственного интеллекта и нейросетевых технологий на профессиональную подготовку будущих врачей, определить основные изменения в содержании медицинского образования и обосновать необходимость формирования цифровых компетенций у студентов медицинских вузов.

Материалы и методы исследования. Работа основана на анализе научных публикаций и рекомендаций международных организаций, посвящённых использованию ИИ в медицине и медицинском образовании. Рассмотренные материалы позволяют

выделить несколько направлений изменений, связанных с развитием интеллектуальных технологий: расширение возможностей медицинской диагностики, изменение характера профессиональной деятельности врача и появление новых требований к подготовке медицинских специалистов.

Результаты исследования и обсуждение. Одним из наиболее активно развивающихся направлений является использование нейросетей для анализа медицинских изображений. Алгоритмы глубокого обучения применяются при обработке рентгенограмм, компьютерных и магнитно-резонансных томограмм, а также изображений глазного дна. Они могут помогать выявлять подозрительные участки, выполнять измерения и систематизировать диагностическую информацию. Другим направлением является анализ электрокардиограмм, лабораторных показателей и клинических записей для выявления закономерностей и оценки отдельных факторов риска [1].

Вместе с тем результат работы алгоритма не всегда соответствует реальному состоянию пациента. Точность анализа зависит от качества обучающих данных, особенностей медицинского оборудования и условий, в которых используется система. Поэтому рекомендации ИИ требуют профессиональной проверки и сопоставления с результатами обследования, анамнезом и клинической картиной.

Использование интеллектуальных систем меняет характер работы врача: наряду с традиционными диагностическими навыками всё большее значение приобретает способность анализировать результаты компьютерной обработки информации и определять, насколько они применимы в конкретной клинической ситуации. Это обстоятельство непосредственно влияет на требования к содержанию медицинского образования.

Распространение ИИ в здравоохранении ставит перед медицинскими вузами задачу подготовки специалистов, способных работать с цифровыми медицинскими технологиями. В публикациях, посвящённых будущему медицинского образования, подчёркивается необходимость включения основ искусственного интеллекта в программы обучения и развития у студентов навыков оценки результатов работы интеллектуальных систем [3].

Будущему врачу важно понимать, какие задачи могут решаться с помощью нейросетей, на каких данных основаны их выводы и в каких случаях результат может оказаться ошибочным. Не менее значимо умение сопоставлять рекомендации системы с клиническими руководствами и данными конкретного пациента. При этом цифровая компетентность не должна ограничиваться владением программными инструментами. Она предполагает осознанное использование технологий, понимание рисков и готовность нести профессиональную ответственность за принимаемые решения. Таким образом, подготовка врача в условиях цифровизации здравоохранения требует сочетания фундаментальных медицинских знаний, практических навыков, клинического мышления и способности критически оценивать цифровую информацию.

Рассмотрим возможности применения ИИ в образовательном процессе. Интеллектуальные системы позволяют разрабатывать учебные задания, создавать модели клинических ситуаций, формировать вопросы для самоконтроля и предоставлять дополнительные пояснения по сложным темам. При соответствующей методической организации они могут поддерживать индивидуальную работу студентов и помогать преподавателю выявлять затруднения в освоении учебного материала.

Особенно полезно применение таких инструментов при изучении физиологии, патофизиологии, фармакологии и других дисциплин, в которых необходимо понимать взаимосвязи между процессами, причинами заболеваний и их клиническими проявлениями. Например, студент может использовать ИИ для анализа учебного клинического случая, выдвижения диагностических предположений и сравнения возможных вариантов решения. При этом итоговое заключение должно быть

самостоятельно обосновано обучающимся на основе медицинских знаний и проверенных источников.

Использование ИИ в обучении требует педагогического контроля. Генерируемые системой объяснения могут содержать фактические ошибки, а готовые ответы не всегда отражают сложность реальной клинической ситуации. Если студент принимает такие ответы без проверки, это может препятствовать развитию самостоятельного мышления. Поэтому целесообразно предлагать задания, предполагающие анализ, проверку и аргументацию результатов, а не простое получение готового решения.

Как показывает анализ исследований в области медицинского образования, меняется роль преподавателя на этапе активного внедрения и использования интеллектуальных систем в образовательной процессе высшей школы. Развитие ИИ меняет и работу преподавателя медицинского вуза. Наряду с объяснением учебного материала и контролем знаний возрастает значение организации самостоятельной исследовательской деятельности студентов, обсуждения ошибок алгоритмов и формирования навыков критической оценки информации. Преподавателю необходимо определять, в каких учебных ситуациях применение ИИ оправданно, а где студент должен продемонстрировать собственные знания и умения без использования внешней подсказки.

Среди основных рисков использования ИИ в медицине и образовании выделяются ошибки алгоритмов, недостаточная прозрачность отдельных моделей, возможная предвзятость обучающих данных и угроза конфиденциальности информации. Всемирная организация здравоохранения подчёркивает, что внедрение ИИ в здравоохранение должно основываться на принципах безопасности, прозрачности, защиты прав человека и ответственности [2]. Эти требования имеют значение и для образовательной подготовки будущих медицинских работников.

При работе с учебными и клиническими данными необходимо соблюдать правила защиты персональной информации. Студенты должны понимать, почему нельзя без соответствующих оснований передавать персональные медицинские сведения во внешние цифровые сервисы. Важной задачей становится также формирование представления о пределах ответственности врача при использовании рекомендаций интеллектуальной системы.

Важно акцентировать внимание на перспективах развития медицинского образования в Казахстане. Для медицинских вузов Казахстана развитие ИИ создаёт предпосылки для обновления учебных программ и совершенствования методик преподавания. Вместе с тем внедрение систем ИИ должно учитывать доступность цифровой инфраструктуры, подготовленность преподавателей и качество используемых образовательных ресурсов. Особое внимание необходимо уделять соответствию учебных материалов национальным клиническим рекомендациям и требованиям медицинского образования. Перспективным направлением является последовательное включение основ ИИ в профессиональную подготовку студентов: от знакомства с принципами работы интеллектуальных систем до их критического применения при решении учебных клинических задач. Такая организация обучения позволит формировать у будущих врачей не только навыки работы с цифровыми инструментами, но и понимание их ограничений.

Выводы. Развитие искусственного интеллекта и нейросетевых технологий изменяет медицинскую практику и предъявляет новые требования к профессиональной подготовке будущих врачей. Наряду с фундаментальными знаниями и практическими навыками возрастает значение цифровой грамотности, критической оценки результатов работы интеллектуальных систем и способности обосновывать клинические решения.

В медицинском образовании ИИ может применяться для разработки учебных материалов, моделирования клинических ситуаций и поддержки самостоятельной работы студентов. Однако эффективность таких инструментов зависит от качества информации,

методики их использования и участия преподавателя в организации образовательного процесса.

Следовательно, развитие медицинского образования должно предусматривать подготовку специалистов, способных сочетать традиционные медицинские знания с грамотным использованием современных цифровых технологий. Искусственный интеллект следует рассматривать как дополнительный инструмент профессиональной деятельности и обучения, который расширяет возможности врача, но не заменяет клиническое мышление, практический опыт и ответственность за пациента.

Список литературы:

1 Rajpurkar P., Chen E., Banerjee O., Topol E.J.AI in health and medicine // Nature Medicine. – 2022. – Vol.28, №1. – P. 31-38. – DOI: https://doi.org/10.1038/s41591-021-01614-0.

2 World Health Organization. Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance. – Geneva: World Health Organization, 2021. – 150 p. – ISBN 978-92-4-002920-0. – URL: https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200 (дата обращения: 29.09.2026).

3 Xu Y., Jiang Z., Ting D. S.W., Kow A. W.C., Bello F., Car J., Tham Y.C., Wong T.Y. Medical education and physician training in the era of artificial intelligence // Singapore Medical Journal. – 2024. – Vol. 65, № 3. – P. 159-166. – DOI: https://doi.org/10.4103/singaporemedj.SMJ-2023-203.

ӘОЖ 37.091.12:004

БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІН ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ПЕДАГОГТІҢ КӘСІБИ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІ

Мухаметшарип А.
«7М01901 – Арнайы педагогика» 1– курс магистранты, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Қазақстан Республикасы, Талдықорған қаласы, E–mail: aidana.mukhametsharip5@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада білім беру жүйесін цифрлық трансформациялау жағдайындағы педагогтің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру мен дамытудың негізгі бағыттары қарастырылады. Цифрлық технологиялардың оқу үдерісіне ықпалы, педагогтің цифрлық сауаттылығы, заманауи оқыту әдістерін қолдану қабілеті және кәсіби даярлығы талданады. Отандық және ресейлік ғалымдардың ғылыми тұжырымдары негізінде педагогтің кәсіби құзыреттілігінің мазмұны сипатталады. Сонымен қатар цифрлық білім беру ортасындағы өзекті мәселелер, арнайы және инклюзивті білім беруде цифрлық құралдарды пайдалану мүмкіндіктері және кәсіби құзыреттілікті жетілдіру жолдары ұсынылады.

Кілт сөздер: цифрлық трансформация, педагогтің кәсіби құзыреттілігі, цифрлық сауаттылық, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, цифрлық білім беру ортасы, кәсіби даму, арнайы педагогика.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі – білім сапасын арттыру және білім алушыларға заманауи талаптарға сәйкес сапалы білім алуға мүмкіндік жасау. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дамуы оқу үдерісіне өзгерістер енгізіп, педагогтің кәсіби қызметіне қойылатын талаптарды жаңартуда. Цифрлық технологияларды меңгеру, электрондық білім беру ресурстарын тиімді пайдалану және инновациялық оқыту әдістерін қолдану педагогтің кәсіби құзыреттілігінің маңызды құрамдас бөлігіне айналды.

Білім беру жүйесін цифрлық трансформациялау оқу мазмұнын, оқыту әдістерін және бағалау тәсілдерін заманауи технологиялар арқылы жетілдіруді білдіреді. Бұл үдеріс педагогтен пәндік біліммен қатар цифрлық сауаттылықты, ақпаратты сыни тұрғыдан бағалауды және үздіксіз кәсіби дамуға дайын болуды талап етеді.

Қазақстандық зерттеушілер К. Д. Бузаубакова мен А. Е. Беделбаева болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілігін қалыптастыру қажеттілігін қарастырады [1]. Ал К. Д. Бузаубакова мен У. Т. Нурманалиева цифрлық-креативті құзыреттіліктің технологиялық және әдістемелік аспектілеріне назар аударады [2]. Ресейлік ғалым И. В. Роберт білім беруді ақпараттандырудың психологиялық-педагогикалық және технологиялық негіздерін зерттесе [3], А. В. Хуторской құзыреттілікке негізделген білім беру тәсілінің маңызын көрсетеді [4].

UNESCO ұсынған мұғалімдердің ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласындағы құзыреттілік шеңбері педагогтердің цифрлық технологияларды білім беру мақсатында қолдануына бағыт береді [5]. Еуропалық комиссияның DigCompEdu моделі цифрлық ресурстарды пайдалану, оқыту мен бағалауды ұйымдастыру және білім алушылардың цифрлық құзыреттілігін дамыту бағыттарын қамтиды [6].

Мақаланың мақсаты – цифрлық трансформация жағдайындағы педагогтің кәсіби құзыреттілігінің мәнін ашу, оның негізгі құрамдас бөліктерін анықтау және дамыту жолдарын қарастыру. Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру және теориялық тұжырымдарды жүйелеу әдістері қолданылды.

Негізгі бөлім

1. Білім беру жүйесін цифрлық трансформациялаудың негізгі бағыттары

Білім беру жүйесін цифрлық трансформациялау электрондық оқулықтарды, онлайн платформаларды, мультимедиалық материалдарды, интерактивті тапсырмаларды және виртуалды ресурстарды оқу үдерісіне енгізумен сипатталады. Бұл құралдар оқу материалдарын қолжетімді етіп, білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және оқу жетістіктерін бақылауға мүмкіндік береді.

Қазақстандық зерттеушілер В. В. Семенихин мен С. Ф. Семенихина білім беруді цифрландыру жағдайында оқытушының негізгі құзыреттеріне назар аударады [7]. А. Әбілқасымова, Д. Ахмед-Заки және Н. Жұмабайдың зерттеуі цифрлық білім беру ортасын дамыту мен SMART технологияларды қолданудың өзектілігін көрсетеді [8].

Цифрлық трансформацияның негізгі бағыттарына электрондық ресурстарды дамыту, оқытуды жекелендіру, онлайн бағалауды енгізу, педагогикалық коммуникацияны жетілдіру және ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жатады. Мысалы, электрондық тесттер білім алушылардың нәтижелерін жылдам анықтауға мүмкіндік берсе, бейнематериалдар мен интерактивті тапсырмалар оқу мазмұнын әртүрлі форматта ұсынуға көмектеседі.

Дегенмен технологияларды қолдану білім сапасын өздігінен қамтамасыз етпейді. Оның тиімділігі педагогтің даярлығына, оқу мақсатына және таңдалған әдістердің мазмұнға сәйкестігіне байланысты. Сондықтан цифрлық құралдар педагогикалық мақсаттарға сәйкес қолданылуы қажет.

2. Педагогтің кәсіби құзыреттілігінің мәні мен құрылымы

Педагогтің кәсіби құзыреттілігі – білім беру үдерісін тиімді ұйымдастыруға қажетті білім, білік, дағдылар мен кәсіби қасиеттердің жиынтығы. Ол пәндік білімді, оқыту әдістерін таңдауды, білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруді, оқу жетістіктерін бағалауды және кәсіби тәжірибені жетілдіруді қамтиды.

А. В. Хуторскойдың құзыреттілікке негізделген тәсілі білім мен дағдыларды нақты практикалық жағдайда қолданудың маңызын көрсетеді [4]. Осы тұрғыдан алғанда, педагогтің кәсіби құзыреттілігі теориялық біліммен шектелмей, оны педагогикалық міндеттерді шешуде тиімді пайдалануды да қамтиды.

Цифрлық трансформация жағдайында педагогтің кәсіби құзыреттілігін бірнеше бағыт бойынша төмендегі кестеде қарастыруға болады:

1-кесте – Цифрлық трансформация жағдайында педагогтің кәсіби құзыреттілігі

№	Құзыреттілік түрі	Сипаттамасы
1	Пәндік-педагогикалық құзыреттілік	Оқу материалын меңгеру және оны білім алушыларға түсінікті жеткізу.
2	Цифрлық құзыреттілік	Электрондық ресурстарды пайдалану, цифрлық материалдар әзірлеу және ақпараттың сенімділігін бағалау.
3	Әдістемелік құзыреттілік	Оқыту әдістерін таңдау, сабақ жоспарлау және оқу нәтижелерін бағалау.
4	Коммуникативтік құзыреттілік	Білім алушылармен, ата-аналармен және әріптестермен тиімді байланыс орнату.
5	Ақпараттық-этикалық құзыреттілік	Жеке деректерді қорғау, авторлық құқықты сақтау және академиялық адалдық қағидаларын ұстану.

К. Д. Бузаубакова мен А. Е. Беделбаева цифрлық құзыреттілікті болашақ педагогтің даярлығымен байланыстыра қарастырады [1]. Бұл цифрлық дағдылардың жалпы педагогикалық шеберлікпен қатар дамуы қажеттігін негіздейді.

3. Педагогтің цифрлық құзыреттілігін дамытудың ғылыми-педагогикалық негіздері

Педагогтің цифрлық құзыреттілігін дамыту практикалық оқытуды, үздіксіз кәсіби білім алуды және ғылыми негізделген әдістерді қолдануды талап етеді. К. Д. Бузаубакова мен У. Т. Нурманалиева цифрлық-креативті құзыреттілікті технологиялық және әдістемелік бағыттармен байланыстырады [2]. Бұл педагогтің цифрлық платформаларды қолданумен қатар, электрондық оқу материалдарын әзірлеу және заманауи оқыту тәсілдерін меңгеру қажеттігін көрсетеді.

И. В. Роберттің зерттеулерінде білім беруді ақпараттандырудың психологиялық-педагогикалық және технологиялық аспектілері қарастырылады [3]. Бұл цифрлық ресурстарды таңдағанда оқу мақсатын, білім алушылардың ерекшеліктерін және технологиялардың педагогикалық мүмкіндіктерін ескеру қажеттігін көрсетеді.

UNESCO ұсынған ICT Competency Framework for Teachers педагогтердің цифрлық құзыреттілігін білім беру мазмұны, педагогикалық әдістер, бағалау және кәсіби даму бағыттарымен байланыстырады [5]. DigCompEdu моделі кәсіби өзара әрекеттесу, цифрлық ресурстар, оқыту мен оқу, бағалау, білім алушылардың мүмкіндіктерін кеңейту және цифрлық құзыреттілікті дамыту бағыттарын қамтиды [6].

Осы негізде педагогтердің цифрлық құзыреттілігін дамыту үшін практикалық курстар ұйымдастыру, электрондық сабақтар әзірлеу, онлайн бағалау құралдарын меңгеру, цифрлық тәжірибені талдау және кәсіби қауымдастықтарда тәжірибе алмасу қажет. Нәтижені бағалау кезінде педагогтің тек курстарға қатысуы емес, цифрлық ресурстарды тиімді қолдануы мен оқыту сапасына қосқан үлесі де ескерілуі тиіс.

4. Педагогтің кәсіби құзыреттілігін дамытудың ұйымдастырушылық негіздері

Педагогтің кәсіби құзыреттілігін дамытуда біліктілікті арттыру курстары, семинарлар, вебинарлар және тәжірибе алмасу жұмыстары маңызды рөл атқарады. Қазақстандық зерттеушілер Г. С. Усенова, Ш. М. Майгельдиева және Р. К. Диуанова білім беруді цифрландыру жағдайында болашақ мұғалімдерді кәсіби даярлау мәселелерін қарастырады [9].

Біліктілікті арттыру бағдарламалары электрондық білім беру ресурстарын пайдалану, цифрлық сабақтарды жоспарлау, онлайн бағалау, ақпараттық қауіпсіздік және жасанды интеллектті жауапты қолдану мәселелерін қамтуы қажет. Мұғалімдердің бірлескен жұмысы, әдістемелік материалдармен алмасуы және цифрлық ресурстарды бірлесіп әзірлеуі де кәсіби дамуға ықпал етеді.

Сонымен қатар ауылдық және шалғай елді мекендердегі мектептердің интернетке қолжетімділігі мен техникалық жабдықталуын жақсарту қажет. Педагогтердің цифрлық құзыреттілігін дамыту жеке мұғалімнің ғана емес, білім беру ұйымдарының да ортақ міндеті болып табылады.

5. Арнайы және инклюзивті білім берудегі цифрлық құзыреттілік

Арнайы педагогика саласында цифрлық технологияларды қолдану ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың оқу материалдарына қолжетімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Балалардың ақпаратты қабылдау, қарым-қатынас жасау және тапсырмаларды орындау ерекшеліктеріне байланысты цифрлық ресурстар жеке қажеттіліктерге сәйкес таңдалуы тиіс.

Мысалы, көрнекі материалдар, бейнеүлгілер, дыбыстық нұсқаулар және баламалы коммуникация құралдары оқу мазмұнын түсінуді жеңілдетіп, білім алушының өз ойын жеткізуіне көмектеседі. А. Есенова, Э. И. Калиева және А. Баяр инклюзивті білім беру жағдайында болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілігін қалыптастыру мәселесін қарастырады [10].

Арнайы педагог цифрлық ресурстарды баланың мүмкіндіктеріне бейімдеп, оқу жетістіктерін бақылап, ата-аналармен және басқа мамандармен өзара әрекеттесуді

ұйымдастыра білуі керек. Сонымен бірге жеке деректерді қорғау және цифрлық ортаның қауіпсіздігін қамтамасыз ету маңызды.

Цифрлық технологиялар арнайы педагогтің тікелей қарым-қатынасын және жеке қолдауын алмастырмайды. Оларды дәстүрлі педагогикалық әдістермен үйлестіріп, білім алушының қажеттіліктеріне сәйкес қолдану қажет.

6. Цифрлық трансформация жағдайындағы өзекті мәселелер

Цифрлық білім беруді дамыту барысында педагогтердің цифрлық дағдыларының әркелкілігі, техникалық құралдардың жеткіліксіздігі, интернет сапасының төмендігі және электрондық ресурстарды таңдаудағы қиындықтар кездеседі. Н. А. Найманова мен Ж. Ш. Бактыбаев педагогтердің кәсіби қызметінде цифрлық технологияларды пайдалану мәселелеріне назар аударады [11].

Аталған мәселелерді шешу үшін педагогтердің біліктілігін тұрақты арттыру, білім беру ұйымдарын техникалық құралдармен қамтамасыз ету және сапалы цифрлық ресурстар әзірлеу қажет. Сонымен қатар интернеттегі ақпараттың сенімділігін тексеру, авторлық құқықты сақтау және жасанды интеллект құралдарын жауапты қолдану мәселелеріне назар аударған жөн.

Цифрлық трансформацияның тиімділігін бағалау кезінде білім алушылардың оқу жетістіктері, оқу үдерісіне қатысуы, ресурстардың қолжетімділігі және педагогикалық әдістердің нәтижелілігі ескерілуі тиіс. Осы мәселелерді жүйелі шешу цифрлық білім беру ортасын жетілдіруге және педагогтің кәсіби құзыреттілігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Қорыта айтқанда, білім беру жүйесін цифрлық трансформациялау жағдайында педагогтің кәсіби құзыреттілігі білім сапасын арттырудың маңызды шарттарының бірі болып табылады. Қазіргі педагог пәндік біліммен қатар цифрлық технологияларды меңгеруі, электрондық ресурстарды тиімді пайдалануы, оқу үдерісін дұрыс ұйымдастыруы және білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруі қажет.

Отандық және ресейлік ғалымдардың еңбектерін талдау кәсіби құзыреттіліктің теориялық білімді практикада қолдану, цифрлық ресурстарды мақсатты пайдалану және үздіксіз кәсіби даму арқылы қалыптасатынын көрсетеді [1–4]. UNESCO және DigCompEdu модельдері педагогтердің цифрлық құзыреттілігін дамытуға арналған маңызды халықаралық бағдарлар болып табылады [5; 6].

Педагогтің кәсіби құзыреттілігін жетілдіру үшін біліктілікті арттыру курстарын дамыту, тәжірибе алмасуды ұйымдастыру, техникалық инфрақұрылымды жақсарту және цифрлық қауіпсіздік талаптарын сақтау маңызды. Цифрлық дәуірдегі кәсіби педагог – технологияларды меңгерген ғана емес, оларды білім сапасын арттыруға және білім алушылардың әлеуетін дамытуға бағыттай алатын маман.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Бузаубакова К. Д., Беделбаева А. Е. Болашақ педагогтердің цифрлы құзыреттіліктерін қалыптастыру қажеттілігі // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. Педагогика ғылымдары сериясы. – 2024. – Т. 83, № 3. – Б. 169–177. – DOI: https://doi.org/10.51889/2959-5762.2024.83.3.016.

2 Бузаубакова К. Д., Нурманалиева У. Т. ҚР қашықтықтан білім беру жағдайында болашақ педагогтердің цифрлы-креативті құзыреттіліктерін қалыптастырудың технологиялық және әдістемелік аспектілері // Journal of Educational Sciences. – 2021. – Т. 68, № 3. – Б. 71–82. – DOI: https://doi.org/10.26577/JES.2021.v68.i3.07.

3 Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования: психолого-педагогический и технологический аспекты. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

4 Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Эйдос. – 2002. – № 1. – URL: https://www.khutorskoy.ru/books/2002/0423.htm.

5 UNESCO. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. – Paris: UNESCO, 2018. – URL: https://unesdoc.unesco.org/.

6 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – DOI: https://doi.org/10.2760/159770.

7 Семенихин В. В., Семенихина С. Ф. Білім беруді цифрландыру кезеңіндегі оқытушының негізгі құзыреттері // Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Педагогика. Психология. Социология сериясы. – URL: https://bulpedps.enu.kz/index.php/main/article/view/252.

8 Әбілқасымова А., Ахмед-Заки Д., Жұмабай Н. Қазақстанның цифрлық білім беру ортасында SMART технологиялардың дамуы // Journal of Educational Sciences. – 2024. – DOI: https://doi.org/10.26577/JES2024v80.i3.01.

9 Усенова Г. С., Майгельдиева Ш. М., Диуанова Р. К. Білім беруді цифрландыру жағдайында болашақ мұғалімдерді кәсіби даярлау // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. Педагогика ғылымдары сериясы. – 2024. – DOI: https://doi.org/10.51889/2959-5762.2024.82.2.017.

10 Есенова А., Калиева Э. И., Баяр А. Инклюзивті білім беру жағдайында болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілігін қалыптастыру // Yessenov Science Journal. – DOI: https://doi.org/10.56525/863tyb59.

11 Найманова Н. А., Бактыбаев Ж. Ш. Проблема использования цифровых технологий в профессиональной деятельности педагогов // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Педагогические науки. – 2025. – Т. 86, № 2. – DOI: https://doi.org/10.51889/2959-5762.2025.86.2.021.

12 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_.

13 UNESCO. Digital Competencies and Skills. – URL: https://www.unesco.org/en/digital-competencies-skills.

14 European Commission. Digital Education Action Plan. – URL: https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan.

ӘОЖ 373.3:004.896

РОБОТОТЕХНИКА АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМЫТУ

Мухашева М. Б.[1], **Абенова Д. Б.**[2], **Сапабай А. Т.**[2]
[1]п.ғ.м. оқытушы-дәріскер
[2]2 курс студенттер, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Бұл жұмыста бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін дамытуда робототехниканы қолданудың маңызы қарастырылады. LEGO Mindstorms EV3, LEGO WeDo Education, 2D/3D модельдеу және виртуалды робототехниканың білім беру үдерісіндегі мүмкіндіктері сипатталады. Робототехникалық тапсырмалар арқылы оқушылардың логикалық ойлауын, қиялын, зерттеушілік дағдыларын және техникалық сауаттылығын дамыту жолдары талданады. Сонымен қатар ойын арқылы оқыту, жобалық жұмыстар және пәнаралық байланысты ұйымдастырудың тиімділігі көрсетіледі. Робототехниканы қолдану оқушылардың өздігінен шешім қабылдауына, жаңа идеялар ұсынуына, топпен жұмыс істеуіне және алған білімдерін тәжірибеде пайдалануына мүмкіндік береді. Жұмыстың негізгі мақсаты – робототехника арқылы оқушылардың шығармашылық әлеуетін дамыту жолдарын айқындау.

Кілт сөздер: робототехника, шығармашылық қабілет, бастауыш сынып, LEGO, модельдеу, STEM.

Шығармашылық – бұл адамның өмір шындығын танып-білуге, өзін-өзі дамытуға және қоршаған ортаға жаңаша көзқараспен қарауға деген ұмтылысы. Шығармашылық адамның ойлау қабілетін жетілдіріп қана қоймай, оның жеке тұлға ретінде қалыптасуына, өз мүмкіндіктерін тануына және өмірден өз орнын табуына ықпал етеді [1]. Өмірде дұрыс бағыт таңдау үшін адам терең ойланып, өздігінен шешім қабылдай білуі, әрбір ісіне жауапкершілікпен қарап, қабылдаған шешімін дәлелдей алуы қажет. Мұндай қасиеттер адамның бойындағы шығармашылық қабілеттердің дамуы арқылы қалыптасады. Әрбір адамның бойында белгілі бір қабілет пен талант болады. Алайда сол қабілеттерді дер кезінде байқап, дамыту үшін қолайлы жағдай мен жүйелі қолдау қажет. Егер адам өз мүмкіндіктерін пайдаланбаса, оның бойындағы қабілеттер толық ашылмай қалуы мүмкін. Сондықтан адамның рухани күшін нығайтып, өзіне деген сенімін арттыру, ізденуге және жаңалық ашуға ынталандыру маңызды. Менің ойымша, шығармашыл адам – тек жаңа нәрсе ойлап табатын адам ғана емес, сонымен қатар кез келген жағдайға сын көзбен қарап, мәселенің шешімін іздей білетін, өз ойын еркін жеткізетін және қателіктерінен сабақ алатын тұлға. Өйткені адам тек өмірдің дайын жағдайларына бейімделуші ғана емес, сонымен бірге қоршаған ортаны өзгертуге, жаңа идеялар ұсынуға және қоғамның дамуына үлес қосуға қабілетті жаратушы. Осы мақсатқа жетуде білім беру жүйесінің алатын орны ерекше.

Бала кезінен бастап оқушының қызығушылығын оятып, оның өздігінен ойлануына, сұрақ қоюына, пікір білдіруіне және жаңа шешімдер табуына мүмкіндік беру қажет. Бұл үшін оқыту мазмұны үнемі жаңартылып, білім берудің тиімді әдіс-тәсілдері қолданылуы тиіс. Мұғалім оқушыға дайын білімді ұсынумен ғана шектелмей, оның өз бетінше ізденуіне, зерттеу жүргізуіне және алған білімін өмірде қолдануына бағыт-бағдар бергені дұрыс. Әрбір оқушының жеке ерекшеліктерін, қызығушылықтарын және қабілеттерін ескеру арқылы оның шығармашылық әлеуетін дамытуға болады. Қазіргі білім беру жағдайында шығармашылық қабілеттерді дамытудың маңызы артып келеді. Әсіресе бастауыш сынып кезеңінде баланың қиялы, танымдық қызығушылығы және ойлау қабілеті қарқынды дамиды. Сондықтан сабақ барысында ойын әдістерін, топтық

жұмыстарды, жобалық тапсырмаларды, тәжірибелік жұмыстарды және заманауи технологияларды қолдану оқушылардың белсенділігін арттырады. Мысалы, робототехника арқылы оқушылар өз идеяларын жүзеге асырып, түрлі құрылғыларды құрастырып, олардың жұмыс істеу жолдарын зерттей алады. Мұндай тапсырмалар баланы дайын үлгіні қайталауға ғана емес, өздігінен ойлануға, мәселені шешуге және бірнеше мүмкіндіктің ішінен тиімдісін таңдауға үйретеді. Сонымен қатар шығармашылықты дамытуда оқушыға еркіндік беру, оның пікірін құрметтеу және бастамасын қолдау өте маңызды. Кейде бала өз ойын қате айтып қоямын немесе тапсырманы дұрыс орындай алмаймын деп қорқуы мүмкін. Осындай жағдайда мұғалім оқушыны сынаудан гөрі, оның талпынысын бағалап, қателікті үйренудің бір бөлігі ретінде қабылдауға үйретуі қажет. Себебі шығармашылық ізденіс барысында әрбір тәжірибе адамға жаңа білім береді. Оқушы өзіне сенген кезде ғана жаңа идеялар ұсынуға, батыл әрекет етуге және өз қабілеттерін көрсетуге мүмкіндік алады.

Робототехника – қозғалысқа келіп, белгілі бір тапсырмаларды орындауға қабілетті роботтарды жобалау, құрастыру және бағдарламалауды қамтитын ғылым саласы. Ал білім беру робототехникасы – әртүрлі пәндерді оқыту барысында роботтар мен робототехникалық конструкторларды пайдалануға негізделген педагогикалық бағыт. Оның басты мақсаты – оқушылардың техникалық білімін қалыптастырумен қатар, танымдық белсенділігін арттыру, шығармашылық қабілеттерін дамыту және алған білімдерін тәжірибеде қолдануға үйрету. Білім беру робототехникасының тиімділігі оқушылардың белсенді әрекетіне негізделеді. Роботтарды жобалау, құрастыру және бағдарламалау барысында балалар белгілі бір мәселені анықтап, оны шешудің жолдарын іздейді, өз идеяларын тәжірибе жүзінде тексереді. Осындай әрекеттер жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын дамытуға және математика, информатика, жаратылыстану сияқты басқа пәндердегі ұғымдарды тереңірек меңгеруге мүмкіндік береді. Робототехника пәндер арасындағы байланысты нығайтып, оқушылардың теориялық білімдерін нақты міндеттерді орындау кезінде пайдалануына жағдай жасайды. Ғылымға, технологияға, инженерияға және математикаға баса назар аударатын STEM білім беру саласында LEGO Mindstorms EV3 оқушылардың мақсатты дамуына ықпал ететін құрал ретінде маңызды орын алады. LEGO Mindstorms EV3 – ойын-сауық құралы ғана емес, сонымен қатар негізгі құзыреттерді дамытуға бағытталған жүйе. Ол STEM саласындағы теориялық білімді іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді. EV3 өзінің мәні бойынша STEM білім беру мақсаттарын қолдайтын, оқушылардың қызығушылығы мен белсенді қатысуын ынталандыратын маңызды құрал болып табылады[2].

LEGO Mindstorms EV3 робототехникалық жүйесін білім беру үдерісінде қолдану оқушылардың теориялық білімдерін тәжірибемен ұштастыруға және шығармашылық қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Бұл жүйе арқылы оқушылар роботтарды құрастырып, олардың қозғалысын бағдарламалап, әртүрлі тапсырмаларды орындау жолдарын іздестіреді. Осындай әрекеттер барысында оқушылардың логикалық ойлауы, алгоритм құру дағдылары, кеңістіктік елестетуі және техникалық сауаттылығы қалыптасады. Сонымен қатар олар туындаған мәселелерді өздігінен шешуге, бірнеше нұсқаны салыстыруға және тиімді шешім қабылдауға үйренеді. LEGO Mindstorms EV3 жүйесінің маңызды ерекшеліктерінің бірі – оқушылардың зерттеушілік және шығармашылық әрекеттерін ұйымдастыруға қолайлы жағдай жасауы. Мысалы, белгілі бір тапсырманы орындау үшін роботтың құрылымын өзгерту, қозғалыс бағытын анықтау немесе бағдарламалық командалардың ретін реттеу қажет болуы мүмкін. Мұндай жағдайда оқушы дайын нұсқаулықты орындаушы ғана емес, мәселені зерттеп, оның шешімін іздейтін белсенді қатысушы ретінде әрекет етеді. Ол өз болжамдарын тәжірибе арқылы тексеріп, жіберілген қателерді анықтап, нәтижесін жақсартуға талпынады. Бұл үдеріс баланың шығармашылық ойлауын дамытып, өз идеяларына сыни тұрғыдан қарауына мүмкіндік береді. Сонымен қатар LEGO Mindstorms EV3 оқушылардың

пәнаралық білімдерін байланыстыруда ерекше маңызға ие. Робот құрастыру кезінде математика пәнінен алған білімдерін өлшеу, санау, геометриялық пішіндерді ажырату және қозғалыс қашықтығын есептеу үшін қолданса, информатика сабақтарында алгоритмдер мен бағдарламалау негіздерін меңгереді. Инженерлік бағытта құрылғының құрылымын жобалап, оның тұрақтылығы мен қозғалыс ерекшеліктерін зерттейді. Ал жаратылыстану ғылымдары бойынша күш, қозғалыс, жылдамдық және қоршаған ортамен өзара әрекеттесу туралы түсініктерін тәжірибе арқылы толықтырады. Осылайша, робототехника оқушылардың әртүрлі пәндерден алған білімдерін біртұтас жүйеге біріктіріп, оларды күнделікті өмірде қолдану қабілетін қалыптастыруға ықпал етеді.

Бастауыш сынып оқушылары үшін LEGO Mindstorms EV3 жүйесін қолданудың тағы бір артықшылығы – оқу үдерісіне ойын элементтерін енгізу арқылы олардың қызығушылығын арттыру. Оқушылар өздері құрастырған роботтың белгілі бір тапсырманы орындағанын көргенде, оқу әрекетінің нәтижесін нақты бақылай алады. Бұл олардың жетістікке жетуге деген ынтасын күшейтіп, жаңа тапсырмаларды орындауға қызығушылығын арттырады. Әсіресе шығармашылық жобаларды жүзеге асыру барысында балалар өз идеяларын ұсынуға, жаңа шешімдерді сынауға және жұмыстың нәтижесін жетілдіруге мүмкіндік алады. Бұған қоса, LEGO Mindstorms EV3 негізінде ұйымдастырылатын топтық жобалар оқушылардың әлеуметтік және коммуникативтік дағдыларын дамытуға көмектеседі. Бірлескен жұмыс барысында оқушылар міндеттерді бөлісіп, ортақ мақсатты анықтайды, өзара пікір алмасады және қабылданған шешімдер үшін жауапкершілік алады. Әрбір оқушының идеясы ортақ жобаның дамуына үлес қосуы мүмкін. Сондықтан мұндай жұмыс түрі тек техникалық білімді меңгертуге ғана емес, ынтымақтастық, өзара көмек көрсету және өзгелердің пікірін құрметтеу дағдыларын қалыптастыруға да бағытталады. Осы тұрғыдан алғанда, LEGO Mindstorms EV3 жүйесін қолдану оқушылардың шығармашылық әлеуетін ашуға және олардың жеке қабілеттерін дамытуға жағдай жасайды. Дегенмен оның тиімділігі тек робототехникалық құралдардың болуымен шектелмейді. Оқу тапсырмаларының мазмұны, мұғалімнің әдістемелік шеберлігі, оқушылардың жас ерекшеліктерін ескеру және еркін ізденуге мүмкіндік беретін білім беру ортасын қалыптастыру маңызды рөл атқарады. Мұғалім оқушыларға дайын шешімді ұсынудың орнына, олардың өздігінен ойлануына, болжам жасауына және әртүрлі шешімдерді салыстыруына бағыт-бағдар бергені жөн.

Бастауыш мектепте құндылыққа бағдарланған тәсіл негізінде 2D/3D модельдеу мен робототехниканы біріктіру – технологиялық білім беруді жаңғыртудың күшті ресурсы[3]. Бастауыш мектепте құндылыққа бағдарланған тәсіл негізінде 2D/3D модельдеу мен робототехниканы біріктіру – технологиялық білім беруді жаңғыртудың күшті ресурсы. Бұл бағыт бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін дамытуға, олардың қоршаған ортаға деген қызығушылығын арттыруға және алған білімдерін тәжірибелік әрекеттер арқылы тереңдетуге мүмкіндік береді. 2D модельдеу арқылы оқушылар заттардың жазықтықтағы бейнесін құрастырып, олардың пішінін, көлемін және өзара орналасуын түсінуге үйренеді. Ал 3D модельдеу кеңістіктік ойлауды жетілдіріп, белгілі бір нысанның көлемді үлгісін жобалауға жағдай жасайды. Осы модельдерді робототехникамен байланыстыру оқушыларға өз идеяларын нақты құрылғылар мен жұмыс істейтін үлгілер түрінде жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Шығармашылық қабілеттерді дамытуда оқушының дайын үлгіні қайталауымен шектелмей, өз жобасын ойластыруы ерекше маңызға ие. Мысалы, оқушылар мектеп ауласын тазалауға арналған роботтың үлгісін жобалай алады немесе өсімдіктерге күтім жасауға көмектесетін қарапайым құрылғыны құрастыру идеясын ұсына алады. Мұндай тапсырмалар баланың қиялын дамытып қана қоймай, күнделікті өмірде кездесетін мәселелерге назар аударып, оларды шешудің тиімді жолдарын іздеуге үйретеді. Сонымен қатар оқушылар өз жобаларын жоспарлау, қажетті бөлшектерді таңдау, құрылғының жұмыс істеу ерекшеліктерін анықтау және алынған нәтижені жетілдіру барысында дербес

әрекет ету дағдыларын қалыптастырады. Құндылыққа бағдарланған тәсілдің ерекшелігі – технологиялық білімді адамгершілік қасиеттермен және әлеуметтік жауапкершілікпен ұштастыру. Робототехникалық жобаларды орындау кезінде оқушылар табиғатты қорғау, ресурстарды үнемдеу, өзгелерге көмектесу, ортақ мүлікке ұқыпты қарау және өз жұмысына жауапкершілікпен қарау сияқты құндылықтарды тәжірибе жүзінде меңгере алады. Мәселен, қоршаған ортаны қорғауға бағытталған жоба әзірлеу арқылы бала техникалық шешімнің тек жеке жетістік үшін емес, қоғамға пайда келтіру үшін де қолданылатынын түсінеді. Бұл оқушының шығармашылық бастамасын әлеуметтік маңызы бар мақсаттармен байланыстырады. Сонымен қатар 2D/3D модельдеу мен робототехниканы кіріктіру оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеріп, әрқайсысының қабілетін ашуға мүмкіндік береді. Бір оқушы жобаның сызбасын жасауда белсенділік танытса, екіншісі құрылымын құрастыруға, ал үшіншісі оның жұмыс істеу алгоритмін ойластыруға қызығушылық білдіруі мүмкін. Осындай әрекеттердің үйлесуі әр баланың өз күшті жақтарын танып, шығармашылық үдеріске үлес қосуына жағдай жасайды. Топтық жобалар барысында оқушылар өз идеяларын негіздеуге, өзгелердің ұсыныстарын қабылдауға және ортақ шешімге келуге үйренеді.

Виртуалды робототехника –бұл робототехникалық конструкторларды қолданатын сабақтарға балама ретінде мектептердегі және техникалық бағыттағы шығармашылық бірлестіктердегі сабақтарда қолдануға болатын технология[4].

Ол оқушыларға роботтардың виртуалды үлгілерін құрастыруға, олардың қозғалысын модельдеуге және бағдарламалау негіздерін меңгеруге мүмкіндік береді. Бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін дамытуда виртуалды робототехниканың маңызы зор. Себебі оқушылар нақты бөлшектерді пайдаланбай-ақ, өз идеяларын цифрлық ортада жүзеге асырып, түрлі құрылымдарды жобалап, олардың жұмыс істеу ерекшеліктерін зерттей алады. Виртуалды ортада тапсырмаларды бірнеше рет өзгертіп орындау баланың жаңа шешімдерді іздеуіне, қиялын дамытуына және өз жұмысының нәтижесін салыстыруына жағдай жасайды. Сонымен қатар бұл технология робототехникаға қажетті құрал-жабдықтар жеткіліксіз болған жағдайда да оқушылардың техникалық шығармашылығын дамытуға мүмкіндік береді. Виртуалды робототехникамен айналысу үшін қажетті бағдарламалық жасақтама орнатылған компьютердің болуы жеткілікті. Мұндай технологияның басты артықшылықтарының бірі – оның экономикалық тұрғыдан тиімділігі. Себебі виртуалды робототехникаға арналған бағдарламалардың бір бөлігі тегін қолжетімді болса, ақылы бағдарламалардың лицензиялық құны физикалық робототехникалық жабдықтарды сатып алу шығындарымен салыстырғанда әлдеқайда төмен болуы мүмкін. Сонымен қатар виртуалды ортада құрылғылардың бөлшектері тозбайды, бұзылған элементтерді ауыстыру немесе жөндеу үшін қосымша қаражат жұмсаудың қажеті жоқ. Бұл ерекшеліктер виртуалды робототехниканы бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін дамытуда тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Оқушылар цифрлық ортада роботтардың әртүрлі үлгілерін құрастырып, олардың әрекеттерін бағдарламалап, нәтижелерін тексере алады. Егер жобада қателік орын алса, олар құрылымға немесе бағдарламаға өзгерістер енгізіп, өз идеяларын қайта сынақтан өткізуге мүмкіндік алады. Мұндай әрекеттер оқушылардың ізденімпаздығын, дербестігін және мәселелерді шешу қабілетін жетілдіреді.

Бірқатар зерттеулердің нәтижелеріне сүйенсек, оқушылардың оқу мотивациясын арттыру үшін робототехника, информатика, математика және физика пәндерін өзара байланыстыратын пәнаралық оқыту моделін қалыптастыру маңызды[5].

Мұндай модель оқушылардың әртүрлі пәндер бойынша алған білімдерін біртұтас жүйеде қолдануына, теориялық түсініктерін тәжірибелік тапсырмалар арқылы бекітуіне және жаңа білімді меңгеруге деген қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді. Әсіресе бастауыш сыныптарда робототехниканы басқа пәндермен кіріктіру оқушылардың шығармашылық әлеуетін ашуға, логикалық ойлауын жетілдіруге және зерттеушілік

дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Сонымен қатар бастауыш сынып оқушыларының робототехника арқылы ойлау дағдыларын қалыптастыру мәселесі әлі де терең зерттеуді қажет ететін бағыттардың бірі болып табылады. Бұл саладағы зерттеулердің әртүрлі бағытта жүргізілуі робототехниканың оқушылардың танымдық және шығармашылық дамуына әсерін жан-жақты қарастыру қажеттілігін көрсетеді. Осыған байланысты білім беру робототехникасының формалды және бейресми оқу орталарындағы тиімділігін жүйелі түрде талдау маңызды. Мұндай зерттеулер робототехниканы оқытуда қолданылатын әдістердің нәтижелілігін анықтауға, оқушылардың оқу жетістіктері мен шығармашылық белсенділігін бағалауға және педагогикалық тәжірибені жетілдіруге мүмкіндік береді. Бастауыш білім беру тәжірибесінде бұл бағытты дамыту үшін мұғалімдерге арналған әдістемелік ұсыныстар әзірлеу де өзекті болып саналады. Атап айтқанда, оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес тапсырмалар құрастыру, жобалық жұмыстарды ұйымдастыру, пәнаралық байланыстарды тиімді пайдалану және шығармашылық бастамаларды қолдау маңызды. Осындай жүйелі жұмыс робототехниканы оқу үдерісіне мақсатты енгізуге және оның оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытудағы мүмкіндіктерін толық пайдалануға жағдай жасайды.

Lego WeDo Education жинағы балабақшадағы кішкентай балалардан бастап, бастауыш сынып оқушыларына дейін робототехника әлеміне қызығушылықтарын арттыруға мүмкіндік береді[6]. Себебі, ойын арқылы оқу –осы жастағы балалар үшін ең тиімді әдістердің бірі. Жинақтағы түрлі-түсті бөлшектерді пайдалана отырып, балалар қоршаған ортадағы заттар мен жануарлардың мүсіндерін құрастырып, оларды жандандыра алады, сондай-ақ техниканың шынайы модельдерін жасап, жетілдіре алады. Бұл жинақтың ерекшелігі – ойын әрекетін білім алумен ұштастырып, балалардың жас ерекшеліктеріне сәйкес техникалық түсініктерді меңгеруіне жағдай жасауында. Ойын арқылы оқыту бастауыш сынып оқушылары үшін маңызды әдістердің бірі болып саналады, себебі ол баланың танымдық белсенділігін арттырып, жаңа ақпаратты қызықты әрі түсінікті түрде қабылдауына көмектеседі. Жинақ құрамындағы түрлі түсті бөлшектерді, қарапайым механизмдерді және электрондық құрылғыларды пайдалану арқылы оқушылар қоршаған ортадағы заттардың, жануарлардың және көлік түрлерінің үлгілерін құрастыра алады. Құрастырылған модельдерге қозғалыс беріп, олардың әрекеттерін бағдарламалау балаларға қарапайым техникалық үдерістерді тәжірибе жүзінде түсінуге мүмкіндік береді. Мысалы, оқушылар жүретін көліктің, қозғалатын жануардың немесе айналатын жел диірменінің моделін жасап, оның жұмыс істеу ерекшеліктерін зерттей алады. Осындай тапсырмалар барысында олар құрылымның бөліктерін өзара байланыстыруды, әрекеттердің орындалу ретін жоспарлауды және модельдің жұмысын жетілдіруді үйренеді. LEGO WeDo Education жинағын қолдану бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін дамытуда да маңызды рөл атқарады. Балалар дайын үлгілерді құрастырумен қатар, өз қиялдарына сүйене отырып, жаңа модельдер ойлап табуға және олардың мүмкіндіктерін кеңейтуге талпынады. Мысалы, оқушыларға белгілі бір мәселені шешуге арналған робот жасау тапсырмасы берілсе, олар оның сыртқы көрінісін, құрылымын және орындайтын әрекеттерін өздігінен жоспарлай алады. Бұл оқушылардың дербес ойлауына, жаңа идеялар ұсынуына және шығармашылық шешімдер қабылдауына жағдай жасайды. Сонымен қатар LEGO WeDo Education арқылы ұйымдастырылатын сабақтарда математика, жаратылыстану және технология пәндерімен байланыс орнатуға болады. Модель құрастыру кезінде оқушылар геометриялық пішіндерді ажыратады, бөлшектердің өлшемдері мен орналасуын салыстырады, қозғалыстың бағытын бақылайды және қарапайым себеп-салдарлық байланыстарды анықтайды. Ал бағдарламалау барысында командалардың орындалу ретін белгілеу арқылы алгоритмдік ойлау дағдыларын қалыптастырады. Осылайша, балалар әртүрлі пәндерден алған білімдерін бір тапсырманы орындау барысында қолдануға үйренеді.Қорытындылай келе,

робототехниканы бастауыш сыныптарда қолдану оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, логикалық ойлауын және зерттеушілік дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. LEGO конструкторлары, 2D/3D модельдеу және виртуалды робототехника арқылы оқушылар өз идеяларын жүзеге асырып, мәселелерді шешуге үйренеді. Сондықтан робототехниканы оқу үдерісіне тиімді енгізу оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырып, болашақта қажетті дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Шортанбаева С. Ш. Бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін дамыту // Интернаука. – 2020. – № 47 (3). – Б. 31–32.

2 Ескермесұлы Ә., Илубаев М., Оспанова Ж., Шонгалова К. 3D модельдеу және робототехниканы пайдалана отырып, оқушылардың зерттеушілік дағдыларын қалыптастыру // 3i: intellect, idea, innovation – интеллект, идея, инновация. – 2025. – № 1. – Б. 332–342.

3 Тотикова Г. А., Есалиев А. А., Мурзабекова М. Р., Битемір А. А., Имашева А. С. Бастауыш сынып оқушыларының конструкторлық-техникалық ойлауын дамытуда 2D/3D-модельдеу және робототехниканы интеграциялаудың құндылық тәсілі // Гуманитарлық ғылымдар. Гуманитарные науки. Humanities. – 2025. – Б. 133.

4 Koshanova G. D., Koshanova M. D., Abdulatipov A. Z. Робототехниканы оқытуда виртуалды зертханаларды қолдану мүмкіндіктері // Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences. – 2024. – Т. 87, № 3. – Б. 249–262.

5 Мухашева М. Б., Ыбыраимжанов К. Т., Мамекова А. Т. Бастауыш сыныпқа арналған робототехника бойынша білім беру бағдарламаларында есептеу ойлауын дамыту үшін кері байланыстың маңызы // Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Педагогика. Психология. Социология сериясы. – 2024. – Т. 148, № 3. – Б. 122–136.

ӘОЖ 378.147:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ

Мухидинова К. Б.[1], **Бекшора С. Е.**[1], **Смаил Ә. Т.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]6В01514- Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mukhidinova.k@qyzpu.edu.kz, E-mail: bekshora.s@qyzpu.edu.kz, E-mail: smail.a@qyzpu.edu.kz
[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада болашақ информатика мұғалімдерінің жасанды интеллект (ЖИ) сауаттылығын қалыптастырудың педагогикалық шарттары теориялық тұрғыдан талданады. ЖИ сауаттылығы мен педагогтің жалпы цифрлық құзыреттілігі ажыратылып, халықаралық тұжырымдамалардың ортақ және ерекше қырлары салыстырылады. Әдебиеттерді сапалық салыстыру негізінде ұғымдық, тексерушілік, этикалық-құқықтық және педагогикалық-жобалау бағыттарын біріктіретін шарттар жүйесі ұсынылады. Олардың әрқайсысына оқу әрекеті мен бағалау көрсеткіші сәйкестендірілді. Ұсыныс эксперименттік тиімділік туралы тұжырым емес; оны кейінгі эмпирикалық зерттеу арқылы тексеру қажет.

Кілт сөздер: жасанды интеллект сауаттылығы; информатика мұғалімі; педагогикалық шарттар; цифрлық құзыреттілік; академиялық адалдық; сыни бағалау.

Кіріспе

Болашақ информатика мұғалімінің ЖИ сауаттылығын тек сұраным құрастыру дағдысымен өлшеу жеткіліксіз: мұғалім модельдің қате қорытындысын тексеруге, оқушы деректерін қорғауға және тапсырмада оқушының дербес ойлауын сақтауға жауапты. Long пен Magerko ЖИ жүйелерін түсіну және сыни бағалау құзыреттерін жүйелесе [1], Ng және әріптестері білім, қолдану, бағалау және этика өлшемдерін ажыратады [2]. UNESCO мұғалімнің кәсіби шешіміне, адамға бағдарланған ұстанымға және ЖИ педагогикасына ерекше мән береді [4].

Мәселе: жалпы ЖИ сауаттылығы шеңберлерінен информатика пәнінің нақты тапсырмаларына жарамды, бақыланатын педагогикалық шарттарды қалай шығару керек? Зерттеу объектісі - болашақ информатика мұғалімдерін даярлау үдерісі; пәні - осы даярлықта ЖИ сауаттылығын қалыптастыру шарттары. Мақсат - теориялық модельдерді салыстырып, шарттарды және олардың бағалау индикаторларын ұсыну. Міндеттер: ұғымдарды ажырату, кәсіби тәуекелдерді жіктеу, теориялық ережелерді оқу әрекеттерімен байланыстыру.

Бұл - мақсатты іріктелген дереккөздерге сүйенетін теориялық-аналитикалық синтез, жүйелі шолу емес. Талдауға ЖИ сауаттылығының ұғымдық модельдері [1–3], мұғалім құзыреттері шеңберлері [4, 5], педагогикалық даярлықты зерттеген ауқымды шолу [6], генеративті ЖИ қауіпсіздігі жөніндегі нұсқаулық және ЖИ сауаттылығына қатысты жаңа шолу алынды. Қосу өлшемдері: зерттеу сұрағына тікелей сәйкестік, авторы мен жарияланымы анықталуы, ұғымдық не педагогикалық өлшемді сипаттауы. Салыстыру осьтері: ЖИ туралы білім, нәтиже верификациясы, этикалық шешім, сабақ жобалау және бағалау дәлелі. Бұл іріктеу толық дереккорлық іздеуді қамтымайды; материалдар саны зерттеулердің таралуы жөнінде статистикалық қорытынды жасауға негіз емес.

Жасанды интеллект сауаттылығын қалыптастырудың педагогикалық шарттары

Ұғымдық шекара. DigCompEdu цифрлық ресурстарды таңдау, оқыту, бағалау және оқушының цифрлық құзыретін дамыту салаларын қамтиды [5]. ЖИ сауаттылығы мұнымен қиылысады, бірақ ықтималдық сипаттағы генерация, деректердегі біржақтылық, қате жауаптың нанымды көрінуі және адам бақылауы сияқты арнайы мәселелерді қосады [1, 2, 4]. Сондықтан цифрлық құралды еркін қолданатын студент ЖИ нәтижесін сенімді бағалай алады деп автоматты түрде тұжырымдауға болмайды.

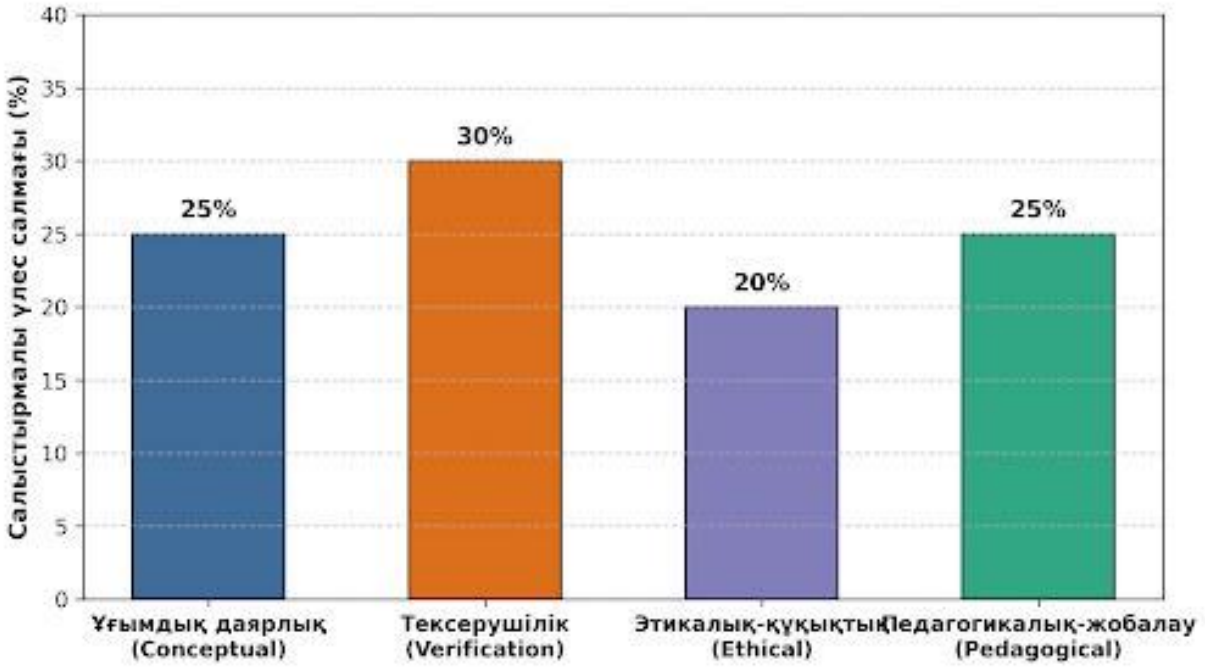
Кәсіби білімнің үш қыры. Sperling және әріптестері 34 жарияланымды қамтыған шолуда мұғалімнің теориялық білімі, практикалық әрекеті және кәсіби пайымы арасындағы алшақтыққа назар аударады [6]. Бұл нәтиже ұсынылатын шарттарды тек технологиялық дағдыға емес, кәсіби жауапкершілікке де негіздеуге мүмкіндік береді. Дегенмен аталған шолу болашақ қазақстандық информатика мұғалімдерінің деңгейін өлшемейді.

Верификация. ЖИ ұсынған Python сұрыптау кодын қабылдамас бұрын студент бос тізім, қайталанатын мәндер, теріс сандар және реттелген тізім бойынша тест жүргізіп, нәтиже мен алгоритм күрделілігін түсіндіреді. Фактілік жауап тәуелсіз оқу материалымен салыстырылады. Бұл - авторлар ұсынған оқу әрекетінің мысалы; оның тиімділігі экспериментте дәлелденген жоқ. Бағалау өлшемі жауапты қабылдау емес, тексеру қадамын түсіндіру болуы тиіс.

Этика, әділеттілік және қауіпсіздік. Генерацияланған мәтінді өз жұмысы ретінде көрсету, жалған библиографиялық сілтемені қолдану және ЖИ ұсынған бағаны бақылаусыз бекіту - әртүрлі тәуекелдер. Оқу тапсырмасында ЖИ көмегін ашып көрсету ережесі, балама жауапты қарау және соңғы шешімді мұғалімнің қабылдауы белгіленеді. Дербес деректерді ашық сервиске енгізбеу, синтетикалық оқу деректерін пайдалану және ұйымның бекітілген саясатын тексеру ұсынылады [4]. Мұндай сақтық шаралары құқықтық сәйкестікті өздігінен дәлелдемейді.

Педагогикалық негіздеу. ЖИ тапсырманың мақсатына қызмет еткенде ғана қолданылуы тиіс: мысалы, екі генерацияланған алгоритмді салыстыру оқушының тестілеу дәлелін талап етеді; дайын кодты көшірту сол дәлелді бермейді. Жоспарда оқушының дербес қадамы, мұғалім кері байланысы, қолдануға рұқсат шекарасы және бағалау рубрикасы алдын ала жазылады [4, 5].

Салыстырудан төрт педагогикалық шарт шығарылды. «Шарт» деп оқу мақсаты, міндетті әрекет және бағаланатын дәлел арасындағы байланысты қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық-педагогикалық талап түсініледі. Бұл жіктеме әдебиеттегі дайын модельдің көшірмесі емес, бірақ оның әлемде алғаш ұсынылғаны туралы талап қойылмайды.



1-сурет – Болашақ информатика мұғалімдерінің ЖИ сауаттылығын қалыптастыруының педагогикалық шарттық жүйесі

1-кесте – Төрт педагогикалық шарттары

Теориялық негіз / шарт	**Оқу әрекеті**	**Күтілетін индикатор**
Ұғымдық [1,2,4]: модель шегін түсіндіру	Бір есепке екі ЖИ жауабын салыстыру	Мүмкіндік пен шектеуді дәлелдейді
Тексерушілік [1,2,6]: тәуелсіз бақылау	Кодқа шеткі тесттер құру	Қате мен түзетуді негіздейді
Этикалық [4]: адам жауапкершілігі	Деректер тәуекелі мен қолдану декларациясы	Қауіпті деректі және әділетсіз шешімді таниды
Педагогикалық [4–6]: мақсатқа сәйкестік	Сабақ жоспары мен рубрика құру	Оқушының дербес әрекетін бағалайды

Төрт шарттың байланысы сызықтық емес: теориялық түсінік тексеру тәсілін таңдауға көмектеседі, ал этикалық және педагогикалық талаптар нәтижені сабақта пайдаланудың шекарасын белгілейді. Көрсетілген индикаторлар – болжамды оқу нәтижелері. Олардың өлшемдік жарамдылығы, сенімділігі және ықтимал тиімділігі бұл жұмыста анықталған жоқ.

Қорытынды

ЖИ сауаттылығын информатика мұғалімінің кәсіби даярлығына көшіру үшін ұғымдық, тексерушілік, этикалық және педагогикалық-жобалау шарттарын бір оқу тапсырмасында байланыстыру ұсынылады. Негіздеме жалпы сауаттылық модельдерінің сыни бағалау өлшеміне, UNESCO-ның мұғалімге арналған құзыреттеріне және педагогикалық білімнің көпқырлылығы туралы шолуға сүйенеді [1, 4, 6]. Келесі кезеңде сарапшылық бағалау арқылы рубриканың мазмұндық жарамдылығын, кейін пилоттық оқыту арқылы көрсеткіштердің өзгерісін зерттеу қажет. Бұл мақала себеп-салдарлық тиімділікті дәлелдемейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Long D., Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations // Proceedings of CHI 2020. 2020. DOI: 10.1145/3313831.3376727 URL: What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations | Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (қаралған күні: 20.10.2026)

2 Ng D. T. K., Leung J. K. L., Chu S. K. W., Qiao M. S. Conceptualizing AI literacy: An exploratory review // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2021. Vol. 2. 100041. DOI: 10.1016/j.caeai.2021.100041. URL: https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041 (қаралған күні: 20.10.2026)

3 Ng D. T. K., Leung J. K. L., Chu S. K. W., Qiao M. S. AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues // Proceedings of the Association for Information Science and Technology. 2021. Vol. 58(1). P. 504–509. DOI: 10.1002/pra2.487. URL: https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041 (қаралған күні: 20.10.2026)

4 Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO, 2024. DOI: 10.54675/ZJTE2084. URL: UNESCO: Building Peace through Education, Science and Culture, communication and information (қаралған күні: 20.10.2026)

5 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. URL: JRC Publications – European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu (қаралған күні: 20.10.2026)

6 Sperling K., Stenberg C.-J., McGrath C., Åkerfeldt A., Heintz F., Stenliden L. In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: A scoping review // Computers and Education Open. 2024. Vol. 6. 100169. DOI: 10.1016/j.caeo.2024.100169. URL: https://www.google.com/url?opi=89978449&q=https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666557324000107&sa=U&sqi=2&ved=2ahUKEwjS7uCj78eXAxVrhIkEHS29LzYQFnoECB8QAQ&usg=AOvVaw3s03TFji8fiWfqfref9PAY (қаралған күні: 20.10.2026)

ӘОЖ 371.13:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ПРАКТИКА

Мұрат А. Қ.[1], **Тлеубаева А. Б.**[2]
[1]6В01502 Математика-Информатика ББ, 3 курс білім алушысы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: muratalmira5@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, Педагогика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: a.tleybaeva@shakarim.kz

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасы, инновациялық технологиялар, жасанды интеллект және педагогикалық практика арасындағы байланыс қарастырылады. Конференцияның екінші бағыты аясында цифры трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, нейрожелілік құралдар, педагогтің цифрлық құзыреттілігі, киберқауіпсіздік, электрондық және қашықтан оқыту, сондай-ақ цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу мәселелері жүйеленеді. Материал ақпараттық хатта көрсетілген бағыттарға негізделген теориялық шолу сипатында ұсынылады.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру ортасы, инновация, жасанды интеллект, нейрожелілер,

Кіріспе

Білім беру саласындағы цифрлық трансформация оқу үдерісін ұйымдастыруға, оқу материалдарын ұсынуға және педагогикалық өзара әрекетке қатысты жаңа мәселелерді алға шығарады. Цифрлық білім беру ортасы тек техникалық құралдардың жиынтығы емес, ол білім беру ресурстары, коммуникация арналары, оқыту формалары және педагогтің кәсіби әрекеті өзара байланысатын кеңістік ретінде қарастырылады. Халықаралық талдаулар цифрлық технологиялардың нәтижелі болуы инфрақұрылыммен қатар педагогтің дайындығына, білім беру саясатына және оқу мақсатына сәйкес қолданылуына байланысты екенін көрсетеді [1; 2].

Мақаланың мақсаты – аталған тақырыптық бағыттарды біртұтас жүйе ретінде сипаттап, олардың педагогикалық практикадағы өзара байланысын көрсету. Талдау тәсілі конференцияның ақпараттық хатында көрсетілген тақырыптарды мазмұндық тұрғыдан топтастыруға және олардың педагогикалық қолданылу қағидаларын жинақтауға негізделеді. Жұмыс теориялық-талдамалық сипатта орындалған; жеке эксперимент немесе эмпирикалық зерттеу нәтижелері ұсынылмайды. Практикалық маңызы цифрлық құралдарды оқу мақсатына сай таңдау, жасанды интеллект нәтижелерін тексеру және білім алушылардың деректерінқорғау жөніндегі жинақталған қағидалармен айқындалады. Осы заманауи білім беру кеңістігінің маңызды қозғаушы күштерінің бірі – инновациялар мен жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары. Жасанды интеллект білім беру үдерісін жеке тұлғаға бағдарлауға (персонализация), әрбір оқушының жеке қарқыны мен қабілетіне сай тапсырмалар ұсынуға, сондай-ақ мұғалімдердің күнделікті рутиналық жұмыстарын автоматтандыруға бірегей мүмкіндіктер ашады.

Дегенмен, қандай да бір озық технология немесе цифрлық құрал педагогикалық практикамен ұштаспаса, өз нәтижесін бере алмайды. Сондықтан цифрлық дәуірдегі педагогикалық практика жаңа әдістемелермен, сын тұрғысынан ойлауды дамытатын тәсілдермен және цифрлық сауаттылықты интеграциялау арқылы түбегейлі жаңа сипатқа ие болуда.

Цифрлық білім беру ортасы және инновациялар

Цифрлық білім беру ортасының маңызды бөлігі – оқыту мақсатына сәйкес таңдалған технологиялар мен ресурстар. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар

оқу материалын жеткізуге, ақпарат алмасуға және оқу тапсырмаларын ұйымдастыруға мүмкіндік беретін құралдар ретінде қарастырылады. Оларды қолданудың педагогикалық мәні құралдың жаңалығында ғана емес, білім алушының оқу міндетін орындауына қаншалықты көмектесетінінде.Инновацияны енгізу кезінде педагог алдымен оқу мақсатын анықтап, содан кейін сол мақсатқа сәйкес цифрлық шешімді таңдауы қажет. Егер технология сабақ мазмұнымен байланыспаса немесе білім алушыға түсініксіз болса, ол оқу үдерісін жеңілдетудің орнына қосымша кедергі тудыруы мүмкін. Сондықтан цифрлық құралдарды жоспарлы, мақсатты және оқу міндеттерімен байланыстыра пайдалану маңызды. Цифрлық білім беру ресурстары да осы ортаның құрамына кіреді. Оларға электрондық оқу материалдары, интерактивті тапсырмалар және оқытуға арналған цифрлық мазмұн түрлері жатады. Ресурстарды әзірлеу барысында мазмұнның түсініктілігі, құрылымының жүйелілігі және оқу мақсатына сәйкестігі ескерілуі тиіс.Қазақстандағы SMART-білім беру технологияларын зерттеген авторлар цифрлық трансформацияны талдауда технологияның қолжетімділігімен қатар оны білім беру тәжірибесінде қолдану мәселесіне назар аударады [4].

Жасанды интеллект және нейрожелілік технологиялар

Конференцияның екінші бағыты жасанды интеллект пен нейрожелілік

технологияларды білім беруде қолдану мәселесін арнайы атап көрсетеді [3]. Бұл технологиялар цифрлық білім беру ортасының ықтимал құрамдас бөлігі ретінде қарастырылуы мүмкін. Педагогикалық практикада оларды оқу материалдарын дайындау, ақпаратты құрылымдау немесе тапсырмалардың бастапқы нұсқаларын әзірлеу сияқты көмекші міндеттерге пайдалануға болады.

Сонымен бірге жасанды интеллект ұсынған ақпаратты автоматты түрде дұрыс деп қабылдауға болмайды. Педагог мазмұнның нақтылығын, оқу мақсатына сәйкестігін және тілдік сапасын тексеруі қажет. Технологияны қолдану білім алушының өз бетінше ойлауын, талдауын және жауапкершілігін алмастырмауы тиіс. ЮНЕСКО генеративті жасанды интеллектті білім беруде қолданғанда адамға бағдарланған тәсілді, деректердің құпиялығын және педагогикалық мақсатқа сәйкестікті сақтауды ұсынады [5]. Осы себепті жасанды интеллект педагогтің кәсіби шешімін алмастыратын емес, оны қолдайтын құрал ретінде

қолданылғаны жөн.Нейрожелілік құралдармен жұмыс істегенде пайдаланылатын сұраныстың анықтығы да маңызды. Міндет нақты қойылғанда, алынған нәтиже педагогке оны тексеріп, түзетуге ыңғайлы болады. Дегенмен нәтиженің сапасы бастапқы ақпаратқа, сұраныстың мазмұнына және құралдың мүмкіндіктеріне тәуелді болуы мүмкін.

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі және киберқауіпсіздік

Цифрлық білім беру ортасының тиімділігі педагогтің технологияларды саналы пайдалануына байланысты. Цифрлық құзыреттілік тек бағдарламаны қолдану дағдысымен шектелмейді; ол ақпаратты бағалау, цифрлық материалды таңдау, технологияны педагогикалық мақсатқа бейімдеу және қауіпсіздік талаптарын сақтау мәселелерін де қамтиды. ЮНЕСКО-ның педагогтерге арналған жасанды интеллект құзыреттілігі жөніндегі негіздемесі технологиялық түсінікті педагогикалық қолдану, этика және адамға бағдарланған ұстаныммен байланыстырады [6].

Киберқауіпсіздік мәселесі цифрлық ортада жұмыс істеудің маңызды шарты болып саналады. Оқу үдерісінде жеке мәліметтерді қажетсіз жарияламау, құпия ақпаратты ашық сервистерге енгізбеу және қолданылатын ресурстардың сенімділігін бағалау қажет. Жасанды интеллект құралдарын қолданғанда да енгізілетін ақпараттың сипатына назар аударып, білім алушылардың деректерін қорғау қағидаларын сақтау керек. Педагогтің кәсіби жауапкершілігі цифрлық ресурсты таңдау, оның нәтижесін тексеру және білім алушыға технологияны қауіпсіз қолдану жолдарын түсіндіру арқылы көрінеді. Осылайша цифрлық құзыреттілік технологиялық дағдыны педагогикалық пайымдаумен және жауапты әрекетпен біріктіреді.

Электрондық және қашықтан оқыту

Электрондық және қашықтан оқыту конференцияның екінші бағытына енгізілген. Бұл форматтарда оқу материалы мен тапсырмалар цифрлық арналар арқылы беріледі, ал педагог пен білім алушының өзара әрекеті электрондық құралдармен қолдау табады. Мұндай жағдайда тапсырмалардың құрылымы, нұсқаулардың түсініктілігі және кері байланыс беру тәртібі ерекше мәнге ие. ЮНЕСКО-ның цифрлық трансформация жөніндегі талдамалық баяндамасында да цифрлық құралдарды оқыту, оқу материалдарын әзірлеу, бағалау және педагогтердің кәсіби дамуы сияқты бірнеше бағытта қолдану тәжірибелері қарастырылған [7].

Қашықтан оқыту кезінде оқу мақсаты мен күтілетін нәтиже алдын ала айқындалуы қажет. Материалдарды ретімен орналастыру, тапсырмаларды орындау жолын нақты көрсету және білім алушыға нәтижесін түсінуге мүмкіндік беретін кері байланыс ұйымдастыру педагогикалық жұмысты жүйелеуге көмектеседі. Цифрлық формат өздігінен сапалы оқытуға кепіл болмайды; оның нәтижелілігі мазмұн мен ұйымдастыруға тәуелді. Электрондық оқыту құралдарын таңдау кезінде білім алушылардың қолжетімділігі мен техникалық мүмкіндіктерін де ескерген жөн. Материалдар әртүрлі құрылғыларда ашылуы, ал тапсырмалар нұсқаулары түсінікті болуы керек. Бұл талаптар цифрлық ортаны білім беру мақсатына сай ұйымдастыруға бағытталған.

Педагогикалық практикаға арналған тұжырымдар

Қарастырылған тақырыптарды өзара байланысты бірнеше практикалық қағида арқылы жинақтауға болады. Біріншіден, кез келген цифрлық құрал нақты оқу мақсатына сәйкес таңдалуы керек. Екіншіден, жасанды интеллект немесе нейрожелі ұсынған мазмұн педагог тарапынан тексерілуі қажет. Үшіншіден, цифрлық ресурстарды қолдану кезінде жеке деректерді қорғау және киберқауіпсіздік талаптары сақталуы тиіс. Төртіншіден, педагог технологияны қолданудың нәтижесін оқу міндетінің орындалуымен байланыстырып бағалауы керек. Бесіншіден, білім алушыларға цифрлық құралдарды жауапкершілікпен пайдалану, ақпаратты салыстыру және күмәнді мәліметті тексеру дағдыларын қалыптастыру маңызды. Бұл қағидалар цифрлық ортаны тек техникалық жаңарту емес, педагогикалық практиканың саналы бөлігі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Талдау нәтижесінде цифрлық білім беру құралдарын бағалауға арналған төрт өлшемді практикалық үлгі ұсынылады: 1) педагогикалық сәйкестік – құралдың сабақ мақсатына қызмет етуі; 2) мазмұн сапасы – ақпараттың дәлдігі мен түсініктілігі;3) қолжетімділік – білімалушының техникалық мүмкіндіктеріне сәйкестігі; 4) қауіпсіздік пен жауапкершілік – жеке деректерді қорғау және жасанды интеллект нәтижесін тексеру. Бұл үлгі эксперимент нәтижесі емес, қарастырылған әдебиеттер мен конференция бағытын мазмұндық талдау негізінде жинақталған практикалық ұсыныс болып табылады [1; 2; 5; 6].

Қорытынды

Цифрлық білім беру ортасы инновациялық технологияларды, жасанды интеллект пен

нейрожелілік құралдарды, электрондық және қашықтан оқытуды, сондай-ақ цифрлық білім беру ресурстарын біріктіретін көпқырлы бағыт болып табылады. Конференцияның екінші тақырыптық бағыты осы мәселелерді педагогикалық практикамен және педагогтің цифрлық құзыреттілігімен байланыстырады. Цифрлық құралдардың білім беру үдерісіндегі маңызы оларды нақты мақсатқа сай таңдауға, нәтижелерін тексеруге және қауіпсіз қолдануға байланысты. Жасанды интеллект педагогтің кәсіби шешімін алмастырмауы керек; ол оқу материалын дайындау мен ақпаратты жүйелеуге көмектесетін қосымша ресурс ретінде қарастырылғаны дұрыс. Осылайша технологиялық мүмкіндіктер педагогикалық мақсаттармен, жауапкершілікпен және киберқауіпсіздік қағидаларымен ұштасқанда ғана орынды қолданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. – Paris: OECD Publishing, 2023. – DOI: https://doi.org/10.1787/c74f03de-en.

2 OECD. Shaping Digital Education: Enabling Factors for Quality, Equity and Efficiency. –Paris: OECD Publishing, 2023. – DOI: https://doi.org/10.1787/bac4dc9f-en.

3 Жетысуский университет имени И. Жансугурова. Международная научно-практическая конференция «Математическое образование в эпоху цифровизации и искусственного интеллекта»: информационное письмо и требования к оформлению статей. – 2026. – С. 1–3.

4 Абылкасымова А., Ахмед-Заки Д., Жұмабай Н. О развитии SMART технологии в цифровой образовательной среде Казахстана // Journal of Educational Sciences. – 2024. – Т. 80, № 3. – С. 4–22. – DOI: https://doi.org/10.26577/JES2024v80.i3.01.

5 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and- research (қаралған күні: 20.10.2026).

6 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024.–DOI:https://doi.org/10.54675/ZJTE2084.–URL:https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (қаралған күні: 20.10.2026).

7 UNESCO Institute for Information Technologies in Education; Shanghai Open University.Применение передовых ИКТ и технологий искусственного интеллекта для цифровой трансформации образования: аналитический доклад. – 2022. – URL:https://iite.unesco.org/ru/publications/analiticheskij-doklad-ob-ispolzovanii-peredovyh-ikt-vklyuchaya-tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-dlya-tsifrovoj-transformatsii-obrazovaniya/ (қаралған күні: 20.10.2026).

ӘОЖ 378.147:004

PANDAS ЖӘНЕ POWER BI БАҒДАРЛАМАЛАРЫ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ

Мұрсал М. С.[1], **Досжанов Б. А.**[2]

[1]Магистрант, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mursalmadiyar04@gmail.com

[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Қорқыт ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Doszhanov@korkyt.kz

Аңдатпа. Мақалада студенттердің деректерді талдау құзыреттілігін Pandas және Power BI құралдары арқылы қалыптастыру әдістемесінің теориялық негіздері қарастырылады. Деректер сауаттылығы мен цифрлық құзыреттілік тұжырымдамаларын талдау негізінде құзыреттіліктің төрт құрамдас бөлігі мен үш деңгейі айқындалды. Деректерді талдау циклына негізделген жобалық оқыту моделі ұсынылады: сұрақ қою, Python (Pandas) арқылы деректерді өңдеу, Power BI арқылы визуализация және интерпретация, қорытынды мен рефлексия. Модельде жасанды интеллект құралдары көмекші ретінде сыни тұрғыда пайдаланылады. Әдістеменің тиімділігін педагогикалық экспериментпен тексеру жоспары сипатталады.

Кілт сөздер: деректерді талдау құзыреттілігі, Pandas, Power BI, жобалық оқыту, жасанды интеллект, әдістеме.

Кіріспе

Қазіргі білім беру мен кәсіби қызметте деректерге сүйеніп шешім қабылдау қабілеті цифрлық сауаттылықтың маңызды бөлігіне айналып отыр. Деректер сауаттылығы жөніндегі зерттеулерде оның негізін мектепте қалыптастыру қажеттігі атап көрсетіледі, ал 2016 жылы жарияланған шолуда бұл ұғымның нақты анықтамасы әлі қалыптаспағаны айтылады; авторлар деректер сауаттылығын нақты құбылыстарды түсіну үшін деректерді зерттеушілік тәсілмен пайдалану ретінде түсінуді ұсынады [1].

Цифрлық құзыреттілікті сипаттайтын халықаралық шеңберлерде де деректермен жұмыс ерекше орын алады. DigComp 2.2 азаматтардың цифрлық құзыреттілігі туралы ортақ түсінік береді; оның құзырет салаларының қатарында ақпарат пен деректер сауаттылығы бар, сонымен қатар жасанды интеллектімен жұмыс істейтін жүйелерге қатысты жаңа мысалдар енгізілген [2]. Педагогтарға арналған DigCompEdu шеңбері оқытушылардың өз цифрлық құзыреттілігін дамытуын студенттердің цифрлық құзыреттілігін қалыптастырудың шарты ретінде қарастырады [3]. Сондықтан жоғары оқу орнында, әсіресе болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда, деректерді талдауды оқыту екі міндетті шешуі тиіс: студенттің өзі деректермен жұмыс істей білуі және осы дағдыны кейін оқушыларға үйрете алуы.

Оқыту практикасында көбіне құралдарды үйретуге басымдық беріліп, талдау логикасы (сұрақ қою, өңдеу, интерпретация, қорытынды) екінші орынға қалуы мүмкін. Мақаланың мақсаты – студенттердің деректерді талдау құзыреттілігін Pandas және Power BI құралдары арқылы қалыптастыру әдістемесінің моделін теориялық тұрғыдан негіздеу, оның бағалау өлшемдері мен тексеру жоспарын ұсыну.

Теориялық негіздер

Бұл мақалада деректерді талдау құзыреттілігі студенттің зерттеу сұрағын тұжырымдап, деректерді өңдеп, талдап, нәтижені көрсете және түсіндіре алуы, сондай-ақ осы процесті сыни бағалай алуы ретінде жұмыс анықтамасымен алынады.

Статистикалық білім беру бойынша Американдық статистикалық қауымдастықтың GAISE 2016 нұсқаулығы статистиканы мәселе шешу мен шешім қабылдаудың зерттеушілік процесі ретінде оқытуды, нақты деректер мен технологияны пайдалануды

және оқу нәтижелерін бағалауды ұсынады [4]. Осы ережелер әдістеменің негізгі дидактикалық тірегі ретінде алынды.

Құралдарды таңдау оқу мақсатына сәйкес жасалды. Pandas кітапханасы кестелік форматта келетін статистикалық деректер жиындарымен жұмыс істеуге арналған деректер құрылымдары мен құралдарды Python тіліне енгізу үшін жасалған [5]; өңдеу қадамдары код түрінде жазылатындықтан, оларды қайта орындауға және тексеруге болады. Microsoft құжаттамасына сәйкес Power BI – деректерді нақты қорытындыға айналдыруға арналған бизнес-аналитика платформасы: ол Excel, SQL сияқты көздерге қосылуға, деректерді тазалап қалыптастыруға, модельдеуге, интерактивті есептер құруға, нәтижені талдап, бөлісуге мүмкіндік береді [6]. Сонымен, Pandas деректерді бағдарламалық өңдеу мен талдау кезеңін, ал Power BI нәтижені көрнекі интерпретациялау мен жеткізу кезеңін қамтамасыз етеді, яғни екі құрал талдау циклының әртүрлі бөліктерін толықтырады.

Әдістеме моделі

Ұсынылатын әдістеме деректерді талдау циклына және жобалық оқытуға негізделген. Студент жоба аясында нақты деректер жиынымен жұмыс істейді; деректер ашық дереккөзден немесе анонимделген оқу деректерінен алынады. Модель төрт кезеңнен тұрады:

1) Сұрақ қою. Студент деректер жиынымен танысып, зерттеу сұрағы мен болжамын тұжырымдайды.

2) Деректерді дайындау және талдау (Pandas). Деректерді оқу, жетіспейтін мәндер мен қателерді өңдеу, топтау, біріктіру, сипаттамалық статистиканы есептеу.

3) Визуализация және интерпретация (Power BI). Деректер моделін құру, диаграммалар мен көрсеткіштер тақтасын жасау, сүзгілерді пайдалану, нәтижені түсіндіру.

4) Қорытынды және рефлексия. Нәтижені қорғау, тұжырымның шектеулерін талқылау, талдау барысын рефлексиялық есепте сипаттау; болашақ мұғалімдер үшін тапсырманы мектеп оқушыларына бейімдеу.

Әр кезең жоба тапсырмасымен және бағалау өлшемімен байланыстырылады, бұл GAISE ұсынған зерттеушілік процесті [4] нақты оқу іс-әрекетіне айналдырады.

Құзыреттілікті бағалау өлшемдері

Құзыреттілік төрт құрамдас бөлікпен сипатталады (1-кесте). Әр құрамдас бойынша үш деңгей – бастапқы, орта және жоғары – ажыратылады; деңгей рубрика арқылы анықталады.

1-кесте – Құзыреттіліктің құрамдас бөліктері және бағалау өлшемдері

Құрамдас бөлік	Көрсеткіштер	Бағалау құралы
Когнитивтік	Деректер түрлерін, талдау кезеңдерін және негізгі статистикалық ұғымдарды білу	Тест
Операциялық-технологиялық	Pandas арқылы деректерді оқу, тазалау, топтау; Power BI-да модель мен есеп құру	Практикалық тапсырма
Аналитикалық-интерпретациялық	Зерттеу сұрағын қою, нәтижені түсіндіру, дәлелді қорытынды жасау	Жоба рубрикасы
Рефлексивті-этикалық	Нәтижені сыни бағалау, жасанды интеллект жауабын тексеру, деректер құпиялылығын сақтау	Рефлексиялық есеп

Жасанды интеллект құралдарын пайдалану

Студенттер деректерді талдауда жасанды интеллект көмекшілерін қолдана алатынын ескеріп, модельге оларды пайдалану ережелері енгізілді. ЮНЕСКО-ның генеративті жасанды интеллект жөніндегі нұсқаулығы адамға бағытталған тәсілді, жүйелерді этикалық және педагогикалық тұрғыдан тексеруді және деректер құпиялылығын қорғауды ұсынады [7]. Осыған сүйеніп, әдістемеде мынадай ережелер

ұсынылады: жасанды интеллект кодты түсіндіру, қателерді іздеу және идея ұсыну үшін қолданылады, бірақ талдауды студенттің орнына орындамайды; студент ұсынылған нәтижені өз деректерінде тексеруге міндетті; жеке немесе құпия деректер жасанды интеллект құралдарына жүктелмейді; жасанды интеллект қолданылған жерлер рефлексиялық есепте көрсетіледі.

Әдістемені тексеру жоспары

Әдістеменің тиімділігі педагогикалық экспериментпен тексеріледі: эксперименттік топта жобалық модель, бақылау тобында дәстүрлі оқыту қолданылады. Кіру және қорытынды диагностика 1-кестедегі өлшемдер бойынша жүргізіледі; деректер тест, практикалық тапсырма және жоба рубрикасы арқылы жиналады. Топтар арасындағы айырмашылық сәйкес статистикалық критерийлермен (мысалы, Манн–Уитни немесе Стьюдент критерийі) талданады. Эксперименттік кезең жоспарланған; оның нәтижелері кейінгі жарияланымдарда берілетін болады.

Қорытынды

Мақалада студенттердің деректерді талдау құзыреттілігін Pandas және Power BI арқылы қалыптастыру әдістемесінің теориялық моделі ұсынылды. Деректер сауаттылығы мен цифрлық құзыреттілік шеңберлерін талдау негізінде құзыреттіліктің төрт құрамдас бөлігі мен үш деңгейі айқындалды, талдау циклына негізделген төрт кезеңді жобалық модель және жасанды интеллектті сыни пайдалану ережелері сипатталды. Модельдің тиімділігін педагогикалық экспериментпен тексеру жоспарланған; болашақ зерттеулерде оны мектеп информатикасына бейімдеу мүмкіндіктері қарастырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Wolff A., Gooch D., Cavero Montaner J. J., Rashid U., Kortuem G. Creating an Understanding of Data Literacy for a Data-driven Society // The Journal of Community Informatics. – 2016. – Vol. 12, No. 3. – P. 9–26. – DOI: 10.15353/joci.v12i3.3275. – URL: https://openjournals.uwaterloo.ca/index.php/JoCI/article/view/3275

2 Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. – DOI: 10.2760/115376. – URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415

3 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / ed. Y. Punie. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – DOI: 10.2760/159770. – URL: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466

4 Carver R. et al. Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) College Report 2016. – American Statistical Association, 2016. – URL: https://www.amstat.org/education/guidelines-for-assessment-and-instruction-in-statistics-education-(gaise)-reports

5 McKinney W. Data Structures for Statistical Computing in Python // Proceedings of the 9th Python in Science Conference. – 2010. – P. 56–61. – DOI: 10.25080/Majora-92bf1922-00a. – URL: https://proceedings.scipy.org/articles/Majora-92bf1922-00a.pdf

6 What is Power BI? // Microsoft Learn. – URL: https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview (қаралған күні: 21.10.2026).

7 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

ӘОЖ 37:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН СТУДЕНТТІҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫНДА ПАЙДАЛАНУ: МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ТӘУЕКЕЛДЕРІ

Мұса А.[1], **Обай Н.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]6В01514-Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: musaajsa85@gmail.com, E-mail: obajnuraj@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын педагогикалық мамандықта оқитын студенттің өзіндік жұмысында пайдаланудың мүмкіндіктері мен тәуекелдері қарастырылады. Қазақстандық нормативтік құжаттар мен халықаралық зерттеулерге талдау жасалып, генеративті ЖИ-дің оқу міндеттеріне қарай қолданылу аясы жүйеленеді. ЖИ құралдары материалды түсіндіруге, мәтінді өңдеуге, өзін-өзі тексеруге көмектесетіні, сонымен қатар қате ақпарат, тәуелділік және академиялық адалдық мәселелерін тудыратыны көрсетіледі. Авторлар студент көзқарасы тұрғысынан ЖИ-мен жауапты жұмыс істеудің бес қадамдық ережесін ұсынады. Нәтижелер болашақ педагогтердің цифрлық құзыреттілігін қалыптастыруда пайдалы болуы мүмкін.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, генеративті ЖИ, студенттің өзіндік жұмысы, цифрлық құзыреттілік, академиялық адалдық, болашақ педагог.

Кіріспе. Бүгінгі студент үшін жасанды интеллект алыстағы технология емес, күнделікті оқу құралына айналды. Біз реферат жазғанда, ағылшын тіліндегі мәтінді аударғанда немесе түсінбеген тақырыпты қайта түсіндіріп беруді сұрағанда чат-боттарға жиі жүгінеміз. Алайда бұл құралдарды қалай дұрыс пайдалану керектігін көбіне өз бетімізше, сынақ пен қателік арқылы үйренеміз. Педагогикалық университетте оқитын студент үшін бұл мәселе екі есе маңызды: біз ЖИ-ді өзіміз пайдаланып қана қоймай, болашақта оқушыларымызға оны дұрыс қолдануды үйретуге тиіспіз.

Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында білім беру жүйесінің міндеттерінің бірі ретінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізу және білім алушылардың жаңа технологияларды меңгеруі көрсетілген [1]. Ал білім беруді және ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында цифрландыру мен педагогтердің цифрлық сауаттылығын арттыру басым бағыттардың қатарына енгізілген [2]. Демек, ЖИ-ді оқу үдерісінде саналы түрде пайдалану – мемлекеттік саясатқа да сай келетін өзекті мәселе.

Зерттеудің мақсаты – жасанды интеллект құралдарын студенттің өзіндік жұмысында пайдаланудың мүмкіндіктері мен тәуекелдерін талдап, оларды жауапты қолданудың қарапайым ережесін ұсыну. Зерттеу әдістері ретінде ғылыми әдебиеттер мен нормативтік құжаттарды талдау, салыстыру және жүйелеу, сондай-ақ авторлардың студент ретіндегі оқу тәжірибесін бақылау пайдаланылды.

Негізгі бөлім. Білім берудегі жасанды интеллект тақырыбы шетелдік ғалымдардың еңбектерінде кеңінен қарастырылған. У. Холмс және оның әріптестері ЖИ-дің білім берудегі рөлін үш бағытқа бөледі: білім алушыға бағытталған (жеке бейімделген оқыту, интеллектуалды репетиторлар), педагогке бағытталған (бағалау, тапсырма дайындау) және жүйеге бағытталған (оқу үдерісін басқару) құралдар [3]. Студенттің өзіндік жұмысы үшін ең маңыздысы – бірінші бағыт, өйткені дәл осы жерде ЖИ «жеке көмекші» қызметін атқарады.

О. Заваки-Рихтер және әріптестері жоғары білім берудегі ЖИ бойынша жүргізілген зерттеулерге жүйелі шолу жасап, олардың басым бөлігі технологиялық тұрғыда жазылғанын, ал педагогикалық және этикалық мәселелер аз қарастырылатынын атап өткен [4]. Бұл тұжырым біз үшін маңызды: құралдың мүмкіндігін білу жеткіліксіз, оны оқу мақсатына қалай бағыттау керектігін де түсіну қажет.

Генеративті ЖИ, яғни мәтін, сурет немесе код жасай алатын үлкен тілдік модельдер пайда болғаннан кейін бұл мәселе бұрынғыдан да өткір бола түсті. Э. Каснечи мен авторлар тобы үлкен тілдік модельдердің білім берудегі мүмкіндіктеріне (жеке түсіндірме, жазу дағдыларын қолдау, тілдік кедергіні азайту) қоса, олардың тәуекелдерін де көрсетеді: модельдің сенімді болып көрінетін, бірақ қате ақпарат беруі, біржақтылық, студенттің сыни ойлауының әлсіреуі [5]. ЮНЕСКО-ның генеративті ЖИ жөніндегі нұсқаулығында да оны білім беруде адамға бағдарланған тәсілмен, жас ерекшелігін және деректердің қорғалуын ескере отырып пайдалану ұсынылады [6].

Біздің бақылауымызша, студенттер ЖИ-ді көбіне бір ғана мақсатта – дайын жауап алу үшін қолданады. Ал шын мәнінде оның оқу міндеттеріне қарай қолданылу аясы әлдеқайда кең. Әдебиеттерді талдау негізінде біз осы мүмкіндіктер мен тәуекелдерді төмендегі кестеде жүйеледік (1-кесте).

1-кесте – Жасанды интеллект құралдарын оқу міндеттеріне қарай пайдалану

Оқу міндеті	**ЖИ-ді пайдалану тәсілі**	**Мүмкіндігі**	**Тәуекелі**
Жаңа тақырыпты түсіну	Күрделі ұғымды қарапайым тілмен, мысалмен түсіндіруді сұрау	Жеке қарқынмен, қайталап сұрауға болады	Түсіндірмеде қате болуы, бастапқы дереккөзді оқымау
Мәтінмен жұмыс	Өз мәтінінің грамматикасы мен құрылымын тексерту	Жазу дағдысы жетіледі	Мәтінді толық ЖИ-ге жаздырып, өз жұмысы ретінде тапсыру
Шетел тіліндегі әдебиет	Мақаланы аудару, негізгі ойын қысқаша түйіндеу	Тілдік кедергі азаяды	Терминдердің дұрыс аударылмауы
Өзін-өзі тексеру	Тақырып бойынша сұрақтар мен тест құрастырту	Білімді бекітуге көмектеседі	Сұрақтардың деңгейі мен дұрыстығын тексеру қажет
Әдебиет іздеу	Тақырып бойынша кілт сөздер мен бағыттарды ұсыну	Іздеуді бастауды жеңілдетеді	Жоқ кітаптар мен мақалаларды «ойдан шығару»

Кестеден көріп отырғанымыздай, ЖИ-дің әр мүмкіндігінің екінші жағы бар. Мысалы, күрделі тақырыпты қарапайым тілмен түсіндіру өте пайдалы, бірақ студент тек осы түсіндірмемен шектеліп, оқулық пен бастапқы дереккөзге жүгінбей қойса, оның білімі үстірт болып қалады. Сол сияқты ЖИ мәтінді жақсы өңдейді, алайда толық жазып берілген жұмысты өз атынан тапсыру – академиялық адалдықты бұзу болып табылады. Өз тәжірибемізде де ЖИ ұсынған әдебиеттер тізімінде шын мәнінде жоқ кітаптар мен мақалалар кездескен жағдайлар болды. Сондықтан кез келген деректі міндетті түрде тексеру қажет екенін түсіндік.

Болашақ педагог үшін ЖИ-ді пайдалану тек оқу құралы ғана емес, кәсіби құзыреттіліктің бөлігі. Еуропалық DigCompEdu шеңберінде педагогтің цифрлық құзыреттілігі кәсіби қатысым, цифрлық ресурстар, оқыту мен үйрету, бағалау, білім алушылардың мүмкіндігін кеңейту және олардың цифрлық құзыреттілігін дамыту сияқты

алты салаға бөлінген [7]. Ал TPACK моделі бойынша мұғалім технологияны пән мазмұнымен және педагогикалық әдіспен ұштастыра білуі тиіс [8]. Бұл тұрғыдан алғанда, студент кезінде ЖИ-мен жұмыс істеудің дұрыс дағдысын қалыптастыру – болашақ кәсіби шеберліктің негізі.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, біз студенттің ЖИ-мен жауапты жұмыс істеуіне арналған бес қадамдық ережені ұсынамыз:

1) Алдымен өзім ойланамын. Тапсырманы ЖИ-ге бермес бұрын өз жоспарымды, негізгі ойларымды жазып аламын.

2) Нақты сұрақ қоямын. «Маған эссе жаз» емес, «осы тақырыпты мысалмен түсіндір» немесе «менің мәтінімдегі қателерді көрсет» деп сұраймын.

3) Тексеремін. ЖИ берген деректерді, сандарды және әдебиеттерді оқулықтан, ресми сайттан немесе ғылыми базадан тексеремін.

4) Өз сөзіммен жазамын. Алынған түсіндірмені көшірмей, түсінгенімді өз сөзіммен баяндаймын.

5) Ашық айтамын. ЖИ-ді қай кезеңде қолданғанымды оқытушыға жасырмаймын және оның талаптарын сақтаймын.

Бұл ереже күрделі емес, бірақ ол ЖИ-ді «орнымызға ойлайтын» құралдан «ойлауымызға көмектесетін» құралға айналдыруға мүмкіндік береді. Біздің ойымызша, осындай ережелерді бірінші курстан бастап цифрлық сауаттылыққа арналған пәндерде және оқытушылардың силлабустарында нақты көрсеткен дұрыс.

Қорытынды. Жүргізілген талдау жасанды интеллект құралдары студенттің өзіндік жұмысын тиімді ете алатынын көрсетті: олар материалды түсіндіреді, мәтінді өңдеуге және өзін-өзі тексеруге көмектеседі, тілдік кедергіні азайтады. Сонымен бірге қате ақпарат, тәуелділік, сыни ойлаудың әлсіреуі және академиялық адалдықтың бұзылуы сияқты тәуекелдер бар. Бұл тәуекелдерді құралды пайдаланудан бас тарту арқылы емес, оны саналы әрі жауапты қолдануды үйрету арқылы азайтуға болады.

Педагогикалық мамандықта оқитын студенттер үшін бұл дағды ерекше маңызды, себебі біз болашақта оқушыларға ЖИ-ді дұрыс пайдалануды үйрететін боламыз. Ұсынылған бес қадамдық ереже студенттерге өз оқу жұмысында бағдар бола алады. Келешекте бұл ереженің тиімділігін студенттер арасында сауалнама және педагогикалық эксперимент арқылы тексеру жоспарлануда.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 15.10.2026).

2 Қазақстан Республикасында білім беруді және ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы: ҚР Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249 (қаралған күні: 15.10.2026).

3 Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 228 p.

4 Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16, № 39. – P. 1–27.

5 Kasneci E., Seßler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Art. 102274.

6 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p.

7 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 p.

8 Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Vol. 108, № 6. – P. 1017–1054.

ӘОЖ 37.016:51:004.8

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ: ҚАЗІРГІ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ШЕКТЕУЛЕРІ

Нарбекова Н. М.[1], **Нарбекова Г. М.**[2], **Мадияров Н. К.**[3]

[1]Докторант, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Зерттеу Университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nuraimnarbekova@gmail.com

[2]Докторант, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Зерттеу Университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: guldana220992@gmail.com

[3]Педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Зерттеу Университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: madnur69@mail.ru

Аңдатпа. мақалада математиканы оқытуда жасанды интеллектті қолдануға байланысты қазіргі кедегі ғылыми зерттеулерге щолу жасау көзделді. Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерді іріктеу, мазмұндық талдау және салыстыру әдістері қолданылды. Талдау нәтижелері негізінде жасанды интеллектті математикалық білім беру үдерісіне кіріктірудің негізгі бағыттарын жүйелеу, оны қолдануда кездесетін педагогикалық және әдістемелік мәселелерді анықтау және тиісді пайдалану бойынша ұсыныстар әзірлеу көзделеді.Зерттеудің практикалық маңыздылығы математиканы оқытуда жасанды интеллект құралдарын мақсаттты және сыни тұрғыдан қолднауға бағытталған әдістемелік тұжырымдарды қалыптастырумен байланысты.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, математикалық білім беру, математиканы оқыту, математикалық есептерді шешу, педагогикалық технологиялар, ғылыми әдебиеттерге шолу.

Кіріспе. Жасанды интеллект технологияларының дамуы біліми беру үдерісін ұйымдастыруға жаңа мүмкіндіктер ашты. Соның ішінде Chat GPT сияқты үлкен тілдік модельдер оқу материалдарын әзірлеу, математикалық есептерді шешу, түсіндірмелер ұсыну және білім алушыларға жылдам кері байланыс беру мақсатында кеңінен қарастырыла бастады. Бұл технологиялардың математикалық білім берудегі қолданылуы оқыту әдістерін жетілдірумен қатар, олардың тиімділігі мен сенімділігін ғылыми тұрғыдан бағалау қажеттілігн де туындатады. Жасанды интеллекттің қарқынды дамуы білім беру жүйесін өзгертуде және оқыту және оқу процесіне де ықпал етуде. Математикада роботехника, математикалық модельдеу, арнайы геометриялық бағдарламалар білім алушылардың оқу үдерісіне қызығушылығын, түсіну деңгейін және оқу жетістіктерін арттыратыны [1] зерттеуінде көрсетілген. Алайда жасанды интеллекттің қарқынды дамуы этикалық және академиялық адалдыққа қатысты мәселелерді өзекті етіп отыр.

2022 жылдан бастап жасанды интеллект құралдары оқыту үдерісінде маңызды орынға ие болды. Ең маңызды өзгеріс 2023 жылы ChatGPT сияқты генеративті жасанды интеллект технологияларының кең таралуымен байланысты. Бұл технологиялар есептерді шешуге, әрбір есепке автоматтандырылған түсініктемелер беруге және диалогтік оқытуға мүмкіндік беру арқылы дәстүрлі педагогикалық тәсілдерге елеулі өзгерістер енгізді. Бұл үрдіс 2024-2025 жылдары одан әрі жалғасып, жасанды интеллектті білім беру үдерісіне енгізу кешенді әрі жүйелі сипатқа ие болды. ЖИ оқыту үдерісін ұйымдастыруда ғана емес, сонымен қатар бағалауда, оқу бағдарламаларын әзірлеуде қолданылады.

Әдістеме. Бұл зерттеуде математиканы оқыту процесінде жасанды интеллекттің мүмкіндіктері, сын-қатерлерін зерттеу мақсатында интегративті әдеби шолу әдісі қолданылды. Аталған әдіс мұғалімдердің кәсіби жауапкершілігіне қатысты жаңа үрдістерді, сын-қатерлер мен мүмкіндіктерді анықтау үшін эмпирикалық зерттеулерді және әртүрлі дереккөздерден алынған дәлелдерді жүйелеуге және жинақтауға бағытталған.Әдеби шолу әдістемелік ашықтық пен жан-жақтылық қағидаттарына

негізделді. Зерттеу барысында әртүрлі ғылыми дереккөздерде қайталанатын негізгі идеяларды, педагогикалық инновацияларды және теориялық тұжырымдарды анықтауға баса назар аударылды.

PRISMA 2020 ұсынымдарына сүйене отырып ғылыми жарияланымдар іріктелді. Ғылыми әдебиеттерді іздеу Scopus, Web of Science және ERIC дерекқорларында жүргізіледі.

Математикалық білім беруде генеративті жасанды интеллектті қолдануға арналған ғылыми жарияланымдарды салыстыру бұл бағыттағы зерттеулердің бірнеше өзекті мәселеге шоғырланғанын көрсетеді. Атап айтқанда, зерттеулерде математикалық есептерді шешуге көмек көрсету, жедел кері байланыс ұсыну, оқытуды жекелендіру, оқу материалдарын әзірлеу және жасанды интеллект жауаптарының сенімділігін бағалау мәселелері қарастырылады.

Turmuzi, Azmi және Kertiyani (2025) мектеп математикасындағы ChatGPT қолданылуына арналған жүйелі шолуда 2023–2025 жылдар аралығындағы 20 эмпирикалық зерттеуді талдаған. Авторлар жедел кері байланыс пен жекелендірілген қолдауды негізгі мүмкіндіктер ретінде көрсетеді. Сонымен бірге күрделі математикалық есептерді шешудегі шектеулер, контексті түсінудегі қиындықтар және жасанды интеллектке шамадан тыс тәуелділік мәселелерін атап өтеді [1].

Su (2026) жүргізген жүйелі шолу 54 рецензияланған мақаланы қамтиды. Зерттеу нәтижелері математикалық есептерді шешуге қолдау көрсету, оқу материалдарын әзірлеу және метатанымдық қолдау сияқты қолдану бағыттарын анықтайды. Автордың қорытындысы бойынша, ChatGPT-дің білім беру үдерісіндегі құндылығы тек технологиялық мүмкіндіктерімен емес, оны оқытуда қолданудың сапасымен де байланысты. Осыған орай математикалық жауаптарды тексеру, жасанды интеллект сауаттылығын дамыту және мұғалімнің педагогикалық қолдауын сақтау маңызды болып табылады [2]. 2026 жылы жарияланған метаталдауда 2023–2025 жылдар аралығындағы 22 эмпирикалық зерттеу мен 46 тәуелсіз іріктеме қарастырылып, қатысушылардың жалпы саны 5232 болған. Авторлар генеративті жасанды интеллекттің математиканы меңгеру нәтижелеріне орташа оң әсерін хабарлаған (Hedges’ g = 0,534). Сонымен қатар әсердің деңгейі оқытуға кіріктіру тәсіліне, іріктеме көлеміне және оқу мазмұнына байланысты өзгеретіні көрсетілген [3]. Бұл нәтиже генеративті ЖИ-дің тиімділігін барлық жағдайға бірдей таратуға болмайтынын және оның әсерін нақты педагогикалық контексте бағалау қажеттігін білдіреді. Қарастырылған зерттеулерді салыстыру нәтижесінде генеративті жасанды интеллектті математиканы оқытуда қолданудың тиімділігі бірнеше өзара байланысты факторға тәуелді деген тұжырым жасауға болады. Олардың қатарына тапсырманың күрделілігі, ЖИ жауабының математикалық дұрыстығы, оқушыға ұсынылатын кері байланыстың сапасы және мұғалімнің оқу үдерісін ұйымдастыруы жатады. Демек, генеративті жасанды интеллектті дайын жауап алудың құралы ретінде ғана емес, математикалық шешімдерді талдау мен тексеруге мүмкіндік беретін көмекші құрал ретінде пайдалану маңызды.

Математикалық есептерді шешуде жасанды интеллекттің мүмкіндіктеріне тоқталайық. ChatGPT сияқты генеративті жасанды интеллект құралдары әртүрлі математикалық есептерді шешіп қана қоймай, олардың шешу жолдарын кезең-кезеңімен түсіндіруге мүмкіндік береді. GPT-4 моделінде мәтіндік ақпаратпен қоса математикалық сызбалар мен диаграммаларды талдауға мүмкіндік береді. GPT-4 математикалық есептерді шығаруда GPT-3.5 моделінен айтарлықтай жоғары нәтиже көрсеткен. Атап айтқанда, GPT-4 моделі SAT емтиханының математикалық бөлімінен 800 балдың 700 балын, яғни 89 пайыз нәтиже көрсеткен, ал GPT-3.5 моделі 590 балл жинап 70 пайыз нәтиже көрсеткен. Нәтижелерді талдау барысында GPT-3.5 моделіне сәйкес қателердің қатарында дұрыс емес формула немесе әдісті таңдау, есеп шартын түсінбеу, есептеулердегі қателер және сұрақтың мазмұнын қате интерпретациялау кездеседі. Математикалық амалдардың саны

мен түрі көп, бірнеше кезеңнен тұратын есептер тілдік модельдер үшін күрделірек болып келеді. Сонымен қатар практикалық мазмұнды есептерді шешу барысында қиындықтарға тап болады. Сонымен ЖИ математикалық есептерді шешуде жоғары мүмкіндіктерге ие болғанымен, оның жауабын міндетті түрде тексеру қажет. Сондықтан математика мұғалімінің кәсіби жауапкершілігі оқушыға ЖИ-дің дайын шешімін ұсынумен емес, ЖИ ұсынған шешімді математикалық тұрғыдан талдауға, тексеруге және қателерін анықтауға үйретумен байланысты болуы тиіс [3].

Математика мұғалімдерін даярлауға жасанды интеллектті интеграциялау педагогикалық жобалауды, бағалауды және кәсіби білім алуды қолдайтын жүйелердің артуынан байқалады. Қазіргі таңда бұл бағытта ChatGPT, Khanmigo, Century Tech, Squirrel AI, DreamBox, Google Socratic, Microsoft Copilot for Education, NotebookLM жасанды интеллект технологиялары жұмыс жасайды. ChatGPT және басқа да тілдік модельдер мұғалімдерге сабақ жоспарларын дайындауға,математикалық ұғымдарды түсіндіруге кеңінен қолданылады. Бұл құралдар болашақ мұғалімдерге ЖИ көмегімен жүзеге асырылатын кері байланысты зерттеуге мүмкіндік береді. Khanmigo – Khan Academy әзірлеген ЖИ платформасы. Ол оқу бағдарламасына сәйкес оқу траекториялары мен бейімделген сұрақтар ұсынады. Century Tech және Squirrel AI сараланған оқыту мен қалыптастырушы бағалауға мүмкіндік береді. Сол сияқты DreanBox Learning динамикалық математикалық тапсырмаларды құрастыру үшін пайдаланады. Ал NotebookLM мұғалімдер мен зерттеушілерге ғылыми материалдар жинақтауға, мазмұнды қысқаша жинақтауға және бірнеше дереккөз арасындағы байланыстарды анықтауға мүмкіндік береді. Жалпы алғанда, аталған жүйелер математика мұғалімдерін даярлау барысында ЖИ сауаттылығын, этикалық құзыреттілігін және педагогикалық бейімделгіштігін көрсетеді.

Қорытындылай келе, зерттеу нәтижелері жасанды интеллекттің мұғалімнің оқыту тәжірибесі мен білім алушылардың оқу тәжірибесіне ықпал ететін бірнеше бағытты анықтауға мүмкіндік береді. Бір жағынан, жасанды интеллект математикалық білім беруде оқытуды жекешелендіру, жедел кері байланыс беру, оқу материалдарын оқушыларға бейімдеу және оқушының оқу белсенділігін қолдау сияқты жаңа мүмкіндіктер қалыптастырады. Екінші жағынан, ЖИ-дің қолданылуы математикалық ойлаудың әлсіреуі, ЖИ – ге тәуелділік, академиялық адалдық, бағалаудың объективтілігі және мұғалімнің уәсіби рөлінің өзгеруі сияқты мәселелермен қатар жүреді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Turmuzi M., Azmi S., Kertiyani N. M. I. ChatGPT in school mathematics education: A systematic review of opportunities, challenges, and pedagogical implications. – Teaching and Teacher Education, 2025. – DOI: 10.1016/j.tate.2025.105286

2 Su C. S., Hsu C. C., González Campos J. A. ChatGPT as a resource to strengthen mathematics teaching and learning: A systematic review. – Journal of Computer Assisted Learning, 2026. – DOI: 10.1002/jcal.70241

3 Liu B., Zhang W., Wang F. Can generative artificial intelligence effectively enhance students' mathematics learning outcomes? A meta-analysis of empirical studies from 2023 to 2025 // Education Sciences. – 2026. – Vol. 16, № 1. – P. 140. – DOI: 10.3390/educsci16010140

УДК 372.851:004.8

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И GEOGEBRA В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КОЛЛЕДЖЕ

Нургалиева А. А.
Преподаватель математики, Талдыкорганский высший политехнический колледж, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: aigulaka_nur@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается сочетание GeoGebra и генеративного искусственного интеллекта в преподавании математики в колледже. На материале ранее проведённого занятия по нахождению площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла представлен методический разбор задачи, способы визуализации и организации самостоятельной работы. Отдельно описана созданная позднее динамическая модель GeoGebra 3D с изменяемым параметром и показана её математическая проверка. Обозначены перспективы разрабатываемого прототипа MathEdu AI. Акцент сделан на проверке результатов ИИ и ведущей роли преподавателя.

Ключевые слова: обучение математике, GeoGebra, искусственный интеллект, определённый интеграл, визуализация, MathEdu AI.

Для студентов колледжа определённый интеграл приобретает практический смысл, когда вычисление связано с конкретной фигурой: необходимо найти точки пересечения графиков, определить верхнюю и нижнюю функции и обосновать пределы интегрирования. GeoGebra позволяет сопоставить геометрическую область и аналитическую запись, а генеративный ИИ — подготовить дополнительные вопросы и задания. Однако цифровые средства не заменяют математического обоснования. Методические ориентиры такого подхода представлены в рекомендациях UNESCO [1], материалах GeoGebra [2] и публикациях по математическому образованию [4, 5].

Цель статьи — представить методический сценарий применения GeoGebra и генеративного ИИ при изучении площадей плоских фигур и описать развитие этого сценария в динамической параметрической модели. Материал основан на анализе собственной педагогической практики, решении учебной задачи и проектировании цифровых средств; экспериментальная оценка эффективности не проводилась. GeoGebra используется для визуализации, ИИ — для подготовки подсказок и дифференцированных заданий, а преподаватель отвечает за математическую корректность, организацию деятельности и оценивание [1–3].

В предыдущем учебном году в колледже было проведено занятие по теме «Нахождение площади плоских фигур с помощью определённого интеграла». Его методическая задача состояла в том, чтобы связать построение графиков с выбором подынтегрального выражения и вычислением площади. При подготовке и организации учебной работы использовались цифровые инструменты GeoGebra и искусственного интеллекта.

Ниже приведён методический разбор характерной задачи по данной теме, а не дословная реконструкция занятия. Последовательность включает построение графиков, определение границ области, составление интеграла и проверку результата.

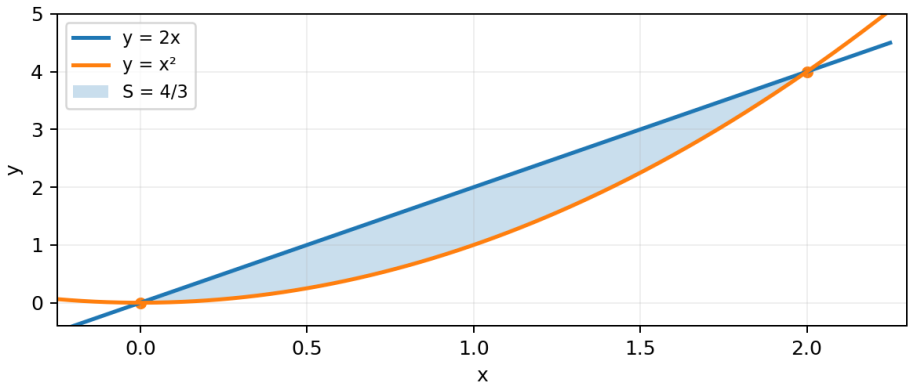


Рисунок 1 – Область между графиками y = 2x и y = x² на отрезке [0; 2]

Задание для студентов: построить обе функции в GeoGebra, найти точки пересечения, выделить ограниченную область, записать определённый интеграл и объяснить, почему из верхней функции вычитается нижняя. Затем сравнить аналитический ответ с графической моделью.

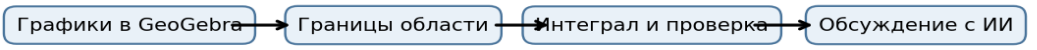


Рисунок 2 – Методическая последовательность работы с GeoGebra и ИИ

Пример запроса к ИИ: «Составь две похожие задачи на площадь между графиками функций с разным уровнем сложности; не показывай решения». После самостоятельного решения студент проверяет предложенный ИИ алгоритм и обосновывает выбор пределов интегрирования.

Математическое решение. Из уравнения $x^2 = 2x$ получаем $x = 0$ и $x = 2$. На отрезке $[0; 2]$ прямая $y = 2x$ расположена выше параболы $y = x^2$. Следовательно, $S = \int_0^2 (2x - x^2)\,dx = [x^2 - x^3/3]_0^2 = 4/3$ кв. ед. Для проверки можно задать в GeoGebra $f(x) = x^2$, $g(x) = 2x$ и команду IntegralBetween(g, f, 0, 2). Обсуждение: почему интеграл с обратным порядком вычитания отрицателен и не равен геометрической площади?

Дифференциация с помощью ИИ. Для базового уровня ИИ может предложить найти площадь под графиком $y=x$ на $[0;2]$; для среднего — площадь между $y=4$ и $y=x^2$; для повышенного — площадь между $y=x^2$ и $y=2x$ при изменении коэффициента прямой. Преподаватель заранее проверяет корректность условий и решений. Отдельное задание — попросить ИИ объяснить решение простыми словами, а затем сравнить его объяснение с собственным чертежом и формулой. Так инструмент становится поводом для обсуждения, а не источником готового ответа. Использование цифровых средств в математическом образовании рассматривается и в исследованиях казахстанских авторов [4; 5].

Работа с ошибками. Студентам можно предъявить ошибочную запись $S=\int_0^2 (x^2-2x)dx=-4/3$ и предложить установить причину отрицательного результата. Важно, чтобы они не ограничивались механической перестановкой слагаемых, а обратились к графику и сформулировали правило «верхняя функция минус нижняя». Другой полезный вопрос: всегда ли площадь равна $\int_a^b f(x)dx$? Обсуждение приводит к необходимости учитывать положение графика относительно оси Ox и, при смене знака, разбивать промежуток.

Оценивание и роль преподавателя. Оценивать целесообразно не только итоговое число, но и ход рассуждения: верно ли построены графики, найдены точки пересечения,

определена верхняя функция, записан интеграл и выполнена проверка. Например, из 10 баллов 2 можно выделить за рисунок, 2 — за пределы, 2 — за подынтегральное выражение, 3 — за вычисление и 1 — за интерпретацию результата. ИИ может помогать формулировать обратную связь, но окончательное оценивание остаётся за преподавателем.

Ограничения использования. Генеративный ИИ может ошибаться в формулах, выборе пределов и интерпретации графиков. Поэтому его ответы необходимо сверять с аналитическим решением и построением. При ограниченном доступе к интернету допустимо использовать заранее сохранённые изображения и печатные задания. Студенты должны понимать различие между помощью при исследовании и подменой собственного решения [1].

Развитие методического подхода: динамическая модель GeoGebra 3D. После проведения указанного занятия была самостоятельно разработана интерактивная модель, в которой площадь фигуры между параболой $y = x^2$ и прямой $y = ax$ исследуется при изменении параметра $a > 0$. Модель предназначена для дальнейшей демонстрации и апробации на занятиях; данные об её влиянии на учебные результаты пока не собирались.

Ползунок a изменяет наклон прямой $y = ax$ и вторую точку пересечения графиков: $A(0; 0)$, $B(a; a^2)$. Для $a > 0$ прямая расположена выше параболы на $[0; a]$. При этом область остаётся плоской ($z = 0$): трёхмерное окно GeoGebra используется для изменения ракурса, а не для вычисления объёма.

Площадь вычисляется аналитически: $S(a) = \int_0^a (ax - x^2)\,dx = [ax^2/2 - x^3/3]_0^a = a^3/6$. Например, $S(1{,}5) = 0{,}5625$ кв. ед., а $S(2{,}5) \approx 2{,}6042$ кв. ед. В модели ползунок изменяет вид области, а вычисляемое значение S обновляется автоматически. Это позволяет сопоставлять зрительное впечатление и кубическую зависимость площади от параметра.

Сопоставление нескольких положений ползунка помогает сформулировать исследовательские вопросы: как меняются точка пересечения и площадь, почему увеличение a не приводит к пропорциональному увеличению S и каким способом проверить значение на экране? Ответ обосновывается интегралом, а не только графической визуализацией.

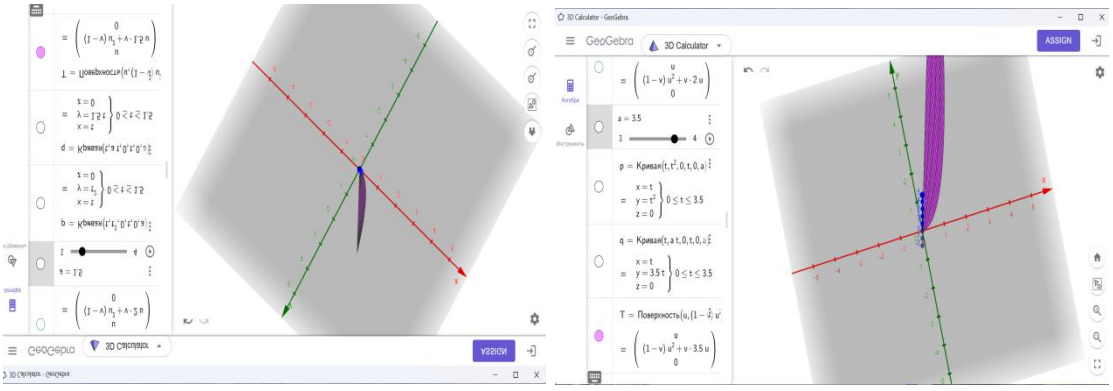


Рисунок 3 – Изменение площади в GeoGebra 3D при разных значениях параметра a

Проект MathEdu AI: перспективы дальнейшей работы. Опыт подготовки учебных материалов обозначил потребность в едином сценарии, который связывает задачи, визуализацию, подсказки и оценивание. В качестве возможного решения разрабатывается прототип MathEdu AI — интеллектуальной образовательной платформы для колледжей.

Предусматриваются интерфейсы преподавателя и студента, задания и средства подготовки материалов. Полноценная интеграция GeoGebra, автоматическая интеллектуальная проверка и педагогическая апробация остаются планируемыми этапами, а не подтверждёнными функциями готового продукта.

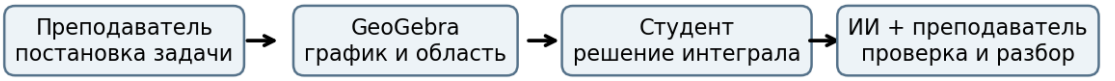


Рисунок 4 – Предлагаемый сценарий работы с GeoGebra и ИИ в проекте MathEdu AI

Заключение. Рассмотренный пример показывает, как графическое представление области, аналитическое вычисление интеграла и критическое использование ИИ могут быть объединены в учебном сценарии. Созданная позднее модель GeoGebra 3D расширяет этот сценарий исследованием параметра a и динамики площади $S(a) = a^3/6$. При этом корректность результата обеспечивается математическим рассуждением и проверкой преподавателя. Статья представляет методический опыт и разработку, но не содержит экспериментальных данных об изменении успеваемости. Перспективы дальнейшей работы — апробация модели со студентами и поэтапное развитие MathEdu AI с оценкой корректности решений и самостоятельности обучающихся.

Список литературы:

1 UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (дата обращения: 22.10.2026).

2 GeoGebra. GeoGebra Calculator Suite. – URL: https://www.geogebra.org/calculator (дата обращения: 22.10.2026).

3 Абылкасымова А. Е., Корчевский В. Е., Жумагулова З. А. Алгебра и начала анализа: учебник для 11 класса естественно-математического направления. – Алматы: Мектеп, 2020. – 256 с. – ISBN 978-601-07-1396-3. – URL: https://lib.ineu.edu.kz/ (дата обращения: 23.10.2026).

4 Абылкасымова А. Е., Жумабай Н., Умиралханов А. Н. Эффективность использования цифровых технологий на уроках математики в условиях STEM-образования // Вестник КазНУ. Серия «Педагогические науки». – 2026. – Т. 86, № 1. – DOI: 10.26577/JES86120267. – URL: https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/ru/article/view/2793 (дата обращения: 23.10.2026).

ӘОЖ 371.3

БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЦИФРЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Нургалиева А. М.
7М01301 Бастауыш оқыту педагогикасы мен әдістемесі білім беру бағдарламасының магистранты, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Қазақстан Республика, Талдықорған қаласы, E-mail: asselya.0585@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығын қалыптастырудың теориялық негіздері қарастырылады. Цифрлық қоғам жағдайында білім алушылардың ақпаратты іздеу, өңдеу, бағалау және қауіпсіз қолдану қабілеттерін дамыту білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Зерттеу барысында «цифрлық сауаттылық» ұғымының ғылыми мәні ашылып, оның құрылымдық компоненттері талданады. Сонымен қатар бастауыш мектеп жасындағы балалардың цифрлық сауаттылығын қалыптастыруға ықпал ететін педагогикалық шарттар анықталады.

Кілт сөздер: цифрлық сауаттылық, бастауышта білім беру, цифрлық құзыреттілік, ақпараттық мәдениет, цифрлық білім беру ортасы.

Қазіргі қоғамның қарқынды цифрлануы білім беру жүйесіне жаңа талаптар қойып отыр. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың кең таралуы оқушылардан пәндік білімді меңгерумен қатар, ақпаратты іздеу, іріктеу, талдау және бағалау, цифрлық құралдарды саналы пайдалану, онлайн ортада қарым-қатынас жасау және киберқауіпсіздік ережелерін сақтау қабілеттерін талап етеді. Осыған байланысты бастауыш сыныптан бастап оқушылардың цифрлық сауаттылығын қалыптастыру маңызды ғылыми-педагогикалық мәселелердің біріне айналуда.

Зерттеудің мақсаты – бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығын қалыптастырудың теориялық-әдіснамалық негіздерін айқындау, оның құрылымдық компоненттері мен педагогикалық шарттарын жүйелеу.

Бастауыш мектеп жасы тұлғаның танымдық белсенділігі мен негізгі оқу әрекеттері қалыптасатын кезең болғандықтан, дәл осы кезеңде цифрлық мәдениетті қалыптастыру кейінгі білім алу сапасына тікелей ықпал етеді.

Цифрлық сауаттылық ұғымы ғылыми әдебиеттерде әртүрлі түсіндіріледі. Жалпы алғанда, цифрлық сауаттылық – адамның цифрлық технологияларды тиімді, қауіпсіз және сыни тұрғыдан пайдалану қабілеті [5, б.145].

Ғалымдардың пікірлерін талдау цифрлық сауаттылықтың бірнеше өзара байланысты құрамдас бөліктерден тұратынын көрсетеді:

1. Ақпараттық компонент – ақпаратты іздеу, іріктеу, талдау және бағалау қабілеті;
2. Технологиялық компонент – цифрлық құрылғылар мен бағдарламаларды пайдалану дағдылары;
3. Коммуникативтік компонент – цифрлық ортада өзара әрекеттесу мәдениеті;
4. Қауіпсіздік компоненті – жеке деректерді қорғау және киберқауіпсіздік негіздерін сақтау;
5. Шығармашылық компонент – цифрлық құралдарды қолдана отырып жаңа өнім жасау қабілеті.

Бастауыш сынып оқушылары үшін цифрлық сауаттылық тек техникалық дағдылармен шектелмейді. Ол баланың оқу мотивациясын арттыруға, шығармашылық ойлауын дамытуға және дербес білім алуына жағдай жасайды.

Бастауыш мектеп оқушыларының жас ерекшеліктерін ескере отырып, цифрлық сауаттылықты қалыптастыру төмендегі қағидаларға негізделуі қажет:

- оқыту мазмұнының жас ерекшелігіне сәйкестігі;
- оқу процесіндегі көрнекілік пен интерактивтіліктің қамтамасыз етілуі;
- цифрлық құралдарды мақсатты және жүйелі пайдалану;
- оқушының белсенді әрекетіне негізделген оқыту тәсілдерін қолдану;
- цифрлық қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру.

Бастауыш мектепте цифрлық сауаттылықты дамыту ойын технологиялары, жобалық оқыту, зерттеушілік тапсырмалар және интерактивті платформалар арқылы жүзеге асырылады.

Бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығын тиімді қалыптастыру үшін келесі педагогикалық шарттарды сақтау маңызды:

1. Пәнаралық ықпалдастыру - цифрлық сауаттылық тек информатика пәнінде ғана емес, барлық оқу пәндері мазмұнында жүзеге асырылуы тиіс.

2. Цифрлық білім беру ортасын ұйымдастыру - оқу процесінде электрондық ресурстарды, интерактивті платформаларды және цифрлық білім беру құралдарын қолдану қажет.

3. Мұғалімнің цифрлық құзыреттілігін дамыту - педагогтың кәсіби дайындығы оқушылардың цифрлық мәдениетін қалыптастыру сапасына әсер етеді.

4. Отбасымен өзара әрекеттестік - ата-аналардың цифрлық мәдениеті мен қолдауы оқушының цифрлық сауаттылығының қалыптасуына ықпал етеді.

Зерттеу нәтижесінде бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығын қалыптастырудың теориялық негіздері анықталды.

Цифрлық сауаттылық қазіргі бастауыш білім беру жүйесінің маңызды нәтижелерінің бірі ретінде қарастырылады. Оның қалыптасуы тек технологияларды меңгерумен емес, сонымен бірге оқушының ақпараттық мәдениетін, сыни ойлауын және жауапты мінез-құлқын дамытумен байланысты. Сондықтан цифрлық сауаттылықты қалыптастыру білім мазмұнын жаңартудың негізгі бағыттарының бірі болуы тиіс.

Әдіснамалық шарттар бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығын қалыптастыру процесінде жүйелі, белсенді және орта тәсілдеріне сүйенуді көздейді. Жүйелік тәсіл жалпы әдіснамалық тәсіл ретінде цифрлық сауаттылықты тұтастай алғанда «сауаттылық» құбылысының маңызды құрамдас бөлігі ретінде (ақпараттық, компьютерлік, қаржылық, коммуникативтік, құқықтық, әлеуметтік, технологиялық, экологиялық және т. б.) және «функционалдық сауаттылық» құбылысын математикалық, жаратылыстану ғылымдарымен бірге түсінуді қамтиды. Белсенді тәсіл қарқынды, үнемі күрделене түсетін қызметті ұйымдастырудың тәсілі ретінде цифрлық сауаттылықты қалыптастыру үшін дидактикалық ресурстарды дайындауда тікелей көрінеді балаларға түсінікті практикалық-бағдарланған міндеттер қою. Орта тәсіліне сүйені бастауыш сынып оқушысының цифрлық сауаттылығын қалыптастыру және дамыту құралы ретінде орта құрудың педагогикалық әдіснамасы ретінде сандық ортада мүмкін болатын және ықтимал (элементтер) параметрлерін білуге мүмкіндік береді [1, б.68].

Әдіснамалық шарттар, біріншіден, цифрлық сауаттылықты жүйелік нәтиженің бөлігі ретінде қарастыруды талап етеді; екіншіден, ұйымдастырылған іс-әрекет тәжірибеге бағытталған процестің құрамдас бөлігі болуы керек; үшіншіден, сұранысқа ие ортаның жасалған параметрлері нәтижеге қол жеткізудің шарты да, құралы да болуы керек.

Шарттардың келесі тобы әдіс-тәсілдік шарттар, оларға «бастауыш сынып оқушысының цифрлық сауаттылығы» ұғымының мәні мен мазмұнын түсіну, сондай-ақ бастауыш сынып оқушыларында цифрлық сауаттылықты қалыптастыру кезінде оқу сауаттылығының басымдылығы мен іргелі сипаты жатқызылуы тиіс.

Цифрлық сауаттылықты түсіну үшін бірнеше маңызды нақтылау жасайық.

Бірінші нақтылау. «Сауаттылық» ұғымын кеңінен түсіндіруде бүгінде адам сауаттылығының әртүрлі түрлерін ескеру қажет: функционалды, ақпараттық, компьютерлік, қаржылық, медиа сауаттылық, коммуникативті, құқықтық, әлеуметтік,

технологиялық, экологиялық, математикалық және жаратылыстану. Көптеген шетелдік және отандық зерттеушілер цифрлық сауаттылықты қалыптастырудың ұйымдастырушылық аспектілерін қарастырады. Кейбір ғалымдар ғылыми-зерттеу қызметі үшін цифрлық сауаттылықтың маңызды рөлін атап көрсетеді.

Екінші нақтылау. «Цифрлық сауаттылық» анықтамасының көптеген анықтамаларын талдау оны сандық құрылғылар мен желілік технологиялар арқылы қол жеткізе отырып, экономикалық және әлеуметтік өмірге қатысу үшін ақпаратты тиімді және қауіпсіз басқару, түсіну, біріктіру, бағалау, құру мүмкіндігі ретінде түсіндіруге мүмкіндік берді. Бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығын күнделікті өмірде және оқыту барысында ақпараттық технологияларды қолдану бойынша бастауыш сынып оқушысының білімі мен дағдыларының жиынтығы ретінде қарастырамыз; қажетті ақпаратты табуға және оны білуге дайын болу; сандық ортаның тәуекелдерінен қорғану мүмкіндігі.

Үшінші нақтылау. Цифрлық сауаттылық және оның мазмұны алты компонентпен ұсынылуы мүмкін:

1) ақпаратпен жұмыс істей білу (цифрлық құзыреттілік);
2) бірлесіп әрекет ете білу (цифрлық құзыреттілік);
3) ақпараттық қауіпсіздік (цифрлық қауіпсіздік);
4) контент құру (цифрлық тұтыну);
5) мәселелерді шешу (цифрлық тұтыну);
6) медиа сауаттылық (цифрлық тұтыну).

Ол өз кезегінде үш блокқа біріктіріледі: цифрлық құзыреттілік, цифрлық тұтыну, цифрлық қауіпсіздік.

Төртінші нақтылау. Бастауыш мектепте алғашқы үш компонентті қалыптастыруға баса назар аудару керек, олардың әрқайсысы нақты дағдылардың жиынтығымен ұсынылуы мүмкін. Мәселен, ақпаратпен жұмыс істеу қабілеті келесі әрекеттермен ұсынылуы мүмкін: ақпарат алу көзін таңдау; берілген алгоритмге сәйкес ұсынылған дереккөзден нақты түрде ұсынылған ақпаратты табу; сенімді және дұрыс емес ақпаратты өз бетінше немесе мұғалім ұсынған тексеру әдісі негізінде тану; оқу міндетіне сәйкес мәтіндік, бейне, графикалық, дыбыстық ақпаратты талдау және құру; ақпаратты ұсыну үшін диаграммаларды, кестелерді өз бетінше құру [4, б.65].

Бірлескен іс-әрекет дағдысы мынадай маңызды іскерліктерді біріктіреді: ұсынылған жоспарлау форматы, аралық қадамдар мен мерзімдерді бөлу негізінде стандартты (үлгілік) жағдайда қысқа мерзімді және ұзақ мерзімді мақсаттарды (ұжымдық міндеттерге қатысуды ескере отырып, жеке) тұжырымдау; бірлескен қызметтің мақсатын қабылдау, оған қол жеткізу жөніндегі іс-қимылдарды ұжымдық құру: рөлдерді бөлу, уағдаласу, талқылау бірлескен жұмыс процесі мен нәтижесі [2, б.130].

Цифрлық қауіпсіздік интернет желісінде ақпарат іздеу кезінде ересектердің көмегімен ақпараттық қауіпсіздік ережелерін сақтау қабілетіне негізделген. Бастауыш мектептегі процестің ерекшеліктері, шарттары мен нәтижелері туралы айтатын болсақ, аксиома деңгейінде келесі тезисті ескеру қажет: цифрлық сауаттылық оқу сауаттылығына негізделген, екіншісіз біріншісін қалыптастыру мүмкін емес. Бұл ретте оқу сауаттылығы деп оқу процесінде айқындалған және жеке тұлға үшін құнды мақсаттар жазбаша сөйлеуді оның әртүрлі нысандарында түсіну және пайдалану қабілеті қарастырылады. Осылайша, цифрлық сауаттылықтың мәнін, оның құрамдас бөліктерінің нақты дағдыларын түсіну, оқу сауаттылығымен тығыз байланыс тағы бір әдістемелік шартты тұжырымдауға мүмкіндік береді: цифрлық сауаттылықты қалыптастыру үшін жеке тапсырмалар кешенін құрудың қажеті жоқ, бар тапсырмаларды талдап, олардың мүмкіндіктерін анықтау жеткілікті.

Сандық сауаттылық мәселелерін шешу және оларды пайдалануды жобалау. Бастауыш сынып мұғалімі, біріншіден, әртүрлі пәндер бойынша әртүрлі оқу-әдістемелік

кешендерде ұсынылатын тапсырмаларды түзетуі, екіншіден, цифрлық қауіпсіздікті қалыптастыру үшін қысқа мерзімді курстарды іске асыруы қажет [3, б.13]. Цифрлық сауаттылық және жасанды интеллект пәнінің аясында ғана қалыптаспауы керек. Ол бастауыш мектептің барлық пәндеріне ықпалдастырылған жағдайда ғана күнделікті қолданылатын тұрақты дағдыға айналады.

Мысалы:

Пән	Цифрлық тапсырманың үлгісі	Қалыптасатын дағды
Қазақ тілі	Электрондық мәтіннен негізгі ойды анықтау	Ақпаратты оқу және талдау
Әдебиеттік оқу	Кейіпкер туралы цифрлық постер жасау	Контент құру
Математика	Мәліметтерді электрондық кестеге енгізіп, диаграмма құру	Деректермен жұмыс
Жаратылыстану	Табиғи құбылыс туралы бірнеше дереккөзді салыстыру	Ақпараттың сенімділігін бағалау
Дүниетану	Виртуалды картадан нысандарды табу	Цифрлық навигация
Көркем еңбек	Графикалық редакторда өрнек жасау	Шығармашылық қызмет

Цифрлық білім беру ортасы техникалық жабдықтардан, электрондық ресурстардан, оқу тапсырмаларынан, қарым-қатынас ережелерінен және педагогикалық қолдау жүйесінен тұрады. Ол қауіпсіз, қолжетімді, инклюзивті және оқушының дербес әрекетін қолдайтын сипатта болуы тиіс.

Цифрлық ресурсты таңдауда мұғалім:

1) оның оқу мақсатына сәйкестігін;

2) мазмұнының ғылыми дұрыстығын;

3) оқушы жасына сәйкестігін;

4)интерфейсінің қарапайымдылығын;

5) жарнама мен күмәнді сілтемелердің болмауын;

6)жеке деректерді қорғау мүмкіндігін;

7) ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар үшін қолжетімділігін ескеруі қажет.

Оқыту әдістері мен педагогикалық технологиялары:

Ойын технологиясы. Ойын элементтері оқушылардың қызығушылығын арттырып, цифрлық әрекеттерді табиғи жағдайда меңгеруге мүмкіндік береді. Мысалы, «Қауіпсіз сілтемені тап», «Құпиясөз құрастыр», «Шынайы ақпаратты анықта» ойындарын қолдануға болады.

Жобалық оқыту. Шағын цифрлық жобалар оқушының ақпарат іздеу, жоспарлау, топпен жұмыс істеу және өнім жасау дағдыларын біріктіреді. Жобаның нәтижесі электрондық кітапша, таныстырылым, постер, бейнеролик немесе цифрлық әңгіме болуы мүмкін.

Зерттеушілік әдіс. Оқушылар бірнеше дереккөзді салыстырып, болжам ұсынады, ақпарат жинайды және қорытынды жасайды. Бұл әдіс сыни ойлау мен ақпараттық сауаттылықты дамытады.

Проблемалық оқыту. Оқушыға нақты жағдаят ұсынылады: «Бейтаныс адам сенен мекенжайыңды сұрады», «Сайттағы екі ақпарат бір-біріне сәйкес келмейді», «Досың рұқсатсыз суретіңді жариялады». Оқушы мәселені талдап, қауіпсіз шешім ұсынады.

Кейс әдісі. Цифрлық қауіпсіздік пен этикаға байланысты жағдаяттарды талдау оқушының жауапты шешім қабылдауына мүмкіндік береді.

Ынтымақтастықта оқыту. Ортақ цифрлық өнім жасау кезінде оқушылар міндеттерді бөледі, бір-бірінің пікірін тыңдайды және нәтижеге бірлесіп жауап береді.

Бастауыш сынып оқушыларының цифрлық сауаттылығы – ақпаратпен жұмыс істеу, цифрлық технологияларды пайдалану, онлайн ортада қарым-қатынас жасау, цифрлық өнім құрастыру, проблемаларды шешу және қауіпсіз әрекет ету қабілеттерін біріктіретін кешенді тұлғалық сапа.

Осылайша, бастауыш мектептегі цифрлық сауаттылықты қалыптастыру технологияларды техникалық меңгертумен шектелмеуі керек. Оның түпкі нәтижесі – ақпаратты саналы таңдайтын, цифрлық құралдарды оқу және шығармашылық мақсатта қолданатын, өзгенің құқығын құрметтейтін, жеке қауіпсіздігін қорғайтын және цифрлық ортада жауапты әрекет ететін оқушы тұлғасын қалыптастыру.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Грамаков Д.А., Харитонов П.И. Особенности обучения программированию в школьном курсе информатики при реализации межпредметных связей // Проблемы теории и практики инновационного развития и интеграции современной науки и образования: сборник статей по итогам Международной междисциплинарной конференции. 20 февраля 2019. Москва: ИИУ МГОУ, 2019. – С. 68–71.

2 Пономарев Д.А. Варианты изучения языка программирования Python в школьном курсе информатики // Образование. Технологии. Качество (ОТК-Саратов2019): материалы III Всероссийской научно-практической конференции. Саратов. М.: Издательство «Перо», 2019. – С. 130–136.

3 Казачёнок В.В., Дзюба И.А., Буславский А.А., Шолтанюк С.В. Методические особенности обучения программированию на языке Python: учебная программа повышения квалификации учителей информатики учреждений общего среднего образования. Минск: АПО, 2020. – 13 с.

4 Әбдіғалиева Г.К., Сұлтанова А.Б. Бастауыш мектепте цифрлық білім беру ортасын қалыптастырудың педагогикалық шарттары // Абай атындағы ҚазҰПУ-дың Хабаршысы. «Педагогика ғылымдары» сериясы. – 2022. – № 3 (75). – Б. 65–72.

5 Жұмабаева Ә.Е. Бастауыш сынып оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту әдістемесі: оқу-әдістемелік құрал. – Астана: ҰБА, 2023. – 145 б.

УДК 004.4

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Нурмухамбет А. К.*[1], Ким Е. Р.[2]
[1]Магистрант, Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: 25262909@turan-edu.kz
[2]Кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: e.kim@turan-edu.kz

Аннотация. Цифровая образовательная среда опирается на мобильные обучающие приложения, облачные платформы и сервисы искусственного интеллекта, энергопотребление которых растёт вместе с масштабами цифровизации. В статье выполнен обзор методов измерения и оптимизации энергопотребления программного обеспечения применительно к компонентам цифровой образовательной среды. Рассмотрены оптимизация мобильных приложений, консолидация облачной инфраструктуры и оптимизация работы моделей искусственного интеллекта, показана их формализация как задач целочисленного и многокритериального программирования. Составлена сравнительная таблица методов, сформулированы рекомендации для разработчиков цифровых образовательных ресурсов и образовательных организаций.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда, энергоэффективность, программное обеспечение, искусственный интеллект, мобильное обучение, оптимизация.

Введение. Цифровая трансформация образования сопровождается массовым использованием мобильных обучающих приложений, облачных систем управления обучением и сервисов искусственного интеллекта, прежде всего генеративного. ЮНЕСКО отмечает стремительное распространение общедоступных инструментов генеративного ИИ и необходимость их проверки образовательными организациями на этическую и педагогическую пригодность [1]. Каждый из этих компонентов потребляет энергию на двух уровнях: на устройствах обучающихся, где заряд аккумулятора напрямую определяет возможность мобильного обучения, и в центрах обработки данных, где выполняются облачные сервисы и модели ИИ.

Переход к онлайн-обучению не делает образование энергоэффективным автоматически. Онлайн-обучение способно снизить выбросы, связанные с поездками студентов, однако часть энергопотребления переносится на цифровую инфраструктуру и домашние устройства [2]. В исследовании британского университета в период локдауна общий углеродный след снизился почти на 30 %, но углеродная интенсивность онлайн-обучения оказалась сопоставимой с выбросами от поездок студентов и сотрудников до перехода в онлайн [3]. Следовательно, энергоэффективность образовательного программного обеспечения является самостоятельной задачей устойчивой цифровой образовательной среды.

Цель работы – систематизировать методы измерения и оптимизации энергопотребления программного обеспечения применительно к компонентам цифровой образовательной среды и сформулировать рекомендации для разработчиков цифровых образовательных ресурсов и образовательных организаций.

Измерение энергопотребления. Энергия, потреблённая программой, равна интегралу мощности по времени выполнения,

$$E = \int P(t)dt.$$

Оптимизация по времени и по энергии не эквивалентны: языки программирования различаются не только скоростью, но и средней потребляемой мощностью [4]. На практике применяются аппаратные измерители (эталонная точность, но требуется стенд),

встроенные счётчики Intel RAPL, показания которых хорошо коррелируют с измерением мощности у розетки при малых накладных расходах [5], программные профилировщики (CodeCarbon, PowerAPI) и платформенные средства мобильных операционных систем (Android Battery Historian, Perfetto). Существенное значение имеет граница измерения: оценка энергии одного запроса к языковой модели составляет 0,10 Вт·ч при учёте только вычислительных ускорителей и 0,24 Вт·ч при учёте всей инфраструктуры [6], поэтому опубликованные оценки сопоставимы лишь при одинаковой методике.

Методы оптимизации. Мобильные обучающие приложения. По результатам анализа 1027 Android- и 756 iOS-приложений составлен каталог из 22 паттернов энергоэффективности: раннее освобождение блокировок пробуждения, пакетирование сетевых запросов, кеширование, тёмная тема для OLED-экранов [7]. Эффект таких приёмов не универсален: устранение дефекта отрисовки Overdraw привело к росту энергопотребления на 2,2 % [8], поэтому каждая рекомендация требует проверки измерением. Значительный источник затрат – сторонние библиотеки: версии приложений с рекламой в среднем потребляют на 16 % больше энергии и передают на 79 % больше данных [9]. Для бесплатных образовательных приложений, монетизируемых рекламой, это прямой резерв экономии заряда устройств обучающихся. Смена языка внутри одной экосистемы может не давать эффекта: миграция Android-приложений с Java на Kotlin значимо не изменила их энергопотребление [10].

Облачные платформы обучения. Основным методом на уровне инфраструктуры является динамическая консолидация виртуальных машин с переводом освободившихся серверов в энергосберегающий режим [11]. Для образовательных платформ метод особенно актуален, так как их нагрузка, как правило, неравномерна: пики приходятся на время занятий и экзаменационных сессий, а ночью и в каникулы мощности простаивают.

Сервисы искусственного интеллекта. Вывод модели со 176 млрд параметров без пакетирования запросов оценивается примерно в 4 Вт·ч на запрос [12], тогда как в промышленной системе медианный запрос оценивается в 0,24 Вт·ч, а за год энергия на запрос была снижена в 33 раза за счёт квантизации, дистилляции моделей, пакетирования и повышения утилизации оборудования [6]. Для образовательной организации это означает, что выбор модели и способа её развёртывания является не только педагогическим и экономическим, но и энергетическим решением.

Математическая формализация. Задачи энергооптимизации сводятся к классическим постановкам математического программирования. Консолидация виртуальных машин формулируется как задача целочисленного программирования: пусть $x_{ij} \in \{0, 1\}$ – признак размещения виртуальной машины j на сервере i, $y_i \in \{0, 1\}$ – признак включения сервера i, u_i – его загрузка. Тогда

$$\min \sum_i y_i \cdot P_{\text{прост},i} + \left(P_{\text{макс},i} - P_{\text{прост},i}\right) \cdot u_i,$$

$$\sum_i x_{ij} = 1,$$

$$\sum_i x_{ij} \cdot r_j \le C_i \cdot y_i,$$

где r_j – потребность виртуальной машины в ресурсах, C_i – ёмкость сервера [11]. Оптимизация мобильных приложений ставится как многокритериальная задача: подход EARMO ищет фронт Парето между числом устранённых энергетических антипаттернов и энергопотреблением, устраняя в среднем 84 % антипаттернов и продлевая работу батареи до 29 минут [13]; подход GEMMA с помощью алгоритма NSGA-II подбирает цветовую схему интерфейса, одновременно минимизируя энергопотребление дисплея и сохраняя контрастность [14].

Сравнительный анализ. Результаты сопоставления методов приведены в таблице 1. Значения эффекта получены в разных условиях и характеризуют порядок величины.

Таблица 1 – Методы оптимизации энергопотребления компонентов цифровой образовательной среды

Компонент	Метод	Подтверждённый эффект	Сложность	Исполнитель
Мобильные обучающие приложения	Устранение энергетических антипаттернов	единицы процентов; возможен обратный эффект (+2,2 %) [8]	низкая	разработчик
Мобильные обучающие приложения	Многокритериальный рефакторинг (EARMO)	до 29 мин работы батареи [13]	средняя	разработчик
Мобильные обучающие приложения	Сокращение рекламных и сторонних библиотек	до 16 % энергии и 79 % трафика [9]	низкая	разработчик, заказчик
Интерфейсы цифровых ресурсов	Оптимизация цветовой схемы (GEMMA)	снижение энергии OLED-дисплея [14]	средняя	разработчик
Облачные платформы обучения	Консолидация виртуальных машин	значимый по результатам моделирования [11]	средняя	ИТ-служба
Сервисы ИИ	Оптимизация вывода моделей	снижение в 33 раза за год [6]	высокая	провайдер, ИТ-служба

Эффект методов растёт при переходе от изменений программного кода к архитектурным и инфраструктурным решениям, но одновременно растут сложность внедрения и требования к измерительным средствам.

Заключение. Энергопотребление программного обеспечения является значимым и при этом редко учитываемым фактором устойчивости цифровой образовательной среды. По результатам обзора сформулированы рекомендации. Разработчикам цифровых образовательных ресурсов следует начинать оптимизацию с фоновой активности, сетевых обменов и состава сторонних библиотек, проверять каждую рекомендацию измерением и встраивать измерение энергопотребления в процесс разработки. Образовательным организациям целесообразно учитывать энергопотребление при выборе платформ и сервисов ИИ наравне с функциональностью и выбирать модели, соразмерные решаемой задаче. В подготовке педагогов и ИТ-специалистов представления об энергоэффективности цифровых инструментов могут рассматриваться как элемент цифровой компетентности. Направлением дальнейших исследований авторов является экспериментальная оценка энергопотребления мобильных обучающих приложений.

Список литературы:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (дата обращения: 15.10.2026).

2 Versteijlen M., Perez Salgado F., Janssen Groesbeek M., Counotte A. Pros and cons of online education as a measure to reduce carbon emissions in higher education in the Netherlands // Current Opinion in Environmental Sustainability. – 2017. – Vol. 28. – P. 80–89.

3 Filimonau V., Archer D., Bellamy L., Smith N., Wintrip R. The carbon footprint of a UK University during the COVID-19 lockdown // Science of the Total Environment. – 2021. – Vol. 756. – Art. 143964.

4 Pereira R., Couto M., Ribeiro F. et al. Ranking programming languages by energy efficiency // Science of Computer Programming. – 2021. – Vol. 205. – Art. 102609.

5 Khan K. N., Hirki M., Niemi T. et al. RAPL in action: experiences in using RAPL for power measurements // ACM Transactions on Modeling and Performance Evaluation of Computing Systems. – 2018. – Vol. 3, № 2. – Art. 9.

6 Elsworth C., Huang K., Patterson D. et al. Measuring the environmental impact of delivering AI at Google scale: препринт. – 2025. – URL: https://arxiv.org/abs/2508.15734 (дата обращения: 15.10.2026).

7 Cruz L., Abreu R. Catalog of energy patterns for mobile applications // Empirical Software Engineering. – 2019. – Vol. 24, № 4. – P. 2209–2235.

8 Cruz L., Abreu R. Performance-based guidelines for energy efficient mobile applications // Proc. of the IEEE/ACM 4th Int. Conf. on Mobile Software Engineering and Systems. – IEEE, 2017. – P. 46–57.

9 Gui J., Mcilroy S., Nagappan M., Halfond W. G. J. Truth in advertising: the hidden cost of mobile ads for software developers // Proc. of the 37th Int. Conf. on Software Engineering. – IEEE, 2015. – Vol. 1. – P. 100–110.

10 Peters M., Scoccia G. L., Malavolta I. How does migrating to Kotlin impact the run-time efficiency of Android apps? // Proc. of the IEEE 21st Int. Working Conf. on Source Code Analysis and Manipulation. – IEEE, 2021. – P. 36–46.

11 Beloglazov A., Abawajy J., Buyya R. Energy-aware resource allocation heuristics for efficient management of data centers for cloud computing // Future Generation Computer Systems. – 2012. – Vol. 28, № 5. – P. 755–768.

12 Luccioni A. S., Viguier S., Ligozat A.-L. Estimating the carbon footprint of BLOOM, a 176B parameter language model // Journal of Machine Learning Research. – 2023. – Vol. 24, № 253. – P. 1–15.

13 Morales R., Saborido R., Khomh F. et al. EARMO: an energy-aware refactoring approach for mobile apps // IEEE Transactions on Software Engineering. – 2018. – Vol. 44, № 12. – P. 1176–1206.

14 Linares-Vásquez M., Bavota G., Bernal-Cárdenas C. et al. Multi-objective optimization of energy consumption of GUIs in Android apps // ACM Transactions on Software Engineering and Methodology. – 2018. – Vol. 27, № 3. – Art. 14.

ӘОЖ 37.013:796

ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ САБАҒЫНДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІ ТӘЖІРИБЕСІ

Нұрғалиев Н. Т.
Дене шынықтыру пәнінің мұғалімі, педагог- сарапшы, № 22 жалпы орта білім беретін-мектеп- лицейі» КММ, Семей, Қазақстан

Аңдатпа. Бұл мақалада дене шынықтыру сабағында инновациялық педагогикалық әдістерді қолданудың маңыздылығы жан-жақты қарастырылады. Сонымен қатар, оқушылардың сабаққа деген қызығушылығын арттыру, қозғалыс белсенділігін дамыту және білім сапасын жақсарту жолдары ғылыми-әдістемелік тұрғыда талданады. Зерттеу барысында заманауи педагогикалық технологиялардың тиімділігі айқындалып, олардың оқу үдерісіне ықпалы көрсетіледі. Автор өз тәжірибесіне сүйене отырып, ойын технологиялары, саралап оқыту, ақпараттық-коммуникациялық құралдар мен жобалық әдістерді қолданудың нақты нәтижелерін сипаттайды. Аталған әдістердің оқушылардың физикалық дайындығын арттырумен қатар, олардың өздігінен жұмыс істеу, ынтымақтастық, жауапкершілік сияқты құзыреттіліктерін қалыптастырудағы рөлі ерекше екені дәлелденеді. Мақалада ұсынылған тәжірибелер мен әдістер дене шынықтыру пәні мұғалімдеріне практикалық көмек ретінде ұсынылады және білім беру сапасын арттыруға бағытталған тиімді құрал ретінде қарастырылады.

Кілт сөздер: дене шынықтыру, инновациялық әдістер, білім сапасы, белсенді оқыту, педагогикалық технология.

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың тек теориялық білімін ғана емес, олардың денсаулығын нығайту, қозғалыс белсенділігін арттыру және салауатты өмір салтын қалыптастыру негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Осы тұрғыда дене шынықтыру пәні ерекше рөл атқарады. Дегенмен, дәстүрлі оқыту әдістері оқушылардың қызығушылығын толық қамтамасыз ете бермейді. Сондықтан сабақ үдерісіне инновациялық әдістерді енгізу – бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі. Дене шынықтыру пәнінің басқа пәндерге қарағанда көптеген ерекшеліктері бар. Мұнда негізінен оқушының қабілеті, бейімділігі баса назарда болуы керек. Дегенмен де оқушыларды бейімдеу, қабілетін дамыту, спортқа деген қызығушылығын арттыру жақсы ұйымдастырылған сабаққа байланысты. Сондықтан оқушылардың пәнге қызығушылықтарын арттыру, сабақта тақырыпқа байланысты спорт түрлерінің шығу тарихын, спорт түрлері дамыған елдерді спорттың әр саласындағы белгілі спортшылар өмірін алуға болады.

Сол себептен мұғалім сабақты тартымды етіп теория мен практиканы ұштастыруында жаңа инновациялық технологиялардың тиімділігі баса назарда болуы қажет. Бұл мұғалім мен оқушы арасындағы қарым-қатынас, сабақты жақсы оқитын, спортқа бейім оқушылармен белсенді жұмыс істеп қана қоймай, барлық баланың дамуы үшін қолайлы жақсы ойлар туғызып, қабілеті жеткен жерге дейін еңбек етуін ойластыру тиіс. Барлық оқушылар өз қабілетін ең төменгі жеңіл тапсырмаларды орындаудан бастайды, оларды міндетті түрде толық орындап болғаннан кейін ғана, келесі күрделі деңгейдегі жаттығуларды орындауға көшіп отырады. Бұл оқушылар арасындағы бәсекелестікті және әр оқушының өз қабілетіне, қызметіне сәйкес жоғары деңгейге көтерілуіне толық жағдай жасалады.

Инновациялық педагогикалық технологияларды қолдану сабақтың мазмұнын жаңартып, оқыту процесін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мұндай әдістер

оқушылардың белсенділігін арттырып қана қоймай, олардың өздігінен ізденуіне, шығармашылық қабілеттерін дамытуға жағдай жасайды.

Дене шынықтыру сабағында кеңінен қолданылатын инновациялық әдістердің бірі – ойын технологиясы. Ойын элементтері арқылы ұйымдастырылған сабақтар оқушылардың қызығушылығын арттырып, олардың қозғалыс белсенділігін күшейтеді. Әсіресе эстафеталық жарыстар мен топтық ойындар оқушылардың ептілігін, жылдамдығын және төзімділігін дамытуға ықпал етеді.

Сабақ барысында тиімді әдіс-тәсілдерді қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырудың негізгі шарттарының бірі болып табылады. Әр сабақты мазмұнды әрі тартымды ұйымдастыру үшін мұғалім түрлі педагогикалық тәсілдерді орынды пайдалана білуі қажет. Оқушылардың дене тәрбиесі мен спортқа деген ынтасын оятып, оларды жүйелі түрде спортпен шұғылдануға бағыттау – дене шынықтыру пәнінің басты міндеттерінің бірі.

Осы мақсатта сабақта ойын элементтерін енгізу, топтық жұмыстар ұйымдастыру, көрнекілік әдістерін қолдану, жаттығулар кешенін тиімді жоспарлау, сондай-ақ заманауи технологияларды пайдалану сабақтың сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Мұндай тәсілдер оқушылардың сабаққа белсенді қатысуына ықпал етіп, олардың пәнге деген қызығушылығын күшейтеді.

Дене шынықтыру сабағында оқушылардың денсаулығын нығайту, спорттық икемдағдыларын қалыптастыру, физикалық мүмкіндіктерін дамыту, күш-қуаты мен шыдамдылығын арттыру маңызды орын алады. Сонымен қатар, бұл сабақтар барысында оқушылардың тәртіпке бағыну, жауапкершілік сезімі және командалық жұмыс дағдылары қалыптасады.

Қазіргі таңда дене шынықтыру пәнінің тиімділігін арттыру мақсатында түрлі инновациялық әдістер енгізілуде. Солардың ішінде жарыстар мен командалық ойындарды ұйымдастыру – оқушылардың қызығушылығын арттырудың тиімді жолдарының бірі. Бұл әдіс оқушылар арасында бәсекелестік ортаны қалыптастырып, оларды бірлесіп әрекет етуге үйретеді. Мысалы, футбол, волейбол, баскетбол сияқты ойындар оқушылардың физикалық дамуына ғана емес, өзара ынтымақтастық пен сыйластықты қалыптастыруға да ықпал етеді.

Сабақта шығармашылық элементтерді қолдану да тиімді нәтиже береді. Оқушыларға жаңа ойындар мен жаттығулар ойлап табуға мүмкіндік беру олардың шығармашылық қабілеттерін дамытып, өзіне деген сенімділігін арттырады. Сонымен қатар, оқушылардың өздері орындаған жаттығуларды көрсетуі олардың белсенділігін күшейтіп, сабаққа деген қызығушылығын арттырады.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану оқушылардың қимыл-қозғалыс дағдыларын жетілдіруге және сабаққа деген ынтасын арттыруға ықпал етеді. Бейнематериалдар мен цифрлық құралдар арқылы жаттығуларды көрсету оқушылардың дұрыс орындауына көмектесіп, теориялық білімін толықтырады. Сонымен қатар, бұл әдістер оқушылардың ойын ережелерін меңгеруіне, стратегиялық ойлау қабілетін дамытуға жағдай жасайды.

Оқушылардың физикалық мүмкіндіктерінің әртүрлілігін ескеру де маңызды. Осыған байланысты мұғалім әр оқушыға жеке көзқараспен қарап, олардың деңгейіне

сәйкес тапсырмалар ұсынуы қажет. Бұл тәсіл оқушылардың өз мүмкіндіктерін дұрыс бағалауына және жетістікке жетуіне мүмкіндік береді.

Сабақ барысында ынталандыру әдістерін қолдану да үлкен рөл атқарады.Себебі оқушылардың жетістіктерін мадақтау, олардың жетістіктерін әділ бағалау және алға мақсат қоюға бағыттау олардың сабаққа деген қызығушылығын арттырады. Мұндай қолдау оқушылардың белсенділігін күшейтіп, өзін-өзі дамытуға деген ұмтылысын қалыптастырады.

Дене шынықтыру сабағында денсаулыққа бағытталған жаттығуларды енгізу оқушылардың физикалық және психологиялық жағдайын жақсартуға мүмкіндік береді. Дене тәрбиесінің негізі мектеп қабырғасында қалыптасатыны белгілі. Сабақтармен қатар сыныптан тыс іс-шаралар, ұлттық ойындар және сауықтыру шаралары арқылы оқушылардың дене мәдениеті дамиды.

Жалпы алғанда, дене шынықтыру сабағында инновациялық әдіс-тәсілдерді тиімді қолдану оқушылардың қимыл-қозғалыс дағдыларын дамытуға, олардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға және денсаулығын нығайтуға ықпал етеді. Мұндай тәсілдер оқушылардың физикалық дамуымен қатар, олардың әлеуметтік және психологиялық тұрғыдан жетілуіне де оң әсерін тигізеді.

Сонымен қатар, саралап оқыту әдісі де тиімді нәтижелер береді. Оқушылардың дене дайындығы әртүрлі болғандықтан, тапсырмаларды деңгейлеп беру олардың мүмкіндіктерін ескеруге мүмкіндік береді. Бұл әдіс арқылы әр оқушы өз деңгейінде жетістікке жетіп, мотивациясы артады.

Жобалық оқыту әдісі оқушылардың зерттеушілік қабілетін дамытуға бағытталған. Мысалы, «Салауатты өмір салты», «Дұрыс тамақтану» тақырыптарында жобалар орындау арқылы оқушылар өз білімдерін тәжірибемен ұштастырады.

Өз тәжірибемде осы аталған әдістерді жүйелі түрде қолдану оң нәтижелер көрсетті. Сабақ барысында топтық жұмыстар мен ойын элементтерін енгізу оқушылардың белсенділігін арттырды. Нәтижесінде сабаққа қатысу деңгейі жоғарылап, оқушылардың дене дайындығы мен қызығушылығы айтарлықтай жақсарды.

Қазіргі заманда білім беру жүйесі жаңа талаптарға сай өзгеріп, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар кеңінен қолданылуда. Бұл процесте дене шынықтыру пәнінің де маңызы зор. Оқушылардың креативтілік қабілеттерін дамыту мақсатында дене шынықтыру сабағында заманауи технологияларды тиімді пайдалану маңызды рөл атқарады. Сабақта дене шынықтырудың барлық түрлеріне тән инновациялық әдіс-тәсілдер, жаттығулар оқушылардың ойлау қабілетін дамытуға, шығармашылық дағдыларын арттыруға, сабаққа деген қызығушылықтарын арттыруға ықпал етеді. Бұл пәннің негізгі мақсаты оқушыларды белсенді өмір салтына баулып, олардың жан-жақты дамуына жағдай жасау болып табылады. Оқушылардың креативтілігін дамыту үшін дене шынықтыру сабағының инновациялық технологиялармен толықтырылуы маңызды. Заманауи технологиялар дене шынықтыру сабақтарында оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту үшін әртүрлі мүмкіндіктер береді. Мысалы, жаңа ақпараттық технологиялар арқылы дене шынықтыру мұғалімдері сабақты интерактивті түрде өткізе алады. Оқушылар компьютерлік бағдарламалар мен мобильді қосымшалар арқылы өздерінің денсаулықтарын бақылап, түрлі жаттығуларды тиімді орындау әдістерін үйрене алады. Сонымен қатар, спорттық ойындар мен жаттығуларды виртуалды түрде көрсету

және оларды оқу барысында пайдалануға мүмкіндік береді. Геймификация — ойын элементтерін оқу процесіне енгізу әдісі. Бұл тәсіл дене шынықтыру сабағында оқушыларды белсенді қатысуға және қызығушылығын жоғалтпауға бағыттайды. Мысалы, топтық жарыстар ұйымдастыру немесе арнайы марапаттар мен жетістіктер енгізу арқылы оқушылардың қызығушылығын арттыруға болады. Сабақта оқушыларға түрлі жаттығулар беріліп, олардың әрқайсысы шығармашылық тәсілдермен орындалуы тиіс. Мысалы, жаттығуды орындаудың бірнеше әдістері болуы мүмкін, оқушылар солардың ішінен ең тиімдісі мен қызықтысын таңдап, оны іске асырады. Бұл тәсіл оқушыларды дербес шешім қабылдауға, креативті ойлау қабілетін дамытуға бағытталған..

Қорыта келгенде, дене шынықтыру сабағында инновациялық әдістерді қолдану – білім сапасын арттырудың тиімді жолдарының бірі. Заманауи технологияларды орынды пайдалану оқушылардың жан-жақты дамуына, денсаулығын нығайтуға және оқу үдерісінің сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Сондықтан әрбір мұғалім үнемі ізденіс үстінде болып, өз тәжірибесіне жаңа әдістерді енгізуі қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Құрманова, С.Қ. Дене шынықтыру сабақтарында ойын технологияларын қолдану. – Алматы: ЖШС «Қазбаспа», 2017.

2 Әбілдаева Г Салауатты өмір – денсаулық кепілі//Валеология.-2007/2

3 Оразаев С.М., Мырзахметов Ж.Н. Қазіргі білім беру жүйесінде дене шынықтыруды оқытудың әдістемелік негіздері. – 2021.

4 Әбілдаева А.Р., Әбілдаев Т.М. Мектеп оқушыларының дене тәрбиесі және оның маңыздылығы. – Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі басылымдары. – 2021.

УДК 004.85

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ГИПЕРПАРАМЕТРОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ (K-MEANS, DBSCAN) ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВЕБ-РЕСУРСОВ

Нұржанұлы А.*[1], **Ким Е. Р.**[2]
[1]Магистрант, Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: zhanaisovayan99@gmail.com
[2]Кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Университет «Туран», г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail: e.kim@turan-edu.kz

Аннотация. Статья посвящена оптимизации гиперпараметров алгоритмов кластеризации K-means и DBSCAN при поведенческой сегментации пользователей веб-ресурсов. Подбор числа кластеров и параметров плотности рассматривается как самостоятельная оптимизационная задача. Рассмотрены классические (метод локтя, поиск по сетке, случайный поиск), байесовские (BO-TPE, SMAC) и метаэвристические (генетический алгоритм, метод роя частиц) методы оптимизации, а также их гибриды с DBSCAN. Выполнено сравнение методов по эффективности, масштабируемости, сложности реализации и применимости к веб-данным. Сформулированы рекомендации по выбору метода оптимизации для задач поведенческой кластеризации пользователей.

Ключевые слова: оптимизация гиперпараметров, кластеризация, K-means, DBSCAN, сегментация пользователей, байесовская оптимизация.

Введение

Рост объёмов данных о поведении пользователей веб-ресурсов – кликах, сессиях, переходах между страницами, времени работы с функциями сайта или приложения – сделал поведенческую сегментацию одной из ключевых задач анализа данных в информационных системах, в том числе в цифровых образовательных платформах. Для её решения широко применяются методы кластеризации без учителя, среди которых наиболее распространены K-means и DBSCAN [1]. Качество кластеризации напрямую зависит от значений гиперпараметров: числа кластеров k для K-means и пары параметров плотности eps и min_samples для DBSCAN [1].

Подбор этих гиперпараметров сам по себе является задачей оптимизации: требуется найти конфигурацию x^*, которая минимизирует или максимизирует выбранную целевую функцию качества кластеризации на допустимом множестве значений [1]. Это связывает поведенческую кластеризацию с методами и инструментами оптимизации и делает её удобным полигоном для сравнения оптимизационных подходов – от классического перебора до метаэвристик.

Цель статьи – провести сравнительный анализ методов оптимизации гиперпараметров кластеризации K-means и DBSCAN, применяемых в задачах сегментации пользователей веб-ресурсов, и сформулировать рекомендации по их выбору.

1. Кластеризация как задача оптимизации

Алгоритм K-means строит k центроидов и относит каждую точку к ближайшему из них, минимизируя сумму квадратов внутрикластерных расстояний (WCSS, инерция) [1]. Число кластеров k задаётся заранее и является главным гиперпараметром алгоритма. DBSCAN не требует задания числа кластеров и определяет их по плотности точек. Ключевую роль здесь играют два взаимосвязанных (условных) гиперпараметра: eps – радиус окрестности точки, и min_samples – минимальное число соседей в этом радиусе, необходимое для образования плотной области [1]. Совместный характер этих параметров существенно усложняет их оптимизацию по сравнению с одиночным параметром k.

В общем виде задача формулируется как поиск

$$x^* = \arg\min f(x),$$
$$x \in X,$$

где $f(x)$ – целевая функция (метрика качества кластеризации), а X – допустимое пространство гиперпараметров: дискретное для k и min_samples, непрерывное для eps [1]. В роли $f(x)$ чаще всего выступают WCSS (в методе локтя), коэффициент силуэта, оценивающий одновременно компактность и разделимость кластеров, а также индексы Дэвиса – Болдина и Калински – Харабаса [2, 3]. Для DBSCAN дополнительно учитываются доля точек, отнесённых к шуму, и итоговое число кластеров [1].

2. Обзор методов оптимизации гиперпараметров

Метод локтя и силуэтный анализ. Метод локтя остаётся самым распространённым способом подбора k: строится график зависимости WCSS от k, и оптимальным считается значение, после которого снижение WCSS замедляется [2, 3]. Недостаток метода – субъективность визуальной оценки «изгиба», особенно при перекрывающихся кластерах; силуэтный анализ в таких случаях даёт более выраженный пик [3].

Поиск по сетке и случайный поиск. Grid Search выполняет полный перебор сетки значений и гарантированно находит лучшую комбинацию внутри неё, однако число вычислений растёт экспоненциально с числом параметров – $O(n^k)$ [1]. Random Search случайно выбирает ограниченное число комбинаций и при том же бюджете времени часто не уступает Grid Search за счёт более широкого охвата пространства [1]. Оба метода не учитывают условность eps и min_samples, что снижает их эффективность именно для DBSCAN [1].

Байесовская оптимизация строит суррогатную модель целевой функции по уже полученным результатам и выбирает следующую точку, балансируя между исследованием новых областей и использованием перспективных [1]. Варианты SMAC (на основе случайного леса) и BO-TPE (древовидные оценки Парзена) лучше подходят для условных гиперпараметров, таких как пара eps/min_samples, и находят близкие к оптимальным конфигурации за меньшее число итераций, чем Grid Search [1].

Метаэвристики. Генетический алгоритм кодирует конфигурацию гиперпараметров как хромосому и улучшает популяцию решений операциями отбора, скрещивания и мутации; он устойчив к неудачной инициализации, но плохо распараллеливается [1]. Метод роя частиц (PSO) моделирует движение частиц в пространстве параметров с обменом информацией о лучших решениях, обычно сходится быстрее и легко распараллеливается, но чувствителен к начальной инициализации роя [1]. Кластеризация на основе PSO на тестовых наборах данных превосходит по качеству классический K-means [4]. В гибридном подходе PODCC метод роя частиц подбирает одновременно eps и min_samples, устраняя главный недостаток DBSCAN – ручной подбор параметров [5]. Похожая идея реализована в гибриде DBSCAN с муравьиной кластеризацией, снижающем чувствительность к входным параметрам [6]. Отечественные работы также рассматривают методы роя частиц для оптимизации центроидного алгоритма k-harmonic means [7].

3. Применение в задачах сегментации пользователей

При сегментации пользователей мобильного приложения по взаимодействию с его функциями на разреженных данных (85 % нулей) лучшее качество показал DBSCAN в сочетании с one-hot кодированием и представлением данных, полученным автокодировщиком, что подтверждает необходимость совместного подбора гиперпараметров модели и способа предобработки [8]. При RFM-сегментации клиентов банка подбор eps и minPoints для DBSCAN потребовал многократного повторения шагов, а при размерности данных выше трёх оценка eps, по выводам авторов, становится крайне сложной [9]. При сегментации потребителей для целевого маркетинга содержательные кластеры DBSCAN были получены только после настройки eps и min_samples [10].

В исследовании сегментации клиентов онлайн-ритейла сравнивались K-means, GMM, DBSCAN, агломеративная кластеризация и BIRCH: число кластеров подбиралось

методом локтя, а eps для DBSCAN – перебором значений, поскольку «колено» графика k-расстояний было трудно определить [11]. В продуктовой аналитике выбор K-means обосновывается его масштабируемостью и слабыми требованиями к структуре данных, при этом число кластеров подбирается по критерию BIC и индексу Дэвиса – Болдина [12]. Отечественные и казахстанские исследования также сопоставляют K-means, Mini-Batch K-means, DBSCAN, агломеративную и спектральную кластеризацию для сегментации пользователей [13] и дают рекомендации по выбору метода в зависимости от структуры данных [14].

4. Сравнительный анализ методов

Сопоставление рассмотренных методов по эффективности, масштабируемости, сложности реализации и применимости к веб-данным приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение методов оптимизации гиперпараметров кластеризации

Метод	Эффективность	Масштабируемость	Сложность	Применимость к веб-данным	Источник
Метод локтя + силуэт	Средняя; график локтя субъективен	Высокая	Низкая	Только k; для eps/min_samples не подходит	[2, 3]
Grid Search	Оптимум внутри сетки; сетка грубая	Низкая, $O(n^k)$	Низкая	Плохо для связанных eps/min_samples	[1]
Random Search	Сопоставима с Grid Search при меньших затратах	Выше Grid Search	Низкая	Не учитывает условность параметров DBSCAN	[1]
Байесовская оптимизация (BO-TPE, SMAC)	Высокая; меньше итераций	Средняя; плохо распараллеливается	Средняя	Хорошо для совместного подбора eps и min_samples	[1]
Генетический алгоритм	Высокая в больших пространствах	Средняя; последовательное выполнение	Средняя / высокая	Применим к k и к паре eps/min_samples	[1]
PSO	Высокая; превосходит K-means	Высокая; легко распараллеливается	Средняя	Эффективен для eps и min_samples (PODCC)	[1, 4, 5]
Гибриды PSO / муравьиный алгоритм + DBSCAN	Высокая на данных с шумом и разной плотностью	Средняя; выше затраты	Высокая	Снижают чувствительность DBSCAN к параметрам	[5, 6]

Для одиночного дискретного гиперпараметра k наиболее рационально сочетать быструю разведку методом локтя и силуэта с последующим уточнением байесовской оптимизацией. Для условных гиперпараметров DBSCAN классические Grid Search и Random Search уступают байесовским и метаэвристическим методам, а гибриды PSO или муравьиного алгоритма с DBSCAN дают лучшее качество на данных с шумом и переменной плотностью, характерных для веб-поведенческих данных.

Заключение

Подбор гиперпараметров K-means и DBSCAN представляет собой самостоятельную оптимизационную задачу, от решения которой зависит качество поведенческой сегментации пользователей веб-ресурсов. Классические методы просты в реализации, но плохо масштабируются на условные гиперпараметры DBSCAN. Байесовская оптимизация обеспечивает лучший баланс между качеством и вычислительными затратами для большинства практических задач, а метаэвристики, прежде всего PSO и его гибриды с DBSCAN, наиболее эффективны на больших объёмах данных с шумом. Рекомендуется комбинированная стратегия: разведочный подбор числа

кластеров методом силуэта и последующая точная настройка гиперпараметров (включая eps и min_samples) байесовской оптимизацией или PSO в зависимости от объёма данных и требований к скорости. Результаты могут применяться при анализе поведения пользователей цифровых, в том числе образовательных, веб-платформ.

Список литературы:

1 Yang L., Shami A. On hyperparameter optimization of machine learning algorithms: theory and practice // Neurocomputing. – 2020. – Vol. 415. – P. 295–316. – URL: https://arxiv.org/abs/2007.15745 (дата обращения: 15.10.2026).

2 Dutta Baruah I. Cheat sheet for implementing 7 methods for selecting the optimal number of clusters in Python // Towards Data Science. – 2020. – URL: https://towardsdatascience.com/cheat-sheet-to-implementing-7-methods-for-selecting-optimal-number-of-clusters-in-python-898241e1d6ad/ (дата обращения: 15.10.2026).

3 Sarkar T. Clustering metrics better than the elbow method // KDnuggets. – 2019. – URL: https://www.kdnuggets.com/2019/10/clustering-metrics-better-elbow-method.html (дата обращения: 15.10.2026).

4 Van der Merwe D. W., Engelbrecht A. P. Data clustering using particle swarm optimization // Proceedings of the 2003 Congress on Evolutionary Computation. – Canberra: IEEE, 2003. – Vol. 1. – P. 215–220.

5 Guan C., Yuen K. K. F., Coenen F. Particle swarm optimized density-based clustering and classification: supervised and unsupervised learning approaches // Swarm and Evolutionary Computation. – 2019. – Vol. 44. – P. 876–896.

6 Jiang H., Li J., Yi S., Wang X., Hu X. A new hybrid method based on partitioning-based DBSCAN and ant clustering // Expert Systems with Applications. – 2011. – Vol. 38, № 8. – P. 9373–9381.

7 Разработка и сравнение методов роя частиц и улучшенного упрощенного роя частиц для оптимизации работы алгоритма k-harmonic means: выпускная квалификационная работа бакалавра. – СПб.: СПбПУ, 2020. – URL: https://elib.spbstu.ru/dl/3/2020/vr/vr20-3540.pdf/info (дата обращения: 15.10.2026).

8 Ooi L. Y., Ting C. Y., Zakariah H., Chandar E. Behavioural user segmentation of app users based on functionality interaction patterns // Cogent Engineering. – 2024. – Vol. 11, № 1. – DOI: 10.1080/23311916.2024.2430430.

9 Aliyev M., Ahmadov E., Gadirli H., Mammadova A., Alasgarov E. Segmenting bank customers via RFM model and unsupervised machine learning. – 2020. – URL: https://arxiv.org/abs/2008.08662 (дата обращения: 15.10.2026).

10 Thuse A. T. Customer segmentation for targeted marketing: exploring DBSCAN & K-Means // Preprints.org. – 2025. – DOI: 10.20944/preprints202504.1434.v1.

11 John J. M., Shobayo O., Ogunleye B. An exploration of clustering algorithms for customer segmentation in the UK retail market // Analytics. – 2023. – Vol. 2, № 4. – P. 809–823.

12 Zhao Z., He Y., Chen M. Inform product change through experimentation with data-driven behavioral segmentation. – 2022. – URL: https://arxiv.org/abs/2201.10617 (дата обращения: 15.10.2026).

13 Клинов Д. А., Григорян К. А. Разработка методики сегментации пользователей с помощью алгоритмов кластеризации и расширенной аналитики // Электронные библиотеки. – 2022. – Т. 25, № 2. – С. 137–147.

14 Құспан Р. Т. Сравнительный анализ методов кластеризации в задаче группировки пользовательских данных. – Атырау: Атырауский университет им. Х. Досмухамедова. – URL: https://atyrau.edu.kz/Uploads/files/1515/Құспан Р.Т_.pdf (дата обращения: 15.10.2026).

ӘОЖ 378.016:004.8

БОЛАШАҚ ПЕДАГОГТЕРДІҢ AI PEDAGOGY ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ ҚАЖЕТТІЛІГІ

Нұрхатқызы А.[1], **Сәлғожа И. Т.**[2]
[1]магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aruzhannurkhatkyzy@mail.ru
[2]PhD, қауымдастырылған профессор (доцент), Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: i.salgozha@abaiuniversity.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада болашақ педагогтердің ЖИ педагогикасы (AI Pedagogy) құзыреттілігін дамыту қажеттігі ЖИ сауаттылығы (AI Literacy) құзыреттілігімен байланысы тұрғысынан теориялық негізделеді. Зерттеудің мақсаты – ғылыми әдебиеттер негізінде екі құзыреттіліктің байланысын талдап, ЖИ педагогикасын мақсатты дамытудың қажеттігін айқындау және микробіліктілік бағдарламасының мазмұнын жобалауға арналған тұжырымдамалық схема ұсыну. Салыстырмалы және мазмұндық талдау, тұжырымдамалық жүйелеу әдістері қолданылды. Нәтижесінде ЖИ сауаттылығы ЖИ педагогикасының қажетті негізі, бірақ жеткілікті шарты емес екені көрсетілді, сондықтан ЖИ педагогикасын арнайы дамыту қажет; байланыс үш бағытта сипатталып, TPACK моделімен салыстырылды. Схема болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда пайдаланылуы мүмкін.

Кілт сөздер: ЖИ педагогикасы, ЖИ сауаттылығы, жасанды интеллект, болашақ педагогтер, құзыреттілікті дамыту, микробіліктілік бағдарламасы.

Жасанды интеллекттің (ЖИ) білім беру үдерісіне енуі болашақ педагогтерді даярлау мазмұнына қойылатын талаптарды өзгертуде. Генеративті ЖИ оқу материалдарын әзірлеуге, тапсырмаларды бейімдеуге және білім алушыларға кері байланыс ұсынуға мүмкіндік бергенімен, оның нәтижелерін тексеруді, оқу мақсаттарына сәйкестігін бағалауды және қолдану шектеулерін ескеруді қажет етеді. Сондықтан болашақ педагог ЖИ құралдарын пайдалана білумен қатар, құралды қолдана алу мен оны оқыту мақсатына сәйкес қолдана алу арасындағы айырмашылықты түсінуі маңызды [1], [2].

ЖИ сауаттылығы (AI Literacy) жасанды интеллектінің мүмкіндіктерін түсінуді, оның нәтижелерін сыни бағалауды және технологияны жауапты пайдалануды қамтиды. ЖИ педагогикасы (AI Pedagogy) осы білім мен дағдыларды оқытуды жобалау, ұйымдастыру және бағалау барысында педагогикалық мақсаттарға сәйкес қолданумен байланысты қарастырылады. Бұл екі ұғым өзара сабақтас болғанымен, бірдей емес: ЖИ туралы білім оны оқу үдерісіне тиімді кіріктіруге қажетті педагогикалық шешімдердің барлығын өздігінен қамтамасыз етпейді [2], [3].

Технологиялық білім мен оны педагогикалық қолдану арасындағы байланыс білім беру ғылымында бұрыннан қарастырылады, мысалы, TPACK моделінде [4] және педагогтердің цифрлық құзыреттілігінің DigCompEdu шеңберінде [5]. Алайда бұл тәсілдер генеративті ЖИ кең таралғанға дейін әзірленгендіктен, ЖИ нәтижелерінің сенімділігін бағалау сияқты өзіне тән міндеттерді жеке құзырет ретінде бөліп көрсетпейді, ал ЖИ сауаттылығы мен ЖИ педагогикасының өзара байланысын болашақ педагогтерді даярлау тұрғысынан нақтылау әлі де қажет [3]. Бұл болашақ педагогтердің ЖИ педагогикасы құзыреттілігін арнайы дамытудың қажеттігін негіздеуді талап етеді.

Зерттеудің мақсаты – болашақ педагогтердің ЖИ педагогикасы құзыреттілігін арнайы дамытудың қажеттігін оның ЖИ сауаттылығымен байланысы тұрғысынан ғылыми әдебиеттер негізінде негіздеу және микробіліктілік (нақты құзыретті дамытуға

бағытталған қысқа модульдік оқу бағдарламасы) мазмұнын жобалауға арналған тұжырымдамалық схема ұсыну. Негізгі тезис: ЖИ сауаттылығы ЖИ педагогикасы үшін қажетті негіз болғанымен, жеткілікті шарт емес, сондықтан ЖИ педагогикасы құзыреттілігі мақсатты түрде дамытылуы тиіс; олардың арасындағы өтуді пәндік және дидактикалық білім қамтамасыз етеді.

Зерттеуде ғылыми әдебиеттерді салыстырмалы және мазмұндық талдау, ұғымдарды тұжырымдамалық саралау әдістері қолданылды. Талдауға ЖИ сауаттылығының тұжырымдамасын (Long және Magerko; Ng және әріптестері), мұғалімдерді даярлау саласындағы зерттеулер шолуын (Sperling және әріптестері) және ЮНЕСКО құзыреттер шеңберін қамтитын, ұғымдарды анықтауға және педагогикалық контекстке қатысты жарияланымдар алынды.

ЖИ сауаттылығы және ЖИ педагогикасы: теориялық негіздер

ЖИ сауаттылығының мазмұны ғылыми әдебиеттерде бірнеше өзара байланысты құрамдас арқылы түсіндіріледі. Long және Magerko жасанды интеллект туралы сауаттылықты ЖИ жүйелерімен тиімді өзара әрекеттесу, олардың мүмкіндіктерін түсіну және нәтижелерін сыни бағалау үшін қажетті құзыреттер жиынтығы ретінде қарастырады [1]. Ng және әріптестері ұғымды тереңірек жүйелеп, оның төрт бағытын ұсынады: ЖИ-ді түсіну, оны қолдану, нәтижелерін бағалау және құру, сондай-ақ этикалық мәселелерді ескеру [2]. Бұл тәсілдер ЖИ сауаттылығының тек техникалық әрекеттермен шектелмейтінін, ол сыни бағалау мен жауапты пайдалануды да қамтитынын көрсетеді.

Алайда ЖИ сауаттылығының құрамдастарын мұғалімнің кәсіби әрекетімен байланыстыру қосымша талдауды қажет етеді. Sperling және әріптестері мұғалімдерді даярлау саласындағы зерттеулерге жүргізген шолуында бұл ұғымның теориялық біліммен, практикалық дағдылармен және кәсіби пайымдаумен байланысын қарастырады; авторлар педагогикалық контекстің жеткілікті қамтылмауын және мұғалімнің кәсіби білімін тереңірек зерттеу қажеттігін атап көрсетеді [3].

ЖИ педагогикасы ұғымын қарастыруда технологиялық білім мен педагогикалық әрекеттің арақатынасын анықтау маңызды. ЮНЕСКО әзірлеген AI competency framework for teachers құжатында ЖИ педагогикасы мұғалімдердің ЖИ дәуіріндегі кәсіби құзыреттерінің жеке бағыты ретінде берілген: құжат мұғалімдерге арналған 15 құзыретті бес өлшемге біріктіреді, олардың қатарына адамға бағдарланған ойлау, ЖИ этикасы, ЖИ негіздері мен қолданылуы, ЖИ педагогикасы және кәсіби даму кіреді [6]. Бұл тәсіл ЖИ-ді қолдану мәселесін тек техникалық даярлық деңгейінде емес, педагогтің кәсіби жауапкершілігімен байланысты қарастыру қажеттігін көрсетеді.

ЮНЕСКО құжатында ЖИ педагогикасы жеке өлшем ретінде берілгенімен, ол дайын анықтама емес, сондықтан мақалада жұмыс анықтамасы қолданылады: ЖИ педагогикасы – оқытуды жобалау, оқу үдерісін ұйымдастыру және білім нәтижелерін бағалау кезінде ЖИ-ді қолданудың педагогикалық орындылығы туралы шешім қабылдау қабілеті; ол пәндік және дидактикалық білімге сүйенеді. Бұл анықтама ЖИ сауаттылығына тәуелділікті алдын ала болжамайды: олардың байланысы төменде талданады. Оны ЖИ педагогикасының барлық ғылыми контекстеріне ортақ түпкілікті анықтама ретінде қарастыруға болмайды.

TPACK моделінде технологиялық, педагогикалық және пәндік білімнің қиылысы мұғалімнің технологияны оқытуға кіріктіру қабілетін сипаттайды [4]. Осы тұрғыдан ЖИ сауаттылығын технологиялық білімнің ЖИ-ге тән кеңейтілген түрі, ал ЖИ педагогикасын технологиялық, педагогикалық және пәндік білімнің қиылысында қалыптасатын кәсіби әрекет ретінде түсіндіруге болады. DigCompEdu шеңберінде педагогтің цифрлық құзыреттілігі оқытуды, бағалауды және білім алушыларды қолдауды қамтитын алты бағытта сипатталады [5+]. Ұсынылатын схеманың айырмашылығы – ЖИ нәтижелерін сыни бағалау мен этикалық жауапкершілікті жеке бағыт ретінде бөліп көрсетуінде.

Құзыреттіліктердің өзара байланысы

ЖИ педагогикасы аясында болашақ педагог ЖИ құралын таңдаумен ғана шектелмейді. Ол құралдың нақты оқу мақсатына сәйкестігін, ұсынылған материалдың ғылыми және пәндік дұрыстығын, оқушының жас ерекшелігіне сай келуін және білім алушының дербес ойлауына ықпалын ескеруі қажет; ЖИ ұсынған нәтижелер үшін педагогтің кәсіби жауапкершілігі сақталады.

ЖИ сауаттылығы мен ЖИ педагогикасы арасындағы негізгі байланыс ЖИ туралы білімді педагогикалық шешім қабылдау барысында қолданудан көрінеді: ЖИ сауаттылығы мұғалімге ЖИ жүйесінің мүмкіндіктерін, шектеулерін және ықтимал тәуекелдерін түсінуге көмектессе, ЖИ педагогикасы осы түсінікті оқытудың нақты мақсаттары мен жағдайларына сәйкестендіруді көздейді [2], [6]. Сонымен бірге бұл байланыс автоматты немесе біржақты тәуелділік емес: ЖИ жүйесінің жұмысын жақсы түсінетін педагог әрдайым тиімді сабақ жобалай алады деген қорытынды жасауға жеткілікті негіз жоқ. Педагогикалық шешімдер пәндік білімге, оқыту әдістеріне, білім алушылардың қажеттіліктеріне және бағалау талаптарына да тәуелді [3]. Сондықтан екі құзыреттілікті бірін-бірі алмастыратын емес, өзара толықтыратын құзыреттер ретінде қарастыру орынды.

Осы теориялық пайымдаулар негізінде екі құзыреттіліктің байланысын үш бағыт арқылы сипаттауға болады: (1) ЖИ-ді түсіну; (2) оның нәтижелерін сыни және жауапты бағалау; (3) алынған білімді педагогикалық шешімдерде қолдану. Бұл бағыттар міндетті түрде бірінен кейін бірі қалыптасатын сатылар емес: олар болашақ педагогтің кәсіби даму барысында қатар дамып, бір-бірін толықтыруы мүмкін. Әр бағыттың ЖИ сауаттылығындағы мазмұны, ЖИ педагогикасындағы көрінісі және информатика сабағындағы мысалы 1-кестеде көрсетілген.

1-кесте – ЖИ сауаттылығы мен ЖИ педагогикасының өзара байланысы

Бағыт (ЖИ сауаттылығының құрамдасы)	**ЖИ педагогикасындағы көрінісі**	**Информатика сабағындағы мысал**
1. Түсіну: ЖИ-дің мүмкіндіктері мен шектеулерін білу	Құралдың оқу мақсатына сәйкестігін анықтау; оны қолдануға болатын жағдайларды таңдау	ЖИ код пен есеп құрастыра алады, бірақ қателесуі мүмкін (информатика: жасырын қате)
2. Бағалау: нәтижелерді сыни бағалау, жауапты және этикалық пайдалану	Ақпараттың, түсіндірменің және тапсырманың дұрыстығын тексеру; құпиялылық пен академиялық адалдық шарттарын белгілеу	ЖИ ұсынған кодты тестілеу және есеп шешіміндегі қатені табу; оқушылардың жеке деректерін ЖИ құралына енгізбеу
3. Қолдану: ЖИ құралдарын оқу тапсырмаларын әзірлеуде пайдалану	Оқыту үдерісін жобалау, ұйымдастыру және бағалау; нәтижені оқу мақсатына сәйкестендіру	Тапсырманың күрделілік деңгейін негіздеу; оқушы орындайтын әрекетті (код жазу, алгоритм құру, есеп шешу) белгілеу

Кесте – ғылыми әдебиеттерді талдау негізінде авторлар ұсынған тұжырымдамалық жүйелеу. Ол ЖИ нәтижелерін сыни бағалау қабілеті мұғалімге ұсынылған шешімнің дұрыстығын тексеруге көмектесетінін, бірақ тапсырманың оқыту мақсатына сәйкестігін өздігінен анықтамайтынын көрсетеді: ол үшін педагогтің пәндік және дидактикалық білімі де қажет. Осыдан мақаланың тезисі шығады: ЖИ сауаттылығы ЖИ педагогикасының

маңызды негіздерінің бірі, бірақ оның жеткілікті шарты емес, сондықтан ЖИ педагогикасы мақсатты дамытуды қажет етеді.

ЖИ педагогикасын дамытудың қажеттілігі және микробіліктілік бағдарламасы

Жоғарыда талданған деректер болашақ педагогтердің ЖИ педагогикасы құзыреттілігін арнайы дамытудың қажеттігін үш негізде көрсетеді. Біріншіден, ЖИ сауаттылығы педагогикалық шешім қабылдауды өздігінен қамтамасыз етпейді: ЖИ жүйесін жақсы түсіну тиімді сабақ жобалауды кепілдендірмейді. Екіншіден, ЮНЕСКО шеңберінде ЖИ педагогикасы жеке өлшем ретінде бөлінген, яғни ол өз мазмұнын, нәтижелерін және бағалау өлшемдерін қажет етеді [6]. Үшіншіден, мұғалімдерді даярлау саласындағы зерттеулерде педагогикалық контекст жеткілікті қамтылмайды [3]. Демек, ЖИ сауаттылығын қалыптастырумен шектелу ЖИ педагогикасы құзыреттілігінің дамуын қамтамасыз етпейді.

Бұл қажеттілік микробіліктілік бағдарламасының мазмұнын жобалауда ескерілуі тиіс. Егер бағдарлама тек ЖИ құралдарын қолдануды үйретумен шектелсе, нәтижелерді сыни бағалау, оқу мақсаттарына сәйкестігін анықтау және педагогикалық шешім қабылдау дағдылары жеткілікті қамтылмауы мүмкін [6].

Сондықтан 1-кестедегі үш бағыт бағдарламаның үш мазмұндық блогына сәйкес келеді. Бірінші блок – ЖИ-дің жұмыс істеу қағидаларын, мүмкіндіктері мен шектеулерін түсіну. Екінші блок – ЖИ нәтижелерінің дұрыстығын бағалау, ықтимал қателерді анықтау және этикалық талаптарды сақтау. Үшінші блок – ЖИ-ді нақты пәннің мазмұнына, оқыту мақсатына және бағалау өлшемдеріне сәйкестендіріп қолдану.

Мысалы, болашақ информатика мұғаліміне арналған үшінші блок тапсырмасы ЖИ арқылы код немесе бағдарламалау тапсырмасын құрастыруды ғана емес, кодты тестілеуді, күрделілік деңгейін негіздеуді және тапсырманың оқушының алгоритмдік ойлауын дамытуға сәйкестігін бағалауды қамтуы мүмкін.

Шектеулер және қорытынды

Ұсынылған схема – ғылыми әдебиеттерді талдауға және авторлық пайымдауға негізделген тұжырымдамалық жүйелеу; оның тиімділігі эмпирикалық түрде тексерілген жоқ. Келесі кезеңде схеманы TPACK және ЮНЕСКО модельдерімен салыстыру, оқу модульдері мен бағалау өлшемдерін әзірлеу және бағдарламаның нәтижелілігін тексеру қажет.

ЖИ сауаттылығы мен ЖИ педагогикасы өзара сабақтас, бірақ мазмұны жағынан ерекшеленетін құзыреттіліктер. ЖИ сауаттылығы жасанды интеллектіні түсіну, оның нәтижелерін сыни бағалау және жауапты пайдалану үшін негіз қалыптастырады; ЖИ педагогикасы технологиялық түсінікті пәндік білім, дидактикалық шешімдер және этикалық жауапкершілікпен ұштастырып, оқытуды жобалау, ұйымдастыру және бағалау барысында қолдануды қамтиды. Демек, болашақ педагогтің ЖИ құралдарын пайдалана білуі оның оларды педагогикалық тұрғыдан тиімді қолдануға толық дайын екенін білдірмейді, сондықтан ЖИ педагогикасы құзыреттілігі мақсатты түрде дамытылуы қажет. Ұсынылған схема осы қажеттілікті негіздеп, микробіліктілік бағдарламасының мазмұнын жобалауда екі құзыреттілікті бірге ескеруге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Long D., Magerko B. What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations // Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. – New York: Association for Computing Machinery, 2020. – Б. 1–16. – DOI: https://doi.org/10.1145/3313831.3376727 (Қаралған күні: 24.10.2026).

2 Ng D. T. K., Leung J. K. L., Chu S. K. W., Qiao M. Conceptualizing AI literacy: An exploratory review // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2021. – Т. 2. – 100041-мақала. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041 (Қаралған күні: 24.10.2026).

3 Sperling K., Stenberg C.-J., McGrath C., Åkerfeldt A., Heintz F., Stenliden L. In search of artificial intelligence (AI) literacy in teacher education: A scoping review // Computers and Education Open. – 2024. – Т. 6. – 100169-мақала. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100169 (Қаралған күні: 24.10.2026).

4 Mishra P., Koehler M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge // Teachers College Record. – 2006. – Т. 108, № 6. – Б. 1017–1054. – DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x (Қаралған күні: 24.10.2026).

5 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – DOI: https://doi.org/10.2760/159770. – URL: https://education.ec.europa.eu/document/european-framework-for-the-digital-competence-of-educators-digcompedu (Қаралған күні: 24.10.2026).

6 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024. – DOI: https://doi.org/10.54675/ZJTE2084. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (Қаралған күні: 24.10.2026).

ӘОЖ 796.015.82

СПОРТҚА ДАРЫНДЫ БАЛАЛАРДЫ ІРІКТЕУДІҢ ЖАҢА БАҒЫТЫ: БАЛАНЫҢ БҮГІНГІ НӘТИЖЕСІ ЕМЕС, ЕРТЕҢГІ ӘЛЕУЕТІН АНЫҚТАУ

Оралхан А.[1], **Ыбрайым А.**[1], **Заманбеков М. М.**[2]
[1]3 курс студенттері, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы
[2]оқытушы-дәріскер, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Zmarlan@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада спортқа дарынды балаларды іріктеудің дәстүрлі тәсілдерінен өзгеше көзқарас ұсынылады. Негізгі назар баланың қазіргі физикалық көрсеткіштеріне ғана емес, оның қозғалысты меңгеру жылдамдығына, жаңа жағдайға бейімделуіне, қателіктен сабақ алуына және психологиялық тұрақтылығына аударылады. Спорттық дарындылықты көпқырлы құбылыс ретінде қарастыра отырып, баланың болашақ мүмкіндіктерін бағалауға бағытталған «әлеует ізі» тұжырымдамасы ұсынылады. Бұл тәсіл спорттық іріктеудің әділдігін арттырып, бастапқы кезеңде көзге түспеген қабілетті балаларды анықтауға мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: спорттық дарындылық, балалар спорты, спорттық іріктеу, жасырын әлеует, қозғалыстық интеллект, бейімделу қабілеті, жеке даму траекториясы.

Спорттағы жоғары жетістік көбіне табиғи қабілетпен, физикалық дайындықпен және жүйелі жаттығумен байланыстырылады. Алайда спорттық жолдың басында үздік нәтиже көрсеткен әрбір бала болашақта жоғары деңгейге жете бермейді. Сол сияқты алғашқы сынақтарда орташа көрсеткіш көрсеткен кейбір балалар кейін ерекше спорттық жетістіктерге қол жеткізуі мүмкін.

Осы қайшылық спорттық іріктеудің маңызды мәселесін алға шығарады: біз спортқа ең қабілетті балаларды анықтап жүрміз бе, әлде белгілі бір сәтте жақсы нәтиже көрсеткен балаларды ғана таңдап жүрміз бе?

Бұл сұраққа жауап беру үшін баланың бүгінгі көрсеткішін ғана өлшеу жеткіліксіз. Оның жаңа қозғалысты қаншалықты тез меңгеретіні, жаттықтырушының нұсқауын қалай қабылдайтыны, сәтсіздіктен кейін әрекетін өзгерте алатыны және тұрақты жаттығу барысында қалай дамитыны да ескерілуі қажет.

Дүние жүзілік ғалымдар бұл салада педагогикалық, психологиялық тексерісте қарама қарсы көз қараста.Біреулері дарындылық тұқым қуалайды десе, екіншілер тәлім алудан келеді деген көз қараста дәлелдерді анықтайды.

Сондықтан спорттық іріктеуді бір реттік сынақ емес, баланың әлеуетін уақыт ішінде зерттейтін үдеріс ретінде қарастыру маңызды.

1. Дәстүрлі іріктеуден әлеуетті бағалауға дейін

Спорттық іріктеу тәжірибесінде бой, дене салмағы, жылдамдық, күш, төзімділік, икемділік және үйлесімділік сияқты көрсеткіштер жиі пайдаланылады. Бұл өлшемдер спорт түріне сәйкес бастапқы бағдар беруге көмектеседі. Дегенмен олардың әрқайсысы баланың болашақ мүмкіндігін толық сипаттай алмайды.

Мысалы, құрдастарына қарағанда физикалық тұрғыдан ертерек жетілген бала жарыстарда басымдыққа ие болуы мүмкін. Бірақ бұл артықшылық оның ұзақ мерзімді спорттық дамуда да міндетті түрде үздік болатынын білдірмейді. Керісінше, дене дамуы баяуырақ бала қозғалысты тез меңгеруімен, тактикалық ойлауымен немесе жоғары жаттығу тәртібімен ерекшеленуі ықтимал.

Осыған байланысты іріктеудің негізгі өлшемін «Қазір кім мықты?» деген сұрақтан «Кімнің дамуға мүмкіндігі жоғары және оны қандай жағдайда аша алады?» деген сұраққа қарай өзгерту ұсынылады.

Мұндай көзқарас баланың қазіргі нәтижесін жоққа шығармайды. Ол нәтиженің пайда болу себептерін және болашақта өзгеру мүмкіндігін де бағалауға мүмкіндік береді.

Көп жағдайда баланың дарындылығын дәл анықтау негізгі себеп болып табылады.Мықты педагог, психолог, спорт мамандар ерте баста кәсіби шара қолданса болашақ мықты спортшыны анықтау еліміздің абыройы болары хәк.

2. «Әлеует ізі» тұжырымдамасы

Мақала аясында спорттық дарындылықты бағалауға арналған авторлық идея ретінде «әлеует ізі» тұжырымдамасын ұсынуға болады. Бұл — баланың әртүрлі жаттығулар мен жағдайларда көрсеткен даму белгілерін жүйелі бақылау арқылы оның болашақ спорттық мүмкіндіктерін бағалау тәсілі.

Тұжырымдаманың ерекшелігі — баланың бір күнгі нәтижесіне емес, бірнеше бақылау кезеңінде байқалған өзгерістерге назар аудару.

«Әлеует ізі» төрт негізгі бағытты қамтиды.

Бірінші бағыт — қозғалысты меңгеру қарқыны. Бала жаңа жаттығуды алғаш орындағанда қандай нәтиже көрсеткенінен бөлек, бірнеше қайталаудан кейін қаншалықты жақсарғаны бағаланады. Қозғалыс техникасындағы ілгерілеу баланың үйрену қабілеті туралы маңызды мәлімет бере алады.

Екінші бағыт — бейімделу қабілеті. Жаттығудың шарты өзгерген кезде баланың әрекетін қайта ұйымдастыруы, кеңістікті бағдарлауы және жаңа тапсырмаға икемделуі бақыланады. Бұл әсіресе ойын спорттарында маңызды болуы мүмкін.

Үшінші бағыт — қателікті түзету қабілеті. Бала жіберген қатесін түсініп, келесі әрекетінде оны түзете ала ма? Кері байланысты қабылдап, өз әрекетіне өзгеріс енгізе ала ма? Бұл белгілерді бақылау баланың үйрену үдерісін тереңірек түсінуге көмектеседі.

Төртінші бағыт — жаттығуға тұрақты қатысуы. Баланың қызығушылығы, тапсырманы орындауға талпынысы, зейінін қайта шоғырландыруы және жаттығу барысындағы эмоциялық қалпы ескеріледі. Мұнда бір сәттік көңіл күйге қарап қорытынды жасалмайды, баланың бірнеше сабақтағы мінез-құлқы салыстырылады.

Бұл төрт бағытты дайын ғылыми стандарт ретінде емес, тәжірибеде сынақтан өткізіп, сенімділігі мен жарамдылығын тексеруді қажет ететін әдістемелік ұсыныс ретінде қарастырған дұрыс.

3. Спорттық дарындылықты анықтаудағы «қателесу мүмкіндігі»

Балаларды іріктеудегі маңызды мәселелердің бірі — ерте кезеңде дұрыс бағаланбаған қабілеттердің назардан тыс қалуы. Кейбір балалар жаңа ортада қысылып, тапсырманы баяу орындайды немесе алғашқы сынақ кезінде өз мүмкіндігін толық көрсете алмайды.

Егер мұндай бала бір ғана тест нәтижесі бойынша бағаланса, оның кейінгі дамуына мүмкіндік берілмеуі мүмкін.

Осы мәселені азайту үшін іріктеу бірнеше кезеңнен тұрғаны жөн:

1. **Бастапқы бақылау.** Баланың жалпы қозғалыс мүмкіндіктері мен әртүрлі тапсырмаларға қызығушылығы анықталады.
2. **Үйрену кезеңі.** Барлық балаға жаңа қозғалысты меңгеруге салыстырмалы түрде бірдей мүмкіндік беріледі.
3. **Қайта бағалау.** Алғашқы және кейінгі нәтижелер салыстырылып, жеке ілгерілеу деңгейі қарастырылады.
4. **Спорт түріне сәйкестікті бағалау.** Баланың қабілеттері белгілі бір спорттың талаптарымен салыстырылады.
5. **Динамикалық бақылау.** Қорытынды шешім баланың даму ерекшеліктерін ескере отырып қайта қаралады.

Бұл модельдің мақсаты — барлық баланы міндетті түрде бір спорт түріне қабылдау емес. Негізгі міндет — спорттық мүмкіндігі әлі толық ашылмаған балаларды ерте кезеңде негізсіз шеттетпеу.

4. Баланың жеке даму траекториясы

Спортқа дарынды балаларды іріктеуде барлығына бірдей өлшем қолдану әрқашан әділ нәтиже бере бермейді. Себебі балалардың биологиялық жетілуі, қозғалыс тәжірибесі, психологиялық ерекшеліктері және спорттық ортаға бейімделу жылдамдығы әртүрлі болады.

Сондықтан әр балаға қатысты бақылау нәтижелерін жинақтайтын жеке даму картасын енгізу ұсынылады. Онда бастапқы көрсеткіштер, қайталама сынақтардың нәтижелері, қозғалыс техникасындағы өзгерістер, жаттықтырушының бақылаулары және баланың жеке мақсаттары тіркеледі.

Мұндай карта баланы басқа балалармен ғана салыстыруға емес, оның өз даму динамикасын бағалауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар жаттықтырушыға жаттығу жүктемесін баланың дайындығына сәйкес бейімдеуге көмектеседі.

Жеке даму картасы баланы таңбалау немесе оның болашағына ерте үкім шығару құралына айналмауы керек. Ол — педагогикалық шешімдерді жетілдіруге арналған икемді бақылау құралы.

5. Іріктеуде жаттықтырушының рөлі

Спорттық дарындылықты анықтау тек өлшеу құралдары мен тесттерге байланысты емес. Жаттықтырушы баланың әрекетін күнделікті бақылап, оның жаттығуға қатынасын, қимылдарды орындау ерекшеліктерін және үйрену барысындағы өзгерістерін байқай алады.

Алайда субъективті пікір де қателікке әкелуі мүмкін. Мысалы, белсенді сөйлейтін бала батыл әрі қабілетті болып көрінуі мүмкін, ал тұйық бала өзінің мүмкіндігін бірден көрсете алмауы ықтимал.

Сондықтан жаттықтырушының бақылауы нақты өлшемдермен толықтырылуы керек. Бірнеше маманның пікірін салыстыру, бақылау нәтижелерін жазып отыру және баланы әртүрлі жағдайда бағалау шешімнің негізділігін арттыра алады.

Ең маңыздысы — баланың мінезі мен спорттық қабілетін бір ұғым ретінде қабылдамау. Тұйықтық, бастапқы сенімсіздік немесе жарыс алдындағы қобалжу өздігінен спорттық дарындылықтың жоқтығын білдірмейді.

Көп жағдайда дарынды балалар бұрыс жолмен жүріп бағыттарынан адасады, яғни олар бұзық жолмен дағдылануы мүмкін.

6. Әдістемені тәжірибеде тексеру жолдары

«Әлеует ізі» тұжырымдамасын спорт мектептерінде қолдану үшін оны тәжірибелік зерттеу арқылы тексеру қажет.

Зерттеуге әртүрлі дайындық деңгейіндегі балаларды қатыстырып, олардың бастапқы физикалық көрсеткіштері, жаңа қозғалысты меңгеру қарқыны және бірнеше апта немесе ай ішіндегі өзгерістері тіркелуі мүмкін.

Зерттеудің келесі кезеңінде осы көрсеткіштер балалардың спортқа бейімделуімен, жаттығуды жалғастыруымен және тиісті спорт түріндегі нәтижелерінің дамуымен салыстырылады.

Мұнда балалардың жас ерекшеліктері, биологиялық жетілуі, бұрынғы спорттық тәжірибесі және жаттығу жағдайлары ескерілуі керек. Сонымен бірге баланың денсаулығы мен қауіпсіздігі бірінші орында тұрып, бағалау нәтижелері құпия сақталуы қажет.

Егер мұндай зерттеу жаңа тәсілдің дәстүрлі тесттерге қосымша пайдалы ақпарат беретінін растаса, оны спорттық іріктеу бағдарламаларына енгізу мүмкіндігі қарастырылуы мүмкін.

Спортқа дарынды балаларды іріктеу — тек жылдам жүгіретін, биік секіретін немесе көп күш жұмсайтын баланы анықтау емес. Бұл — баланың бойындағы мүмкіндіктерді уақытында байқап, оларды дұрыс бағытта дамытуға жағдай жасау үдерісі.

Спорттық іріктеудің болашағы баланың бір сәттік жетістігін тіркеумен шектелмей, оның қозғалысты меңгеруін, бейімделуін, қателіктерін түзетуін және уақыт өте келе өзгеруін кешенді бағалауға байланысты.

Осы мақалада ұсынылған «әлеует ізі» тұжырымдамасы балалардың спорттық қабілетін бағалауға арналған перспективалы әдістемелік идея болып табылады. Оның тиімділігі арнайы зерттеулер арқылы дәлелденуі тиіс. Дегенмен тұжырымдаманың негізгі қағидасы айқын: баланың бүгінгі нәтижесі оның ертеңгі мүмкіндігінің соңғы өлшемі болмауы керек.

Нағыз спорттық дарындылықты тану — дайын чемпионды таңдаумен ғана шектелмей, болашақ чемпионның қалыптасу мүмкіндігін дер кезінде байқай білуден басталады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Райымқұлова А. Мемлекет басшысының Жолдауын іске асыру жөніндегі ... https://pr imeminister.kz/kz/news/reviews/madeni-mura-salauatty-omir-saltyn-ustanu-otandyk-kinony-koldau-memleket-basshysynyn-tapsyrmasy-kalay-iske-asyryluda-2393223

2 Киселев Ю.А. Влияние спорта на формирование личности. – М.: Знание,2001. – 60 с.

3 Каргаполов Е.П. Актуальные вопросы теории непрерывного физкультурного образования // Теория и практика физической культуры. – 1998. – №7. – С. 16 – 20.

4 Пономарев Н.И. Комментарий к статье В.Н. Томилова // Теория и практика физической культуры. – 2000. – №10 . – С. 24 – 25.

5 Николаев Ю.М. Теоретико-методологические основы физической культуры в преддверии XXI века: монография. – СПб.: СПБГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1998. – 217 с.

ӘОЖ 372.851:004

МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚҚА БАҒЫТТАЛҒАН ТАПСЫРМАЛАРДЫ ОРЫНДАУДА ЦИФРЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Өтешқалиева Ғ. М.
Магистрант, Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қаласы, Қазақстан Республикасы, gazizaoteshkalieva@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада орта буын оқушыларының математикалық сауаттылығына бағытталған тапсырмаларды орындауда цифрлық ресурстарды қолданудың әдістемелік ерекшеліктері қарастырылады. Ғылыми әдебиеттерді талдау негізінде есептің шартын талдау, оны шешу және нәтижесін түсіндіру кезеңдерін қамтитын әдістемелік үлгі ұсынылады. «Мектеп ауласындағы гүлзар» авторлық тапсырмасы арқылы GeoGebra ортасында периметрі бірдей тіктөртбұрыштардың аудандарын салыстыру жолы көрсетіледі. Оқушылардың болжамдарын тексеруге және таңдауларын негіздеуге арналған сұрақтар мен бағалау өлшемдері беріледі. Ұсынылған үлгіні периметр мен аудан тақырыптарын қайталауда және математикалық сауаттылыққа арналған қосымша сабақтарда қолдануға болады.

Кілт сөздер: математикалық сауаттылық, цифрлық ресурстар, практикалық тапсырмалар, GeoGebra, математикалық модельдеу, бағалау өлшемдері.

Кіріспе

Заманауи білім беруде математикалық сауаттылықты дамыту оқушының математикалық білімін әртүрлі практикалық мәселелерді шешуде қолдана алуын көздейді. PISA 2022 тұжырымдамасында бұл ұғым математикалық пайымдау, мәселені математикалық тілде тұжырымдау, математиканы қолдану және нәтижелерді түсіндіру қабілеттерімен байланыстырылады [1]. Соған сәйкес, сабақта оқушыға ақпаратты өздігінен іріктеуге, шамалар арасындағы байланысты анықтауға және өз қорытындысын негіздеуге мүмкіндік беретін тапсырмалар ұсынылуы қажет. Орта буында мұндай жұмысты оқушылардың жас ерекшелігі мен пәндік дайындығына бейімделген тапсырмалар арқылы ұйымдастыру орынды.

Отандық зерттеулерде де математикалық білімді практикалық мәселелерді шешуде қолдануға үйретуге назар аударылады. А. Е. Әбілқасымова, Е. А. Туяков және бірлескен авторлар контекстік есептерді оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру құралы ретінде қарастырып, күрделілігі әртүрлі есептерді шешуге үйрету әдістемесі мен нақты мысалдар ұсынған [2]. Бұл еңбек осы мақаладағы тапсырмалардың мазмұны мен оларды орындау кезеңдерін жобалауға әдістемелік негіз болады. Ал ұсынылатын жұмыста мұндай тапсырмаларды цифрлық ресурстар арқылы ұйымдастыру жолдарына басымдық беріледі.

Контекстік есептерді цифрлық ресурстар арқылы ұсынғанда, құралды таңдау мен оны сабақта қолдану жолдарын алдын ала жоспарлау қажет. D. Hillmayr және бірлескен авторлардың метаталдауында орта мектептегі математика мен жаратылыстану пәндерінде цифрлық құралдарды қолданудың оқу нәтижелеріне орташа алғанда оң әсері анықталған. Зерттеуде мұғалімдерді осы құралдарды пайдалануға даярлаудың да маңызы көрсетілген [3]. Осы нәтижелерге сүйене отырып, цифрлық ресурстарды қолдануда мұғалімнің

тапсырманы қалай ұсынатынына, оқушы әрекетін қалай бағыттайтынына және кері байланысты қалай ұйымдастыратынына назар аудару орынды.

P. Drijvers пен N. Sinclair цифрлық технологиялардың математикалық білім беруде қолданылуын педагогикалық мақсаттар мен зерттеушілік ұстанымдар тұрғысынан қарастырады [4]. Осы көзқарасқа сүйене отырып, математикалық сауаттылыққа бағытталған тапсырмаларды орындауда цифрлық құралдың қызметін оқушының нақты әрекетімен байланыстыру ұсынылады. Мәселен, электрондық кестелерді деректерді жүйелеу мен салыстыруға, графикалық бейнелерді шамалар арасындағы байланысты зерттеуге, ал цифрлық жұмыс парақтарын шешу жолын тіркеуге пайдалануға болады. Мұнда негізгі назар құралдың атауына емес, оның тапсырманы түсіну, шешу және нәтижені түсіндіру кезеңдеріндегі қызметіне аударылады.

Осы мақалада орта буын оқушыларының математикалық сауаттылығына бағытталған тапсырмаларды цифрлық ортада орындауды ұйымдастыру жолдары қарастырылады. Мақаланың мақсаты — осындай тапсырмаларды орындауда цифрлық ресурстарды қолданудың әдістемелік ерекшеліктерін айқындау және тапсырма, оқушы әрекеті, цифрлық құрал мен бағалау өлшемдерінің өзара байланысын көрсететін әдістемелік үлгі ұсыну. Жұмыс ғылыми әдебиеттер мен PISA тұжырымдамасын талдауға және «Мектеп ауласындағы гүлзар» авторлық тапсырмасын әдістемелік жобалауға негізделген.

Математикалық сауаттылыққа бағытталған тапсырмаларды орындауда цифрлық ресурстарды қолданудың әдістемелік негіздері

Математикалық сауаттылыққа бағытталған тапсырмалар оқушының білімін практикалық мәселелерді шешуде қолдануына негізделеді. Г. А. Батырбаева, А. Т. Асанова және Г. Е. Бауаш та мәнмәтіндік есептердің осы бағыттағы маңызын қарастырады [5]. Мұндай есептерді орындағанда оқушы берілген мәліметтерді түсініп, қажетті есептеулерді жүргізіп, жауабын есептің шартына сәйкес түсіндіруі керек. Сондықтан сабақта осы әрекеттерді ретімен ұйымдастыру маңызды.

Осы әрекеттердің PISA тұжырымдамасымен байланысы А. Е. Әбілқасымова, С. М. Есхожаева және Н. Жұмабайдың зерттеуінде қарастырылған. Авторлар контекстік есептерді математикалық тұжырымдау, қолдану және нәтижені түсіндіру тұрғысынан талдаған [6]. Осыған сүйене отырып, біз тапсырмамен жұмысты үш кезеңге бөлуді ұсынамыз: есептің шартын талдау, оны шешу және нәтижесін түсіндіру. Әр кезеңде цифрлық құрал оқушының орындайтын әрекетіне қарай таңдалады.

Цифрлық ресурстарды қолданғанда мектептің техникалық мүмкіндігі мен оқушылардың құралды пайдалану дайындығын ескеру қажет. А. Е. Әбілқасымова және бірлескен авторлар цифрлық технологияларды енгізуде инфрақұрылым, мұғалімдердің дайындығы және оқу материалдарын бейімдеу мәселелеріне назар аударады [7]. Осыны ескеріп, ұсынылатын тапсырманы құрылғылар жеткіліксіз жағдайда жұппен орындауға болады. Есептің шартын талдау мен бастапқы болжамды дәптерге жазып, нұсқаларды салыстыру үшін GeoGebra моделін пайдалану ұсынылады [8].

GeoGebra арқылы орындалатын авторлық тапсырма үлгісі

Ұсынылған үш кезеңді іске асыру үшін «Мектеп ауласындағы гүлзар» атты авторлық тапсырма құрастырылды. Оны орындауда оқушы берілген периметр бойынша

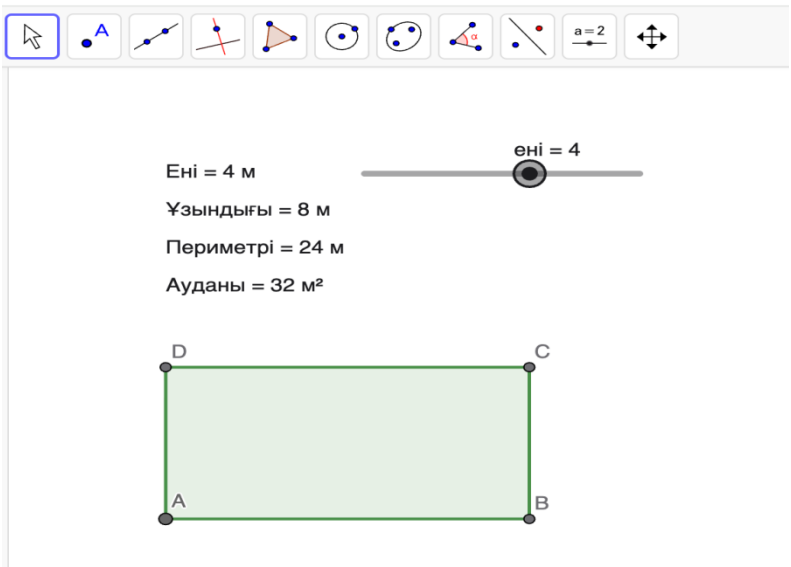
тіктөртбұрыштың мүмкін өлшемдерін анықтап, аудандарын салыстырады. Тапсырманы цифрлық ортада зерттеу үшін GeoGebra құралын қолдану ұсынылады. Мұндағы мақсат — тіктөртбұрыштың өлшемдерін өзгерту арқылы периметрі бірдей фигуралардың аудандары әртүрлі болатынын көрсету.

Тапсырманың шарты. Мектеп ауласында тіктөртбұрыш пішінді гүлзар жасау жоспарланды. Оны төрт жағынан қоршауға 24 метр жиектас бөлінді. Жиектас түгел пайдаланылуы керек. Қабырғалардың ұзындығы бүтін метрмен алынады. Шаршы пішінді нұсқа да қарастырылады. Гүлзардың ауданы ең үлкен болуы үшін оның ұзындығы мен енін қандай етіп таңдау қажет?

Бірінші кезең — есептің шартын талдау. Оқушыларға берілген 24 метрдің қандай шаманы білдіретінін және қабырғалардың ұзындықтары арасында қандай байланыс бар екенін анықтау ұсынылады. Мұғалім «Қандай өлшемдер ұсынар едің?», «Ұзындығын арттырсақ, ені қалай өзгереді?», «Қай нұсқаның ауданы үлкен болады деп ойлайсың?» деген сұрақтар қояды. Талдау барысында ұзындығы мен енінің қосындысы 12 метр болуы керектігі анықталады. Осы байланысқа сүйеніп, оқушылар бастапқы болжамдарын жазады.

Екінші кезең — есептеу және цифрлық модельде тексеру. Бұл кезеңде GeoGebra-да тіктөртбұрыштың енін өзгертіп, ұзындығын периметрі 24 метр болып қалатындай көрсету ұсынылады. Егер ені (а) метр болса, ұзындығы (12-а) метр болады. Оқушыларға енін 1 метрден 6 метрге дейін бір метр қадаммен өзгертіп, әр нұсқаның ауданын есептеу және нәтижелерді кестеге енгізу тапсырылады. Осылайша, бастапқы болжамды есептеулермен және фигураның көрінісімен салыстыруға мүмкіндік беріледі.

Тіктөртбұрыштың өлшемдерін өзгертіп, ауданын салыстыруға арналған GeoGebra моделінің көрінісі 1-суретте берілген.



1-сурет – «Мектеп ауласындағы гүлзар» тапсырмасына арналған GeoGebra моделі

Суретте ені 4 метр, ұзындығы 8 метр болатын нұсқа көрсетілген. Оның периметрі 24 метр, ауданы 32 м² болады. Қалған нұсқалармен салыстыру үшін есептеу нәтижелері 1-кестеге жинақталған.

1-кесте – Периметрі 24 метр болатын гүлзардың өлшемдері мен ауданы

Ені, м	**Ұзындығы, м**	**Периметрі, м**	**Ауданы, м²**
1	11	24	11
2	10	24	20
3	9	24	27
4	8	24	32
5	7	24	35
6	6	24	36

Кестеде ұзындығы мен енінің орындарын ауыстырудан пайда болатын нұсқалар қайталанбайды. Мысалы, 5 × 7 және 7 × 5 метр өлшемдегі тіктөртбұрыштардың ауданы бірдей. Сондықтан берілген шарт бойынша алты нұсқаны салыстыру жеткілікті.

Үшінші кезең — нәтижені түсіндіру. Бұл кезеңде оқушыларға кестедегі мәліметтерді салыстырып, бастапқы болжамдарын тексеру ұсынылады. Талқылау үшін «Қай нұсқаның ауданы ең үлкен?», «Жауабыңды қандай деректермен негіздей аласың?», «Периметрлері бірдей тіктөртбұрыштардың аудандары неге әртүрлі?» деген сұрақтар беріледі. Қарастырылған бүтін өлшемдердің ішінде 6 × 6 метр нұсқаның ауданы ең үлкен — 36 м². Оқушылар осы нұсқаны таңдаудың себебін есептеулер мен салыстыру нәтижелеріне сүйеніп түсіндіруі қажет.

Тапсырманы бағалау үшін төрт өлшем ұсынылады: периметр мен қабырғалар арасындағы байланысты анықтау, аудандарды дұрыс есептеу, нәтижелерді салыстыру және таңдауды негіздеу. Әр өлшемнің орындалуына бір баллдан, барлығы төрт балл беру ұсынылады. Бұл бағалау оқушының соңғы жауабымен қатар, шешу жолын да ескеруге мүмкіндік береді.

Қорытынды

Мақалада математикалық сауаттылыққа бағытталған тапсырмаларды орындауда цифрлық ресурстарды қолданудың әдістемелік үлгісі ұсынылды. «Мектеп ауласындағы гүлзар» тапсырмасы арқылы оқушының есепті түсінуі, мүмкін нұсқаларды есептеп салыстыруы және өз жауабын негіздеуі қарастырылды.

Тапсырмаға арналған GeoGebra моделі тіктөртбұрыштың өлшемдерін өзгертіп, периметрі бірдей фигуралардың аудандары әртүрлі болатынын көрнекі түрде көрсетуге мүмкіндік береді. Оқушыға бастапқы болжамын есептеу нәтижелерімен салыстырып, ең үлкен аудан беретін өлшемдерді таңдау себебін түсіндіру ұсынылады. Мұғалімнің бағыттаушы сұрақтары мен бағалау өлшемдері осы жұмысты ұйымдастыруға көмектеседі.

Ұсынылған үлгінің практикалық маңызы — тапсырманы, цифрлық модельді және бағалау өлшемдерін сабақта бірге қолдануға болатындығында. Оны периметр мен аудан тақырыптарын қайталауда немесе математикалық сауаттылыққа арналған қосымша сабақта пайдалануға болады. Оқушының орындаған жұмысына сүйеніп, мұғалім оның шамалар арасындағы байланысты түсінуін, есептеуінің дұрыстығын және қорытындысын негіздей алуын бағалай алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework. – Paris: OECD Publishing, 2023. – URL: https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en (қаралған күні: 23.10.2026).

2 Абылкасымова А.Е., Туяков Е.А., Разак Ж.Н., Акперов Н.К., Кенжебек Х.Т. Формирование функциональной грамотности учащихся школ посредством контекстных задач // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2024. – Т. 410, № 4. – С. 5–23. – URL: https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.783 (қаралған күні: 23.10.2026).

3 Hillmayr D., Ziernwald L., Reinhold F., Hofer S.I., Reiss K.M. The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis // Computers & Education. – 2020. – Vol. 153. – Article 103897. – URL: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897 (қаралған күні: 23.10.2026).

4 Drijvers P., Sinclair N. The role of digital technologies in mathematics education: Purposes and perspectives // ZDM – Mathematics Education. – 2024. – Vol. 56. – P. 239–248. – URL: https://doi.org/10.1007/s11858-023-01535-x (қаралған күні: 23.10.2026).

5 Батырбаева Г.А., Асанова А.Т., Бауаш Г.Е. Математикадағы мәнмәтіндік есептер оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту құралы ретінде // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің Хабаршысы. Физика-математика ғылымдары сериясы. – 2024. – № 2 (86). – Б. 128–137. – URL: https://doi.org/10.51889/2959-5894.2024.86.2.012 (қаралған күні: 24.10.2026).

6 Абылкасымова А.Е., Есхожаева С.М., Жумабай Н. Развитие математической грамотности учащихся посредством контекстных задач в рамках STEM образования // Scientific Journal of Pedagogy and Economics. – 2026. – Т. 421, № 3. – С. 16–40. – URL: https://doi.org/10.32014/2026.2518-1467.1194 (қаралған күні: 24.10.2026).

7 Абылкасымова А.Е., Жумабай Н., Умиралханов А.Н., Жумалиева Л.Д. Цифровые технологии как основа эффективного образования в комплексе «Школа – педагогический вуз» // Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан. – 2025. – Т. 415, № 3. – С. 63–85. – URL: https://doi.org/10.32014/2025.2518-1467.952 (қаралған күні: 24.10.2026).

8 GeoGebra. GeoGebra Classic. – URL: https://www.geogebra.org/classic (қаралған күні: 25.10.2026).

ӘОЖ 378.147:004.8

МҰНАЙ-ГАЗ БІЛІМІНДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ

Пазаев Р. Х.[1], **Нурманова А. Ө.**[2]
[1]Білім алушы, E-mail: ramazan006666@icloud.com
[2]Магистр, аға оқытушы, E-mail: akbota-nurmanova@mail.ru, Аймақтық инновациялық университеті, Шымкент, Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Мақалада мұнай-газ саласы, химиялық инженерия, автоматтандыру және электр энергетикасы мамандарын пәнаралық даярлаудың тұжырымдамалық моделі ұсынылады. Модель технологиялық үдерістерді математикалық модельдеуді, цифрлық құралдарды және жасанды интеллект әдістерін біріктіреді. Мұнайды бастапқы өңдеудің жеңілдетілген моделі мысалындағы оқу кейсі, сондай-ақ оқыту кезеңдері мен нәтижелерді бағалау өлшемшарттары қарастырылады. Есептеулерді тексеру мен жасанды интеллектті жауапкершілікпен пайдаланудың қажеттілігі атап өтіледі. Ұсынылған модель білім беру үдерісін жобалауға арналған және одан әрі эксперименттік сынақтан өткізуді қажет етеді.

Кілт сөздер: мұнай-газ, жасанды интеллект, цифрландыру, математикалық модельдеу, инженерлік білім, автоматтандыру.

Кіріспе

Мұнайды бастапқы өңдеу қондырғысының жұмысын түсіндіру бір ғана пәннің аясымен шектелмейді: шикізаттың қасиеті технологиялық режимге, режим жылулық және электрлік жүктемеге, ал осы шамалардың өзгеруі басқару жүйесінің әрекетіне әсер етеді. Осы өзара тәуелділік төрт инженерлік білім беру бағдарламасын бір оқу тапсырмасы арқылы байланыстыруға негіз бола алады. Ұсынылып отырған тәсілде студент алдымен физикалық және математикалық заңдылықтарды қолданады, содан кейін цифрлық деректерді талдап, жасанды интеллект көмегімен алынған болжамды тексереді. ЖИ жауабы есептің дұрыстығын өздігінен дәлелдемейтіндіктен, дерек сапасын бағалау, есептеу шарттарын ашық көрсету және қауіпсіздік шектерін сақтау оқу жұмысының міндетті бөлігі ретінде қарастырылады [1, 2, 3].

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері

Мақсат — төрт білім беру бағдарламасының мазмұнын интеграциялайтын, математикалық есептеулер мен жасанды интеллект құралдарын жауапты пайдалануға негізделген пәнаралық оқу моделін тұжырымдау.

Міндеттер: (1) пәндер арасындағы ортақ технологиялық нысанды анықтау; (2) оқу кейсінің математикалық және цифрлық құрамын сипаттау; (3) студенттердің оқу әрекеттері мен бағалау өлшемдерін ұсыну; (4) модельді енгізудің шектеулері мен тәуекелдерін талдау.

Зерттеу әдістері

Зерттеу теориялық-әдістемелік сипатта жүргізілді. Алдымен инженерлік білім берудегі цифрлық құралдар мен жасанды интеллектті қолдануға қатысты еңбектер тақырыптық тұрғыдан қарастырылды. Одан кейін төрт білім беру бағытының ортақ құзыреттері салыстырылып, мұнайды бастапқы айдау қондырғысына негізделген оқу кейсінің құрылымы жобаланды. Ұсынылған кезеңдер, тапсырмалар және бағалау рубрикасы тұжырымдамалық ұсыныс болып табылады: бұл мақалада өндірістік сынақ, студенттер қатысқан эксперимент немесе оқу жетістіктерінің өлшенген өсімі келтірілмейді.

Негізгі бөлім. Пәнаралық оқу кейсінің құрылымы

Оқу кейсінің ортақ нысаны ретінде мұнайды бастапқы айдау қондырғысының жеңілдетілген цифрлық сипаттамасы алынды. Мұнай-газ ісі бойынша білім алушылар шикізат қасиеттерін, фракцияларға бөліну қағидаларын және технологиялық шектеулерді

талдайды. Химиялық инженерия студенттері материалдық және жылулық балансты есептеп, негізгі параметрлер арасындағы байланысты негіздейді. Автоматтандыру бағыты өлшеу құралдарын, температура мен қысымның кері байланыс арқылы реттелуін және PID басқарудың логикасын сипаттайды. Электр энергетикасы бағыты сорғылар, жетектер және жылумен қамтамасыз ету жабдықтарының энергия тұтынуын бағалайды. Осылайша әр бағыттың нәтижесі ортақ технологиялық шешімді түсіндіруге жұмылдырылады.

Материалдық баланс қағидасы: $\Sigma m(\text{кіріс}) = \Sigma m(\text{шығыс}) + \Delta m(\text{жинақталу})$. Тұрақталған режимде жинақталу нөлге жуық деп қабылданады. Жылулық баланс: $Q_{\text{кіріс}} - Q_{\text{шығыс}} = \Delta U$; нақты оқу есебінде жылу жоғалтулары мен процестік шарттар жеке ескеріледі. Электр энергиясының есептік шығыны $E = P \cdot t$ формуласымен бастапқы бағаланады, мұндағы P — орташа қуат, t — жұмыс уақыты. Бұл теңдеулер студенттерге машиналық оқыту нәтижесін физикалық тұрғыдан тексеруге негіз береді [5, 6].

Жасанды интеллект компоненті оқу мақсатында синтетикалық немесе рұқсат етілген анонимделген деректерге сүйенеді. Студенттер температура, шығын және электр жүктемесі бойынша қарапайым регрессиялық модель құрып, болжам қателігін $MAE = (1/n)\Sigma|y_i - \hat{y}_i|$ көрсеткішімен бағалайды. Деректерді оқыту және тексеру жиындарына уақыттық реттілікті ескере отырып бөлу қажет; деректердің ағып кетуі мен шамадан тыс сәйкестендіру тәуекелі арнайы талқыланады. ЖИ ұсынған режимдер қауіпсіздік шектеулерін айналып өтетін өндірістік нұсқаулық ретінде қолданылмайды [4, 7].

Инновациялық білім беру моделінің кезеңдері

Ұсынылған оқыту реті бес кезеңнен тұрады. Бірінші кезеңде студенттер математикалық талдау, физика, термодинамика және бағдарламалау бойынша бастапқы білімін жүйелейді. Екінші кезеңде айдау қондырғысының ықшам схемасын оқып, бастапқы есептеу шарттарын анықтайды. Үшінші кезеңде датчик көрсеткіштерін виртуалды ортада бейнелеп, қарапайым есептік модель жасайды. Төртінші кезеңде жасанды интеллект құралдарымен балама режимдерге болжам құрып, оны баланс теңдеулері және қауіпсіздік шарттарымен салыстырады. Бесінші кезеңде топтар шешімдерін қорғайды, қателік көздерін түсіндіреді және қолданылған деректер мен әдістердің шектеулерін көрсетеді.

Оқу барысында студенттер аралас командаларда жұмыс істейді. Әр команда технологиялық схема, есептеу дәптері, болжам моделінің қысқаша сипаттамасы, энергия тиімділігіне қатысты есеп және тәуекелдер картасын ұсынады. Оқытушы тек соңғы жауапты емес, болжамның шектеулерін түсіндіруді, дерек көздерін көрсету мен есептің қайталанымдылығын бағалайды.

Бағалау жүйесі және күтілетін нәтижелер

Бағалау рубрикасы ұсынылады: математикалық модельдің дұрыстығы — 25%; технологиялық түсіндіру — 20%; деректерді өңдеу мен ЖИ моделін тексеру — 20%; автоматтандыру және энергия талдауы — 20%; академиялық адалдық, командалық жұмыс және қорғау — 15%. Бұл салмақтар пилоттық оқу нәтижелеріне қарай қайта қаралуы мүмкін.

Модельді сынақтан өткізгенде студенттердің кіріс және қорытынды диагностикалық тапсырмаларындағы өзгеріс, жобаның рубрика бойынша бағасы, модельді түсіндіру сапасы және студенттік кері байланыс зерттелуі мүмкін. Салыстырмалы топ қолданылса, бастапқы дайындық айырмашылығы ескерілуі тиіс. Ұсынылатын модельдің білім сапасына оң әсері әзірге гипотеза ретінде қарастырылады.

Талқылау: мүмкіндіктер мен тәуекелдер

Пәнаралық кейстің артықшылығы — әр мамандыққа тән есептің ортақ өндірістік жүйедегі орнын көрсетуі. Дегенмен оны іске асыру үшін пәндер арасындағы келісілген тапсырмалар, оқытушылардың цифрлық дайындығы және қолжетімді оқу деректері қажет. Дерек жеткіліксіз болғанда синтетикалық жиындарды пайдалануға болады, бірақ оларды нақты өндірістік көрсеткіш ретінде көрсетуге болмайды. Генеративті ЖИ ұсынған

формулалар, түсіндірмелер мен болжамдар тәуелсіз есеппен салыстырылуы тиіс. Құпия өндірістік ақпаратты ашық сервистерге енгізбеу, дерек көзін белгілеу және академиялық адалдықты сақтау — модельді қолданудың негізгі шарттары.

Қорытынды

Бұл жұмыста мұнай-газ ісі, химиялық инженерия, автоматтандыру және электр энергетикасы бағыттарының оқу мазмұнын біріктіруге арналған тұжырымдамалық модель сипатталды. Модельдің өзегіне мұнайды бастапқы айдау қондырғысының ықшамдалған цифрлық кейсі алынды. Мұндай таңдау студенттердің шикізат қасиеттерін, материалдық-жылулық балансты, басқару алгоритмдерін және энергия шығынын өзара байланысты көрсеткіштер ретінде қарастыруына жағдай жасайды.

Ұсынылған оқу әрекеттері бес кезеңге бөлінді: базалық дайындық, технологиялық нысанды түсіну, цифрлық модель құру, ЖИ болжамын инженерлік заңдылықтармен салыстыру және командалық қорғау. Әр кезеңде алынатын аралық нәтиже келесі тапсырмаға негіз болады. Бағалау рубрикасында математикалық дәлдікке 25%, технологиялық түсіндіруге 20%, деректер мен ЖИ моделін тексеруге 20%, автоматтандыру және энергия талдауына 20%, академиялық адалдық пен командалық қорғауға 15% салмақ ұсынылды. Бұл үлестер әзірше әдістемелік ұсыныс болып саналады.

Жасанды интеллекттің оқу үдерісіндегі рөлі дайын шешімді алмастыру емес, есептік нұсқаларды салыстыру мен деректердегі тәуелділікті байқауға көмектесу ретінде айқындалды. Сондықтан болжам нәтижесін материалдық және жылулық баланс, өлшем бірліктері, қауіпсіздік талаптары және бастапқы дерек сапасы арқылы тексеру ерекше маңызды. Студенттің құзыреті алгоритм берген санды қайталауымен емес, оның қандай жағдайда жарамды екенін дәлелдей алуымен бағалануы тиіс.

Ұсынылған модельдің білім нәтижесіне ықпалы осы зерттеуде эксперимент жүзінде анықталған жоқ. Кейінгі апробацияда бастапқы және қорытынды диагностикалық тапсырмаларды, жобалық жұмыстардың рубрика бойынша бағаларын және студенттердің кері байланысын салыстыру қажет. Егер салыстырмалы топ қолданылса, қатысушылардың бастапқы дайындық деңгейі мен оқу жағдайлары ескерілуі тиіс. Осындай тексеру ғана модельдің тиімділігі туралы негізді қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Сонымен, жұмыстың негізгі нәтижесі — төрт инженерлік бағытқа ортақ технологиялық кейс, оны орындау кезеңдері және бағалау өлшемдері өзара байланыстырылған оқу жобасы. Бұл жоба жоғары оқу орнындағы пәнаралық сабақтарды жоспарлауға негіз бола алады. Оны нақты оқу бағдарламасына бейімдеу, пилоттық тексеру және нәтижелерін талдау алдағы зерттеудің міндеттері ретінде белгіленеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023.

2 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024.

3 OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. OECD Publishing, 2023.

4 Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2021.

5 Seborg D. E., Edgar T. F., Mellichamp D. A., Doyle F. J. Process Dynamics and Control. 4th ed. Wiley, 2017.

6 Çengel Y. A., Boles M. A. Thermodynamics: An Engineering Approach. 9th ed. McGraw-Hill, 2019.

7 Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.

УДК 372.851

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОНЛАЙН-ПЛОЩАДКИ ПО ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ И ПОДГОТОВКЕ К ГИА

Петрова Е. К.[1], **Байгонакова Г. А.**[2]
[1]студент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия, Email: lizunya510@gmail.com
[2]кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия, Email: galyaab@mail.ru

Аннотация. В данной статье описаны обучающие онлайн-площадки, а также проектирование собственной площадки по изучению математики.

Ключевые слова: онлайн-платформы, обучение, математика, искусственный интеллект.

Обучение в современном мире становится более доступным и удобным для учащихся благодаря развитию цифровых технологий, появлению разнообразных образовательных платформ и активному внедрению искусственного интеллекта в учебный процесс. Современные технологии позволяют сделать получение знаний более интересным, разнообразным и эффективным, предоставляя обучающимся возможность самостоятельно выбирать подходящий темп работы, возвращаться к сложным темам и использовать дополнительные материалы для закрепления изученного. Благодаря этому образование постепенно выходит за рамки традиционных методов преподавания, предлагая новые способы взаимодействия с учебной информацией.

Особую роль в этом процессе играют образовательные платформы, которые сочетают в себе функциональность, наглядность и интерактивность. Красочный интерфейс, понятная структура разделов, наличие иллюстраций, анимаций, видеоматериалов и интерактивных заданий способствуют привлечению внимания учащихся и помогают поддерживать интерес к изучаемому предмету. В отличие от исключительно текстового представления информации, использование визуальных элементов позволяет разнообразить учебный процесс и сделать его более привлекательным для людей с различными предпочтениями в обучении [1].

Дополнительным преимуществом современных образовательных ресурсов является использование игровых механик. Элементы игры, такие как система баллов, уровни сложности, достижения, награды и выполнение заданий, могут положительно влиять на мотивацию учащихся. Обучение в таком формате воспринимается не только как необходимость, но и как возможность проверить собственные знания, достичь определённого результата и увидеть личный прогресс. При этом игровые элементы позволяют сделать процесс усвоения материала менее однообразным, а также создают условия для постепенного освоения новых тем через выполнение практических заданий.

Не менее важным направлением развития образования является применение искусственного интеллекта. Подобные технологии способны помогать учащимся разбираться в сложных вопросах, получать дополнительные объяснения, находить ошибки и подбирать задания в соответствии с текущим уровнем подготовки. В некоторых случаях искусственный интеллект может выступать в роли виртуального помощника, который предоставляет обратную связь и помогает организовать самостоятельную работу. Это особенно актуально при изучении тем, требующих последовательного освоения материала и регулярного повторения [2].

В статье будут не только описаны особенности онлайн-площадок, но и описано проектирование и создание макетов своей платформы по изучению математики, с использованием искусственного интеллекта.

Онлайн-платформы – это площадки в виде веб-сайтов или приложений, которые несут в себе образовательную цель: содержат уроки, практические и экзаменационные задания. На игровых платформах материал представлен в развлекательной форме. Онлайн-платформы являются неотъемлемой частью дистанционного обучения и позволяют изучать материал вне зависимости от местоположения.

Дистанционное обучение возникло как вариант обучения на расстоянии еще в XVIII веке, и называлось «корреспондентским обучением»: учащиеся получали задание от преподавателей по почте, выполняли его и отправляли, а спустя некоторое время выполненные задания прибывали обратно с пометками и описанными недочетами. Айзек Питман, британский ученый, таким способом обучал стенографическому письму: он шифровал письма и рассылал их, а ученики отправляли ему расшифрованные текста на проверку. Спустя годы корреспондентское обучение применялось в десятках стран [3].

В 1920 году, с целью сократить количество неграмотных людей, начали выходить первые обучающие пособия, а к 1930 году были открыты полноценные заочные отделения институтов.

С появлением технологий и СМИ дистанционное обучение, помимо рассылок по почте, приобрело формат эфиров и шоу. По радио появлялись образовательные программы, викторины, а телевидение обзавелось несколькими интеллектуальными шоу. Единственной существенной проблемой было отсутствие обратной связи, но с появлением Интернета начали создаваться сначала сообщества, а затем и полноценные платформы для дистанционного обучения. Платформы по большей части использовались для работы с заочниками, учащимися из отдаленных районов или учащихся, имеющих проблемы со здоровьем, которые не позволяют посещать школу или университет. Скачок развития дистанционных технологий возрос в 2020 году, когда из-за пандемии COVID-19 все учащиеся были вынуждены оставаться дома, но обучение не должно было прерываться даже несмотря на ограничения подобного типа. Согласно исследованиям МГУ, численность учеников, которые занимались в форме семейного обучения в 2019/2020 учебном году, выросло на три тысячи человека, по сравнению с предыдущим учебным годом. Вторым сильным ростом учащихся по данной форме стал 2021/2022 учебный год: в этот период количество учащихся по семейной форме выросло на тридцать четыре тысячи человека. Использовались со времен пандемии как классические обучающие платформы, так и платформы для обмена файлами, а также приложения для звонков и общения, в которых педагог мог отвечать на вопросы учеников [4].

Популярные площадки по самостоятельному дистанционному обучению направлены как на общеобразовательное обучение («Учи.ру», «Фоксфорд»), так и узконаправленные («Duolingo»).

Некоторые площадки уже активно внедряют искусственный интеллект в различных видах. Например, «Duolingo» используют нейросети в виде role-play механики: можно пообщаться с персонажами платформы, которые отвечают через искусственный интеллект.

Каждый год ученики испытывают проблемы со сложными фундаментальными науками, так что актуальность онлайн-платформ возрастает. Не уменьшается и проблема со сдачей государственной итоговой аттестации (ГИА) – выпускники ежегодно тратят огромное количество ресурсов на подготовку к экзаменам. Проблемы в знаниях наблюдаются и у студентов.

Темой своей собственной платформы было выбрано обучение по математике. Выбор связан с трудностями учащимися в изучении математики, и отсутствие узконаправленных площадок с применением технологий искусственного интеллекта.

Для начала, необходимо определиться со структурой, состоящей из нескольких экранов, первый экран изображён на Рис. 1, данный экран является домашним, на нём отображается прогресс, имеется календарь с событиями и рейтингом среди друзей.



.

Следующий экран рассматривается на Рис. 2, на нём изображен черновой вариант чата с ИИ-ботом, маскот отсылается на снежного барса — символического животного Республики Алтай.



Рис. 2 – ИИ чат-бот

На третьем экране Рис. 3 находится экран с обучением, главы разбиты на темы для улучшения опыта взаимодействия и понимания глав.

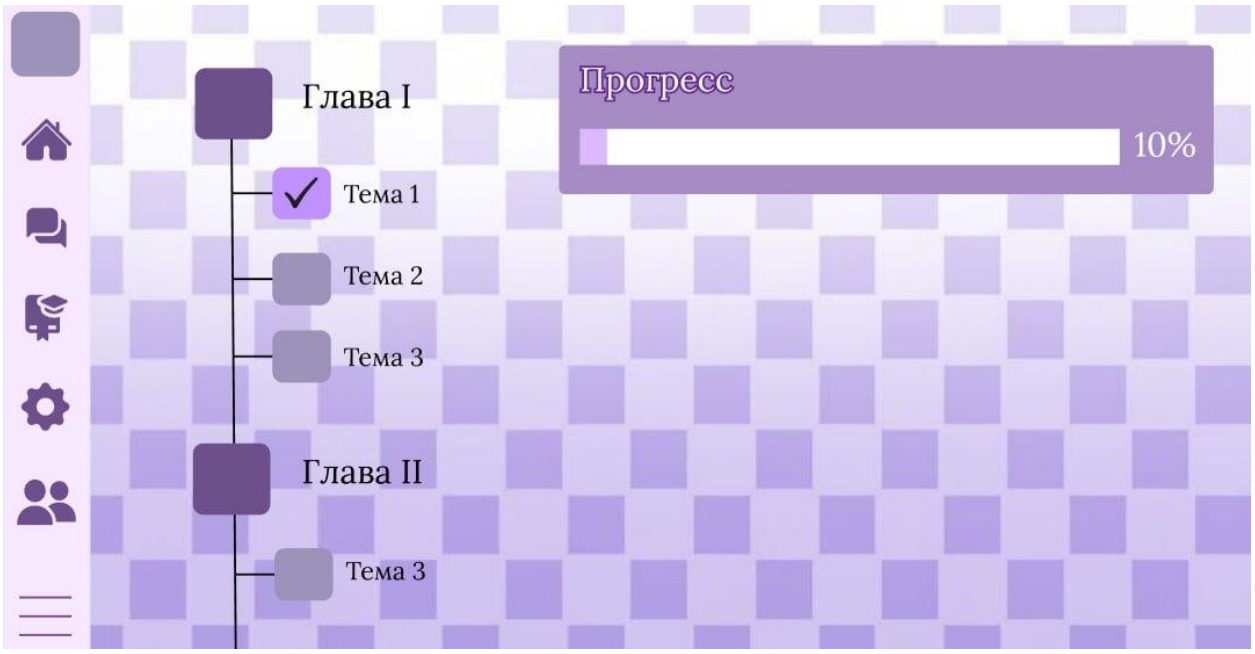


Рис. 3 – Экран с главами

Проект является подспорьем для обучения подрастающего поколения через интуитивно понятный интерфейс, возможность соревноваться друг с другом в обучении и возможностью внутри самого приложения узнать непонятные моменты у ИИ-чат бота, без необходимости самостоятельного поиске извне. На данный момент проект находится в черновом состоянии, но его уже можно подать в заявки для стартапов и поиск финансирования [5].

Список литературы:

1 Карпова, И. П. История и перспективы развития автоматизированных обучающих систем / И. П. Карпова // Компьютеры в учебном процессе; под общей редакцией А. Н. Кривомазова. – Москва: Роспечать, 2002. – №9. – Ежемес. – С. 89-95.

2 Внедрение искусственного интеллекта в образовании: роли, инструменты и перспективы // первыйБит: [сайт]. – 2026. – URL: https://www.1cbit.ru/blog/vnedrenie-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovanii-roli-instrumenty-i-perspektivy/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F (дата обращения: 21.05.2026)

3 Замулин, И. С. Основные исторические этапы и аспекты становления современного дистанционного образования и некоторые платформы его реализации / И. С. Замулин // Вестник Хакасского государственного университета им. Н. Ф. Катанова. – 2019. – С. 109-113.

4 История онлайн обучения: от писем до виртуальных классов // skypro wiki: [сайт]. – 2024. – URL: https://sky.pro/wiki/profession/istoriya-onlajn-obucheniya-kak-vse-nachinalos/ (дата обращения: 21.05.2026)

5 История развития дистанционного образования // фоксфорд: [сайт]. – 2025. – URL: https://externat.foxford.ru/polezno-znat/distance-education (дата обращения: 21.05.2026)

УДК 004.934.5

СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ СИНТЕЗА ВОКАЛА НА БАЗЕ PYTHON

Петрова Е. К.[1], **Байгонакова Г. А.**[2]
[1]студент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия, Email: lizunya510@gmail.com
[2]кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», г. Горно-Алтайск, Россия, Email: galyaab@mail.ru

Аннотация. В данной статье приводится понятие синтеза речи, его развитие, а также практическая часть в виде программы для синтеза речи. В конце XX века, по просьбе компании YAMAHA, был создан проект «Элвис»: программа проекта могла создать любую вокальную партию. В 2000 году YAMAHA поддержали создание второго проекта, созданный по образцу «Элвиса». Проект получил название «Дейзи». В 2002 году в проекте уже использовались первые голоса живых актеров озвучки, но изначально программа могла воспроизводить лишь гласные звуки.

Ключевые слова: синтез речи, вокалоид, виртуальные певцы, Python.

В эпоху технологий и развития искусственного интеллекта, неотъемлемой частью остается синтез речи и понятие «виртуальных певцов». Продюсеры, не имея возможности найти вокалиста для песен, используют синтез речи. Создать профессиональный продукт для синтеза речи непросто, но самую базовую программу для составления звуковой дорожки по введённому тексту сделать намного легче.

В 1961 году компьютер IBM 7090, исполнил песню «Daisy Bell», написанную Гарри Дейкре в 1892 году. Из-за сложности процесса, исполнение песни записывалось несколько часов, а затем ученый Макс Мэтьюс ускорил запись, чтобы получить знакомый мотив



Рисунок 1 – Компьютер IBM 7090

Из-за неживого голоса ЭВМ, многим пользователям эта запись показалась жуткой. Этим страхом воспользовался Артур Кларк, который занимался производством фильма «2001 год: Космическая одиссея», в котором песню исполнял обезумевший искусственный интеллект. Эту же идею применила и студия Glitch в веб-сериале «Удивительный Цифровой Цирк»: по словам одного из персонажей, искусственный интеллект цифрового цирка пел «Дейзи» у комнаты героя.

В конце XX века, по просьбе компании YAMAHA, был создан проект «Элвис»: программа проекта могла создать любую вокальную партию. В 2000 году YAMAHA поддержали создание второго проекта, созданный по образцу «Элвиса». Проект получил название «Дейзи». В 2002 году в проекте уже использовались первые голоса живых актеров озвучки, но изначально программа могла воспроизводить лишь гласные звуки.

В 2004 году проект был переименован в «VOCALOID» («Вокалоид») из-за проблем с авторскими правами. Первыми японскими вокалоидами стали KAITO и MEIKO в 2005 году; первыми английскими - LE♂N и L♀LA в 2004 году. Эти вокалоиды были заявлены как отдельные голосовые пакеты («войсбанки»), и имели на тот момент достаточно реалистичное звучание.

В 2007 году, для VOCALOID2 выходит CV01, именуемый как Хацуне Мику. Изначально Мику не имела внешнего вида, но иллюстратор Kei создал персонажа, основанного на цветовой палитре одного из синтезаторов YAMAHA. Голос ей подарила актер озвучки и певица Саки Фуджита.



Рисунок 2 – Дизайн Хацуне Мику (слева – первый дизайн V1, справа – последний на данный момент дизайн V6)

Мику стала настолько популярна, что в 2007 году, из-за выросших запросов, компания Google посчитала запросы с вокалоидом спамом, и поисковая система перестала выдавать сайты, из-за чего люди распространяли весть, что Мику будет удалена. Она не только участвует в песнях, но и выступает с концертами ежегодно во многих странах.



Рисунок 3 – Выступление Мику на концерте «MIKU EXPO»

VOCALOID является лицензированным проектом, и получить его можно лишь платно, поэтому фанатами был создан бесплатный аналог – OpenUTAU. В OpenUTAU войсбанк создать могут все, но разобраться в создании голосового пакета всё ещё тяжело. В данной статье будет создана самая базовая версия программы синтеза речи, на языке Python, с дальнейшим редактированием аудио в программе для работы с музыкой – FL Studio.

Чтобы визуально программа выглядела понятно, можно применить библиотеку Tkinter.

Для программы нужны библиотеки pyttsx3 (считывает внутренний звук с компьютера), sounddevice (воспроизведение аудио), soundfile (запись и чтение аудио), numpy (необходим для работы sounddevice), librosa (обработка звука), pathlib (работа с путями файлов), threading (для параллельных потоков приложений), tempfile (временное создание файлов), shutil и os (работа с ОС). Программа работает следующим образом: по циклу идет запись и сохранение звуков, затем они редактируются, затем им присваиваются ключи, располагая звуки в массив и определяя путь, по которому аудио сохраняется.

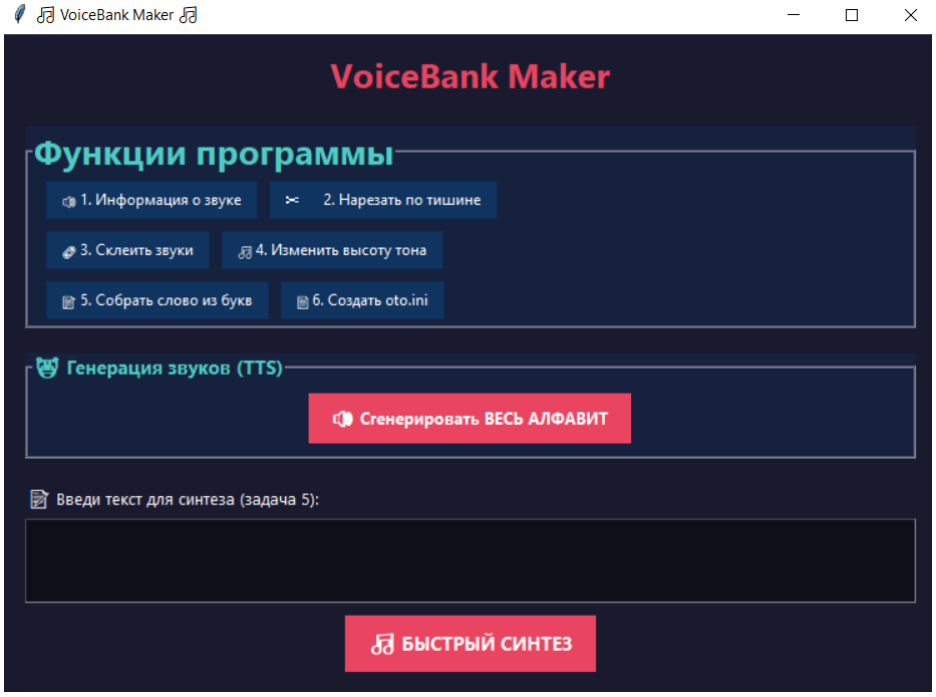


Рисунок 4 – Окно программы

Программа имеет шесть основных функций:

1) «Информация о звуке» – показывает общую информацию о добавленном аудио: длина, частота дискретизации и имя.
2) «Нарезать по тишине» – программа находит в аудио моменты с тишиной и разделяет файл на части.
3) «Склеить звуки» – программа соединяет два аудио с разными буквами в один.
4) «Изменить высоту тона» – программа меняет тональность аудио.
5) «Собрать слово из букв» – программа по введенному тексту собирает аудиофайл с произношением.
6) «Создать oto.ini» – программа создает файл oto.ini с информацией о произношении звуков для программы OpenUtau.

Для озвучки, по доброй традиции, можно взять ту же песню "Daisy Bell". В программе, сначала синтезируем озвучку всего алфавита. Затем, нужно записать текст, который программе необходимо озвучить.

Затем, в FL Studio, разрезаем озвученный текст и редактируем - убираем паузы между буквами, редактируем длину произношения букв.

Но голос произносит буквы монотонно, поскольку программа не знает нот. Поэтому, в FL Studio, открываем плагин newTone, который занимается "тюнингом" песен и изменением тональности голосовой дорожки. Выполняем финальный шаг и расставляем ноты под мотив песни:

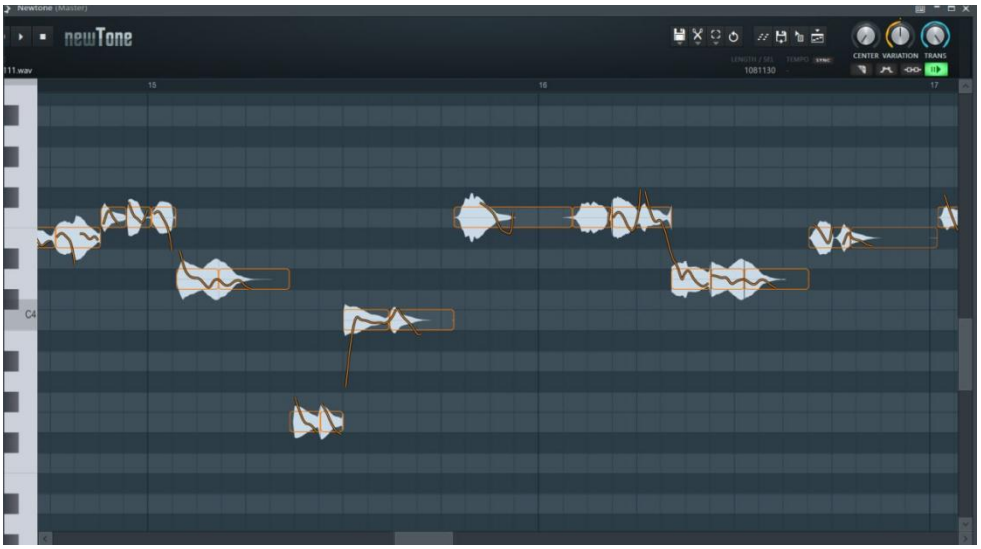


Рисунок 5 – Изменение тональности голосовой дорожки в FL Studio

Таким образом, можно создать самую начальную и базовую программу для синтеза речи. Учитывая сегодняшние реалии, это лишь малое, что можно сделать - и при возможности программист может создать из бездушного голоса робота настоящего профессионального виртуального певца.

Список литературы:

1 Официальный сайт VOCALOID // VOCALOID: [сайт]. – 2004-2026. – URL: https://www.vocaloid.com/en/learn/ (дата обращения: 10.04.2026)

2 Компьютер, который пел о любви: как жуткая колыбельная IBM стала гимном новой эры // SecurityLab: [сайт]. – 2024. – URL: https://www.securitylab.ru/news/554881.php (дата обращения: 10.04.2026)

3 Вокалоиды: с чего всё начиналось и к чему всё пришло? // Konnichiwa: [сайт]. – 2017. – URL: https://konnichiwa.ru/568/ (дата обращения: 10.04.2026)

4 Vocaloid // РУВИКИ: [сайт]. – 2026. – URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Vocaloid (дата обращения: 10.04.2026)

УДК 372.851

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР» ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВООБРАЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Пилюгина С. А.[1], **Темербекова А. А.**[2]
[1]студент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», 649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
[2]доктор педагогических наук, профессор кафедры математики, физики и информатики, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», 649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1

Аннотация. Статья посвящена проблеме использования практико-ориентированных средств и сред при изучении стереометрии в учебной среде 1С: Математический конструктор. Предлагаемый подход обеспечит формирование графической культуры студентов и подготовку будущих специалистов к профессиональной деятельности. Статья посвящена проблеме использования практико-ориентированных средств в учебной среде 1С: Математический конструктор. Предлагаемый подход обеспечит формирование графической культуры студентов и подготовку будущих специалистов к профессиональной деятельности.

Ключевые слова: обучение, инновации, математический конструктор, стереометрия, стереометрические объекты.

В современном мире важное значение для молодежи имеет среда, в которой он учится и развивается. В каждом вузе имеется целый комплекс возможностей для студента в сфере образовательного роста.

Анализ поисковых ресурсов позволил определить, что информационно-образовательная среда представляет собой «комплекс цифровых инструментов, программного обеспечения, сетевых и информационных ресурсов, который обеспечивает организацию и проведение учебного процесса» [1].

В высших учебных заведениях обязательным требованием ФГОС является электронная образовательная среда, которой пользуются не только студенты вузов, но и преподаватели и сотрудники университетов. В Горно-Алтайском государственном университете присутствуют следующие компоненты этой среды: цифровые учебные ресурсу, электронные учебники, различные базы данных. У каждого преподавателя есть свои онлайн-курсы, которые они используют в учебном процессе со студентами. Все данные курсы находятся в системе управления обучением Moodle. При организации различных научных мероприятий для связи между преподавателями и студентами используется цифровые платформы для видео конференций, вебинаров и круглых столов.

Для предметной сферы используются специализированные цифровые платформы, которые занимаю важное место в образовательной деятельности и обладают достаточно большим потенциалом «программного продукта для формирования пространственного мышления, развития исследовательских компетенций учащихся и визуализации сложных абстрактных понятий» [2, С. 153], что можно представить в различных образовательных средах.

Так, при изучении геометрических курсов в разделе построения сечений многогранников можно использовать «1С: Математический конструктор», обладающий по сравнению с другими информационными ресурсами преимуществом движения динамического движения в форме поворотов, сдвигов, уменьшения и увеличения исходных фигур. Приведем пример построения сечения треугольной призмы через заданные точки [3].

Для последовательного решения задачи на построение сечения необходимо провести следующие шаги: задать точки на ребрах и гранях многогранника; дать команду о построении сечения через заданные точки; получить результат сечения; исследовать результат сечения путем динамического движения.

Модель поясняет, что такое сечение многогранника. Точки, задающие плоскость сечения, можно двигать. На уроках математики со школьниками можо исследовать изменение внешнего вида сечения пи движениях.

Для наглядности представим ещё один пример на построении сечений параллелепипеда с использованием параллельности. Рассмотрим далее пошаговый ход работы в среде конструктора:

1) соединяем отрезком точки M и N – обе лежат в грани ABB_1, это первая сторона сечения;

2) Соединяем N и К – отрезок NK лежит в грани ADD1 (плоскости её боковой грани).

3) Через точку M в плоскости грани BCC_1 проводим прямую, параллельную NK; точка её пересечения с ребром CC_1 – вершина L.

4) Через L проводим прямую, параллельную MN; её пересечение с ребром DD_1 даёт точку P;

5) Замыкаем построение инструментом «Многоугольник» по контуру M – L – P – K – N и раскрашиваем внутренность сечения – программа автоматически выделяет многоугольник и подсвечивает его в объёмной модели;

6) с помощью ползунка учащиеся просматривают построение пошагово, а регуляторы «Размер», «Вращать» и «Наклон» позволяют рассмотреть сечение с любой точки зрения и убедиться, что при перемещении точек M, N, K по рёбрам фигура сечения перестраивается, сохраняя свойство параллельности противоположных сторон. Результат построений представлен на рисунке ниже.

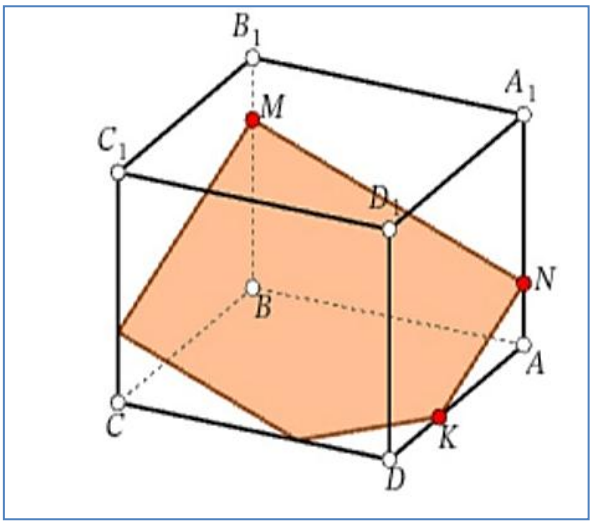


Рисунок 1 – Решение задачи на построение сечения прямоугольного параллелепипеда

В отличие от работы с чертежом на доске, ученик видит не статичную картинку, а непрерывное семейство сечений: меняя положение точек на рёбрах, он исследует, как меняется форма многоугольника сечения, и сам формулирует вывод о том, что следы в

параллельных гранях остаются параллельными при любом положении секущей плоскости. Такая организация деятельности переводит занятие из режима «учитель демонстрирует» в режим учебного исследования – это и есть главный практико-ориентированный эффект применения «1С: Математический конструктор» при изучении стереометрии.

Таким образом, мы рассмотрели стереометрические задачи, которые решаются с помощью компьютерной программы значительно проще и нагляднее, что формирует у учащихся прстранственное воображение, графическую культуру и способность к критическому мышлению. Использование программы «1С: Математический конструктор» задает новый вектор преподавания стереометрии в вузе.

Список литературы:

1 Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 18.03.2022 N 1/22). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_417900/195b0e66d18ceeb5dc4fe6edc1040b6efe31c091/ (дата обращения: 19.10.2026).

2 Майлыканов А. Д. Формирование алгоритмической культуры обучающихся при построении сечений многогранников в программной среде «1С: Математический конструктор» // Информация и образование: границы коммуникаций. Информация и образование: границы коммуникаций INFO’26 : сборник научных трудов № 18(26) / Горно-Алтайский государственный университет; под редакцией А. А. Темербековой, И. В. Соловкиной, Г. А. Байгонаковой. – Горно-Алтайск: ГАГУ, 2026. – С. 153 – 156.

3 1С: Математический конструктор: призма. URL: https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_kl/stereometriya/secheniya_mnogogrannikov/4499.phd (дата обращения: 19.10.2026).

УДК 372.851:004

РАЗВИТИЕ РЕФЛЕКСИВНЫХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЧЕРЕЗ КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКУ КОНТЕНТА, СОЗДАННОГО С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Попова Ю. И.[1], **Эргашев К. К.**[2]

[1]PhD, учитель математики, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления района Каратау, г. Шымкент, Республика Казахстан, E-mail: popova_y@hbsh.nis.edu.kz

[2]магистр, учитель математики, Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления района Каратау, г. Шымкент, Республика Казахстан, E-mail: ergashev_k@hbsh.nis.edu.kz

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические основы и методические приёмы развития рефлексивных навыков учащихся на уроках математики посредством критического анализа контента, созданного генеративным искусственным интеллектом (ИИ). Рефлексия понимается как осознанный анализ собственных рассуждений, способов проверки и обоснования решений. Предлагается цикл «Предположи - Проверь - Обоснуй - Оцени», направленный на формирование умений проверять математическую корректность ответов ИИ, выявлять ошибки, аргументировать выводы и оценивать собственные действия. Методика иллюстрируется заданиями по целым степеням, линейным уравнениям и смежным углам. Раскрываются педагогические возможности подхода, условия его применения и ограничения в цифровой образовательной среде.

Ключевые слова: рефлексивные навыки, генеративный искусственный интеллект, критический анализ, математическое образование, оценка контента, саморегуляция.

Генеративный искусственный интеллект позволяет быстро получать объяснения, примеры и решения математических задач. Однако доступ к готовому ответу не гарантирует понимания: ответ может содержать вычислительную ошибку, некорректное применение правила или пропущенное обоснование. Поэтому в цифровой образовательной среде важно учить школьников не только пользоваться ИИ, но и критически оценивать созданный им контент.

В математике такая работа особенно продуктивна, поскольку каждое утверждение можно проверить с опорой на определения, свойства, вычисления, доказательства или подстановку. Цель статьи - теоретически обосновать и представить методические приёмы развития рефлексивных навыков учащихся через критический анализ и оценку контента, созданного с помощью ИИ.

В статье рефлексивные навыки учащихся 7-го класса рассматриваются как совокупность взаимосвязанных действий: осознание собственного способа решения, мониторинг его корректности, обоснование оценки и планирование дальнейших действий. Такое понимание опирается на исследования метакогниции [1; 2] и саморегулируемого обучения [3]. В отличие от общей самооценки («понял/не понял»), математическая рефлексия предполагает указание конкретного шага рассуждения и критерия, по которому он признан корректным или ошибочным.

В математическом образовании рефлексия не должна ограничиваться вопросом «Правильно ли я решил?». Более содержательные вопросы звучат так: «Почему этот способ подходит?», «Какое правило подтверждает переход?», «Каким другим способом можно проверить ответ?», «В каком месте рассуждение могло стать ошибочным?». Эти вопросы помогают перейти от оценки конечного результата к анализу процесса мышления.

Ответы генеративного ИИ выступают внешним объектом для рефлексии: они могут содержать вычислительную ошибку, неверное применение свойства, пропуск обоснования или, напротив, корректное решение. Поэтому задача учащегося - не обязательно найти ошибку, а оценить ответ по математическим основаниям. В предлагаемом подходе анализ проводится по четырём критериям: корректность преобразований, полнота обоснования, соответствие условию задачи и возможность независимой проверки. Такая рамка помогает сделать оценку ответа ИИ более предметной и наблюдаемой.

Подход соотносится с этапами решения задач Дж. Пойа - пониманием, планированием, выполнением и проверкой [4], а также с идеей А. Шонфельда о контроле математических рассуждений [5]. Методическое отличие предлагаемой модели заключается в соединении двух объектов рефлексии: собственного решения ученика и внешнего решения, сгенерированного ИИ. Сопоставляя их, учащийся должен не просто выбрать ответ, а назвать математический критерий оценки и подтвердить вывод проверкой.

Модель включает четыре этапа: «Предположи» - сформулируй собственный ответ и первоначальное объяснение; «Проверь» - проанализируй решение ИИ по шагам; «Обоснуй» - подтверди оценку правилом, вычислением, подстановкой или доказательством; «Оцени» - укажи, чему научился и какую стратегию проверки применишь далее. Цикл может использоваться на разных этапах урока и не требует обращения к ИИ в каждой задаче.

Оценивать следует не только итоговый ответ, но и ход проверки. Рефлексивное действие можно считать обоснованным, если учащийся указывает конкретный шаг, объясняет его математический статус и приводит способ независимой проверки. Если ученик лишь сообщает «верно» или «неверно», но не приводит основания, это свидетельствует о неполной аргументации.

Научная новизна состоит в методическом уточнении рефлексии применительно к анализу ИИ-контента: предложен четырёхэтапный цикл и выделены критерии оценки ответа - корректность, полнота обоснования, соответствие условию и независимая проверяемость. Модель связывает критический анализ внешнего решения с математической аргументацией и последующей оценкой собственных действий (рис. 1). Она представляет теоретико-методическое предложение, эффективность которого требует отдельной эмпирической проверки.



Рисунок 1 – Схема теоретической модели развития рефлексивных навыков при работе с контентом, созданным с помощью ИИ.

В качестве цифровой поддержки можно использовать электронные формы для фиксации первоначального прогноза и итоговой рефлексии, интерактивные среды для проверки геометрических гипотез и электронный журнал типичных ошибок. Выбор инструмента вторичен: основным условием остаётся самостоятельная проверка содержания и аргументация решения.

Примеры заданий с использованием ИИ для учащихся 7-го класса

Пример 1. Степени с целым показателем

Задание. Вычислить $\dfrac{(2^{-3}\cdot 4^2}{8^{-1}}$.
Проверь ответ ИИ.

Ответ ИИ:

$$\frac{(2^{-3}\cdot 4^2}{8^{-1}} = \frac{(\frac{1}{8}\cdot 16)}{\frac{1}{8}} = 2^{-3}\cdot 4^2\cdot 8 = 64.$$

Анализ задания для учащихся.

1. Найди ошибку в решении ИИ.
2. Объясни, почему этот ответ неверный.
3. Выполни правильное решение.
4. Какое правило степеней позволяет быстро проверить результат?
5. Сделай вывод: что важно учитывать при работе со степенями с отрицательным показателем?

Пример 2. Степени с целым показателем

Задание. Упростить выражение. $\dfrac{3^{-2}\cdot 9^2}{27^{-1}\cdot 3}$
Проверь ответ ИИ.

Ответ ИИ:

$$\frac{3^{-2}\cdot 9^2}{27^{-1}\cdot 3} = \frac{3^{-2}\cdot (3^2)^2}{(3^3)^{-1}\cdot 3} = \frac{3^{-2}\cdot 3^4}{3^{-3}\cdot 3} = 3^6 = 729.$$

Анализ задания для учащихся.

1. Найди ошибку в решении ИИ.
2. Объясни, почему этот ответ неверный.
3. Выполни правильное решение.
4. Какие свойства степеней необходимо использовать для упрощения выражения?
5. Сделай вывод: на какие моменты нужно обращать внимание при проверке преобразований со степенями?

Пример 3. Степени с целым показателем

Задание. Найти значение выражения. $\dfrac{5^3\cdot 5^{-4}\cdot 25}{125^{-2}}$
Проверь ответ ИИ.

Ответ ИИ:

$$\frac{5^3\cdot 5^{-4}\cdot 25}{125^{-2}} = \frac{5^{3-4}\cdot 5^2}{(5^3)^{-2}} = \frac{5^1}{5^{-6}} = 5^{-5} = \frac{1}{3125}.$$

Анализ задания для учащихся.

1. Найди ошибку в решении ИИ.
2. Объясни, почему этот ответ неверный.
3. Выполни правильное решение.
4. Какие свойства степеней используются в задаче? Приведи их формулировку.
5. Сделай вывод: как можно быстро проверить результат при работе с большими положительными и отрицательными показателями?

Рефлексивные вопросы: какое правило помогло обнаружить ошибку? Почему отрицательный показатель можно ошибочно принять за отрицательное число? Как я могу проверить результат независимо? Задание развивает умение соотносить символическую запись с определением и обосновывать математическое суждение.

Пример 4. Линейное уравнение

Задание. Решить уравнение $3(x-2)=2x+5$.
Проанализируй решение, предложенное ИИ.

Ответ ИИ:

$$3(x-2)=2x+5$$
$$3x-6=2x+5$$
$$3x-2x=5+6$$
$$x=11.$$

Анализ задания для учащихся.

1. Найди ошибку в решении ИИ.
2. Объясни, почему этот ответ неверный.
3. Выполни правильное решение.
4. Какие свойства степеней необходимо использовать для упрощения выражения?
5. Сделай вывод: что важно учитывать при работе со степенями с отрицательным показателем?

Пример 5. Линейное уравнение

Задание. Решить уравнение $4(x+3)=2x+18$.
Проанализируй решение, предложенное ИИ.

Ответ ИИ:

$$4x+3=2x+18$$
$$2x=15$$
$$x=7{,}5.$$

Анализ задания для учащихся.

1. Найди ошибку в раскрытии скобок.
2. Объясни, почему решение неверно.
3. Выполни правильное решение.
4. Проверь ответ подстановкой.
5. Какое правило поможет избежать такой ошибки?

Пример 6. Линейное уравнение

Задание. Решить уравнение $5-2(x-1)=3x+7$.
Проверь ответ ИИ.

Ответ ИИ:

$$5-2x-2=3x+7$$
$$3-2x=3x+7$$
$$-5x=4$$
$$x=-0{,}8.$$

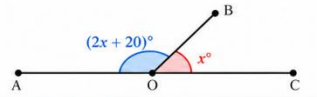
Анализ задания для учащихся.

1. Проверь раскрытие скобок.
2. Найди ошибку, если она есть.
3. Реши уравнение правильно.
4. Проверь корень подстановкой.
5. Сформулируй правило для раскрытия скобок перед отрицательным множителем.

Рефлексивные вопросы: на каком шаге нарушено правило? Почему последующая часть решения уже не может считаться верной? Какой способ проверки поможет избежать подобной ошибки? Здесь важно, чтобы учащийся не только исправил решение, но и объяснил причину ошибки и сформулировал полезную стратегию на будущее.

Пример 7. Смежные углы

Задание. На рисунке $\angle AOB$ и $\angle BOC$ — смежные углы. Найди величину угла x. Проверь решение ИИ.



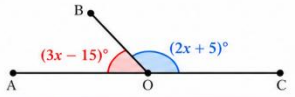
Ответ ИИ:
Так как эти углы смежные, их сумма равна 180°.
$2x+20+x=180°$.
$3x=160°$.
$x=53{,}3°$.

Анализ задания для учащихся.

1. Проверь правильность решения ИИ.
2. Найди и объясни ошибку (если она есть).
3. Выполни правильное решение.
4. Предложи способ проверки полученного ответа.
5. Сделай вывод: что нужно помнить о смежных углах?

Пример 8. Смежные углы

Задание. На рисунке $\angle AOB$ и $\angle BOC$ — смежные углы. Найди величину угла x. Проверь решение ИИ.



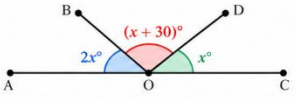
Ответ ИИ:
Так как углы смежные, их сумма равна 180°.
$3x-15+2x+5=180°$.
$5x-10=180°$.
$5x=190°$.
$x=38°$.

Анализ задания для учащихся.

1. Проверь правильность решения ИИ.
2. Найди и объясни ошибку (если она есть).
3. Выполни правильное решение.
4. Предложи другой способ решения.
5. Сделай вывод: как связано понятие смежных углов с развернутым углом?

Пример 9. Смежные углы

Задание. На рисунке $\angle AOB$ и $\angle BOC$ — смежные углы. Найди величину угла x. Проверь решение ИИ.



Ответ ИИ:
Так как $\angle AOB$ и $\angle BOC$ — смежные, их сумма равна 180°.
$2x+(x+30)+x=180°$.
$4x+30=180°$.
$4x=150°$.
$x=37{,}5°$.

Анализ задания для учащихся.

1. Проверь правильность решения ИИ.
2. Найди и объясни ошибку (если она есть).
3. Выполни правильное решение.
4. Предложи способ проверки полученного ответа.
5. Сделай вывод: как можно находить смежные углы, если один угол разделен на несколько частей?

Рефлексивные вопросы: чем наблюдение в динамической модели отличается от математического обоснования? Какие свойства подтверждают вывод? Почему примера недостаточно для доказательства общего утверждения? Задание помогает разграничивать наблюдение, гипотезу и доказательство.

Общий принцип заданий для 7-го класса: сначала собственное рассуждение, затем проверка ИИ-контента, математическое обоснование и письменная рефлексия. Важно включать и корректные ответы ИИ: учебная цель состоит не в обязательном обнаружении ошибки, а в объективной оценке на основе математических критериев. Задания различаются по типу проверки: анализ свойств степеней с целым показателем, контроль эквивалентности преобразований линейных уравнений и разграничение геометрического наблюдения и доказательства при изучении смежных углов.

Для продуктивной работы с ИИ необходимо заранее определить учебную цель, выбирать задания, в которых ход решения можно проверить, и требовать от учащихся объяснения собственных выводов. Полезно предоставлять не только полностью ошибочные ответы, но и решения с одной локальной ошибкой, корректные ответы с недостаточным обоснованием и несколько альтернативных способов решения. Это позволяет избежать установки, будто любой ответ ИИ заведомо неверен.

Учитель должен учитывать возраст учащихся, доступность цифровых инструментов, защиту персональных данных и правила ответственного использования ИИ. Не следует вводить в запросы личные данные учащихся или использовать сгенерированный контент без проверки. ИИ выполняет вспомогательную функцию: он создаёт материал для анализа, но не заменяет математическое обоснование и профессиональное руководство учителя.

Предлагаемая модель имеет теоретико-методический характер и не является доказательством эмпирической эффективности. Для её последующей апробации целесообразно использовать рубрику из четырёх показателей: (1) указание конкретного шага; (2) корректность математического объяснения; (3) использование независимой проверки; (4) формулирование вывода о собственном обучении. Каждый показатель можно оценивать по шкале 0–2: от отсутствия или ошибочности действия до полного аргументированного выполнения. Результаты такой оценки следует анализировать отдельно от предметных баллов.

Критический анализ ИИ-контента позволяет включить рефлексию в решение математических задач в 7-м классе. Ученик становится не пассивным получателем ответа, а оценщиком математического утверждения: проверяет переходы, соотносит их со свойствами, сравнивает способы и объясняет вывод. Методическая ценность подхода определяется тем, насколько последовательно учитель требует доказательной проверки и осмысленного вывода.

Цикл «Предположи - Проверь - Обоснуй - Оцени» задаёт понятную структуру такой работы. Примеры по целым степеням, линейным уравнениям и смежным углам показывают, что анализ ИИ-контента может быть встроен в изучение разных математических тем. При этом педагогическая ценность задания определяется не самим фактом использования ИИ, а качеством вопросов, требованием аргументации и возможностью учащегося осмыслить собственный способ решения.

Таким образом, развитие рефлексивных навыков требует организации действий, в которых учащиеся анализируют не только результат, но и основания рассуждения. Контент ИИ становится продуктивным учебным материалом, если его оценка включает обращение к математическим правилам, независимую проверку и аргументированный вывод.

Список литературы:

1 Flavell J. H. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry // American Psychologist. – 1979. – Vol. 34, No. 10. – P. 906–911.DOI: https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906.

2 Schraw G., Dennison R. S. Assessing metacognitive awareness // Contemporary Educational Psychology.1994.,Vol. 19, No. 4. P. 460–475. DOI: https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033.

3 Zimmerman B. J. Becoming a self-regulated learner: An overview // Theory Into Practice. – 2002. Vol. 41, No. 2. P. 64–70. DOI: https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2.

4 Pólya G. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. – Princeton, NJ: Princeton University Press, 1945.

5 Schoenfeld A. H. What's All the Fuss About Metacognition? // Cognitive Science and Mathematics Education / ed. by A. H. Schoenfeld. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. – P. 189-215.

УДК 377.091:004.8

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КОЛЛЕДЖЕЙ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ракишев Б. С., Тыныбек Д. М., Ахметова Б. Б.
Коммунальное государственное учреждение «Областная специализированная школа-интернат-колледж олимпийского резерва имени Жаксылыка Ушкемпирова города Талдыкорган» государственного учреждения «Управление физической культуры и спорта области Жетісу», Республика Казахстан, E-mail: rakishev.bauyrzhan@mail.ru, tynybekovdias02@gmail.com, bakyt.akhmetova.81@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема формирования цифровой педагогической компетентности преподавателей колледжей в условиях внедрения технологий искусственного интеллекта. Цель исследования заключается в теоретическом обосновании педагогических условий и разработке структурно-содержательной модели развития цифровой компетентности преподавателей организаций технического и профессионального образования. На основе анализа международных концептуальных документов выделены мотивационно-ценностный, когнитивный, операционно-деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты компетентности. Предложены этапы профессионального развития преподавателей, критерии оценивания и практические механизмы интеграции генеративного искусственного интеллекта в образовательный процесс. Обоснована необходимость сочетания технологической подготовки с педагогической целесообразностью, критической оценкой результатов и соблюдением этических требований.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая компетентность, преподаватель колледжа, профессиональное образование, педагогические условия, цифровая педагогика.

Введение

Современное развитие системы технического и профессионального образования Республики Казахстан сопровождается изменением требований к профессиональной деятельности преподавателя. Цифровизация образовательной среды, распространение интеллектуальных информационных систем и появление генеративных моделей искусственного интеллекта создают новые возможности для проектирования учебных занятий, разработки образовательного контента, организации самостоятельной работы студентов и оценивания результатов обучения.

Вместе с тем внедрение искусственного интеллекта не может рассматриваться исключительно как технологическое обновление образовательного процесса. Использование интеллектуальных систем предполагает изменение способов педагогического проектирования, профессионального взаимодействия и принятия дидактических решений. Преподаватель должен не только владеть цифровыми инструментами, но и определять их образовательную целесообразность, оценивать достоверность генерируемой информации и обеспечивать соблюдение этических принципов.

Особую значимость данная проблема приобретает в системе технического и профессионального образования, ориентированной на формирование прикладных знаний, практических умений и профессиональных компетенций студентов. Специфика колледжа заключается в необходимости сочетания теоретической подготовки с производственным обучением, практическими занятиями и моделированием профессиональных ситуаций.

В рекомендациях UNESCO по использованию генеративного искусственного интеллекта подчеркивается необходимость человекоцентричного подхода, обеспечения безопасности данных и сохранения педагогической ответственности при внедрении интеллектуальных технологий [1]. В международной рамке AI Competency Framework for Teachers выделяются компетенции, связанные с этикой искусственного интеллекта, педагогическим применением интеллектуальных систем и непрерывным профессиональным развитием преподавателя [2].

Возникает противоречие между расширением возможностей применения искусственного интеллекта в профессиональном образовании и необходимостью системной педагогической подготовки преподавателей к его осмысленному использованию.

Цель исследования - теоретически обосновать педагогические условия и разработать структурно-содержательную модель формирования цифровой педагогической компетентности преподавателей колледжей в условиях внедрения искусственного интеллекта.

Материалы и методы исследования

Методологическую основу исследования составили компетентностный, системный, деятельностный и личностно-ориентированный подходы.

Компетентностный подход позволяет рассматривать цифровую педагогическую компетентность как интегративную характеристику профессиональной деятельности преподавателя. Системный подход обеспечивает взаимосвязь структурных компонентов компетентности и условий ее формирования. Деятельностный подход ориентирует подготовку преподавателей на решение реальных педагогических задач средствами искусственного интеллекта. Личностно-ориентированный подход предусматривает учет профессионального опыта, индивидуальных потребностей и уровня цифровой подготовленности педагогов.

В исследовании применены методы теоретического анализа научной и нормативно-методической литературы, сравнительного анализа международных рамок цифровой компетентности, обобщения педагогических подходов и педагогического моделирования.

Основу анализа составили документы UNESCO, посвященные компетенциям преподавателей в области искусственного интеллекта [1; 2], и европейская рамка цифровой компетентности педагогов DigCompEdu [3].

Исследование носит теоретико-методологический характер. Предложенная модель рассматривается как основа для последующей опытно-экспериментальной проверки в организациях технического и профессионального образования Казахстана.

Результаты исследования и обсуждение

Анализ научно-методических подходов показывает, что цифровую педагогическую компетентность преподавателя колледжа целесообразно рассматривать как интегративную профессионально-личностную характеристику, отражающую готовность и способность обоснованно использовать цифровые технологии и искусственный интеллект для достижения образовательных результатов, развития самостоятельности студентов и совершенствования собственной педагогической деятельности.

В отличие от общей цифровой грамотности данная компетентность предполагает не только техническое владение инструментами, но и способность проектировать образовательные ситуации, выбирать адекватные методы обучения, осуществлять педагогический контроль и оценивать последствия применения интеллектуальных систем.

Европейская рамка DigCompEdu объединяет 22 компетенции в шести направлениях, охватывающих профессиональное взаимодействие, цифровые ресурсы, преподавание и обучение, оценивание, расширение образовательных возможностей студентов и развитие их цифровой компетентности [3].

Международная рамка UNESCO AI Competency Framework for Teachers дополняет традиционное понимание цифровой компетентности пятью направлениями, включающими человекоцентричное мышление, этику искусственного интеллекта, основы и применение ИИ, педагогику ИИ и профессиональное развитие [2].

Сопоставление данных подходов позволяет предложить четырехкомпонентную структуру цифровой педагогической компетентности преподавателя колледжа.

Таблица 1 – Структурные компоненты цифровой педагогической компетентности преподавателей колледжей

Компонент	**Содержание**	**Показатели**
Мотивационно-ценностный	Осознание педагогических возможностей и ограничений ИИ	Мотивация, ответственность, готовность к инновациям
Когнитивный	Знание принципов работы ИИ и способов его применения	Цифровая грамотность, понимание рисков, знание методов
Операционно-деятельностный	Применение ИИ при проектировании и проведении занятий	Разработка заданий, адаптация материалов, обратная связь
Рефлексивно-оценочный	Критический анализ результатов использования ИИ	Самооценка, проверка информации, корректировка практики

Представленная структура отражает взаимосвязь профессиональных знаний, ценностных установок, практических действий и педагогической рефлексии.

Формирование выделенных компонентов требует создания определенных педагогических условий.

Первым условием выступает организация непрерывного профессионального развития преподавателей. Подготовка должна включать не только ознакомление с возможностями интеллектуальных сервисов, но и выполнение практических заданий по проектированию учебных материалов, разработке критериев оценивания и анализу образовательных ситуаций.

Вторым условием является интеграция искусственного интеллекта в реальные задачи педагогической деятельности. Например, преподаватель может использовать генеративную модель для подготовки разноуровневых заданий, разработки профессиональных кейсов, создания сценариев практических занятий и формирования вопросов для текущего контроля. При этом окончательный отбор содержания и проверка его достоверности остаются за преподавателем.

Третье условие предполагает формирование культуры критического и этически ответственного использования искусственного интеллекта. Особое внимание необходимо уделять защите персональных данных студентов, соблюдению авторских прав, выявлению фактических ошибок и предотвращению необоснованного использования автоматически сгенерированных оценок.

Четвертым условием является организация профессионального педагогического взаимодействия. Обмен разработанными материалами, совместный анализ результатов применения ИИ, взаимное консультирование и проведение методических семинаров способствуют распространению эффективных образовательных практик.

На основе выделенных условий разработана структурно-содержательная модель формирования цифровой педагогической компетентности преподавателей колледжей.



Рисунок 1 – Авторская модель формирования цифровой педагогической компетентности преподавателей колледжей

Реализация модели предусматривает три последовательных этапа.

Первый этап - диагностико-мотивационный. Осуществляется определение исходного уровня цифровой компетентности преподавателей, выявление профессиональных потребностей и формирование положительной мотивации к использованию искусственного интеллекта.

Второй этап - практико-ориентированный. Организуется освоение инструментов генеративного искусственного интеллекта через выполнение профессиональных заданий. Преподаватели разрабатывают планы занятий, дидактические материалы, оценочные задания и учебные кейсы с обязательной экспертной проверкой полученных результатов.

Третий этап - рефлексивно-оценочный. Предусматривается анализ качества созданных материалов, оценивание их педагогической эффективности, обсуждение возникающих затруднений и определение индивидуальных направлений дальнейшего профессионального развития.

Для оценки сформированности компетентности предлагается выделить три уровня: начальный, функциональный и продуктивно-творческий.

Начальный уровень характеризуется преимущественно ознакомительным использованием интеллектуальных сервисов. Функциональный уровень предполагает самостоятельное применение ИИ для решения типовых педагогических задач с проверкой результатов. Продуктивно-творческий уровень проявляется в способности преподавателя разрабатывать оригинальные методические решения, адаптировать интеллектуальные инструменты к особенностям профессионального обучения и критически оценивать их влияние на образовательные результаты.

В качестве диагностических средств могут использоваться экспертная оценка разработанных материалов, анализ педагогического портфолио, выполнение практических кейсов и рефлексивные отчеты. Для последующей эмпирической проверки модели необходимо установить измеряемые показатели каждого критерия и провести апробацию в колледжах.

Практическая значимость предложенной модели заключается в возможности ее использования при разработке программ внутриколледжного повышения квалификации,

методических семинаров и индивидуальных траекторий профессионального развития преподавателей.

Заключение

Проведенный теоретический анализ позволяет рассматривать формирование цифровой педагогической компетентности преподавателей колледжей как одно из перспективных направлений развития системы технического и профессионального образования Казахстана.

Установлено, что эффективная интеграция искусственного интеллекта в педагогическую деятельность требует комплексного развития мотивационно-ценностного, когнитивного, операционно-деятельностного и рефлексивно-оценочного компонентов компетентности.

В результате исследования предложена структурно-содержательная модель, объединяющая целевой, методологический, содержательный, организационно-деятельностный и диагностико-результативный блоки. Определены педагогические условия ее реализации, включающие непрерывное профессиональное развитие, практико-ориентированную подготовку, формирование этической культуры и организацию профессионального взаимодействия.

Предложенная модель имеет теоретико-прикладной характер и нуждается в последующей эмпирической проверке. Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой диагностического инструментария, проведением педагогического эксперимента и оценкой влияния цифровой компетентности преподавателей на качество профессиональной подготовки студентов колледжей.

Список литературы:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (дата обращения: 09.10.2026).

2 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers (дата обращения: 09.10.2026).

3 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / Y. Punie (ed.). – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities/key-competences-lifelong-learning/digcompedu/digcompedu-framework_en (дата обращения: 09.10.2026).

ӘОЖ 373.3:004

БАСТАУЫШ СЫНЫПТА ЦИФРЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ҚОЛДАНУ

Рафикова Б. Б.
3-курс студенті, «Бастауышта оқыту педагогикасы мен әдістемесі», білім беру бағдарламасы, Әлихан Бөкейхан Университеті, Семей қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: balnurrafikova@gmail.com., Ғылыми жетекші: Ердембекова Динара Амангельдыевна, Философия докторы (PhD), Мектепке дейінгі және бастауыш білім беру педагогикасы кафедрасы, «Alikhan Bokeikhan University», Семей қ., Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Мақалада бастауыш сыныпта цифрлық ресурстарды қолданудың теориялық негіздері мен педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Цифрлық білім беру ресурстарының оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырудағы, оқу материалын меңгеруін жеңілдетудегі және білім нәтижелерін бағалаудағы рөлі сипатталады. Wordwall, Plickers платформалары, QR-кодтар және мультимедиалық материалдарды оқу үдерісінде пайдалану жолдары талданады. Сонымен қатар цифрлық ресурстарды таңдау критерийлері, мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі, ақпараттық қауіпсіздік талаптары мен технологияларды қолданудың шектеулері айқындалады. Цифрлық құралдарды оқыту мақсатына сәйкес, оқушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып және дәстүрлі әдістермен үйлестіріп пайдалану қажеттілігі негізделеді.

Кілт сөздер: цифрлық ресурстар, бастауыш білім беру, цифрлық құзыреттілік, интерактивті оқыту, қалыптастырушы бағалау, ақпараттық қауіпсіздік.

Қазіргі кезеңде цифрлық технологиялардың дамуы білім беру жүйесінің мазмұны мен оқыту әдістеріне елеулі өзгерістер енгізуде. Білім беру үдерісінде электрондық оқулықтар, интерактивті платформалар, мультимедиалық материалдар және онлайн тапсырмалар кеңінен қолданылып келеді. Бұл құралдар оқу ақпаратын әртүрлі формада ұсынуға, оқушылардың білімін тексеруге және оқу үдерісін олардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді. Әсіресе бастауыш білім беру кезеңінде цифрлық ресурстарды орынды пайдалану оқушылардың пәнге қызығушылығын арттыру мен оқу әрекетін ұйымдастыруда маңызды орын алады.

Бастауыш сынып оқушылары қоршаған ортаны көрнекі бейнелер, нақты әрекеттер, ойындар және тәжірибелік тапсырмалар арқылы жақсырақ танып біледі. Сондықтан оқу материалын сурет, дыбыс, бейне, анимация және интерактивті жаттығулар арқылы ұсыну оқушылардың ақпаратты қабылдауына қолайлы жағдай жасайды. Алайда цифрлық технологиялардың болуы өздігінен білім сапасының артуына кепілдік бермейді. Оның нәтижелілігі мұғалімнің педагогикалық шеберлігіне, таңдалған ресурстың мазмұнына және оны сабақ мақсатына сәйкес қолдануына байланысты. ЮНЕСКО-ның 2023 жылғы білім берудегі технологияларға арналған жаһандық мониторинг есебінде цифрлық технологиялардың оқытуға белгілі бір жағдайларда оң ықпал ете алатыны көрсетілген. Сонымен бірге технологияны білім алушының қажеттілігіне сай таңдау, оның қолжетімділігін қамтамасыз ету және мұғалімнің даярлығын ескеру қажеттігі атап өтіледі [1].

Цифрлық білім беру ресурстары – оқу мақсатына жетуге бағытталған, электрондық форматта ұсынылатын және оқыту, оқу, қайталау, бекіту мен бағалау барысында пайдаланылатын ақпараттық материалдар мен құралдар жиынтығы. Оларға электрондық оқулықтар, білім беру платформалары, бейнесабақтар, аудиожазбалар, интерактивті тапсырмалар, цифрлық тесттер және виртуалды модельдер жатады. Цифрлық ресурстардың басты ерекшелігі – ақпаратты бірнеше тәсілмен ұсыну мүмкіндігі. Мысалы, жаңа тақырыпты мәтін арқылы түсіндірумен қатар, сурет, бейне немесе дыбыстық материалдарды пайдалану оқушыға ақпаратты әртүрлі формада қабылдауға мүмкіндік

береді. Интерактивті тапсырмалар оқушының тек тыңдаушы болып қалмай, оқу әрекетіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді.

Бастауыш білім беруде цифрлық ресурстар мұғалімнің жұмысын алмастыратын құрал емес, оның педагогикалық әрекетін толықтыратын қосымша мүмкіндік болып саналады. Мұғалім оқу материалының мазмұнын, оқушылардың дайындық деңгейін және сабақтың мақсатын ескере отырып, қажетті ресурсты таңдайды. Цифрлық ресурстарды қолданудың негізгі педагогикалық мүмкіндіктеріне оқу материалын көрнекі ұсыну, оқушылардың қызығушылығын арттыру, жеке оқу қарқынын ескеру, тапсырмаларды саралау және білім нәтижелерін жедел бақылау жатады. Сонымен қатар олар мұғалімге оқу үдерісіндегі қиындықтарды анықтап, оқушыларға уақытылы көмек көрсетуге мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасында білім беру үдерісін ұйымдастыру білім беру саласындағы нормативтік-құқықтық құжаттарға сәйкес жүзеге асырылады. Цифрлық ресурстарды бастауыш сыныпта қолданудың жалпы негіздерін айқындауда «Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Заңы және Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығымен бекітілген мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары маңызды орын алады [2, 3].

Мемлекеттік жалпыға міндетті стандарт бастауыш білім берудің мазмұнына, білім алушылардың дайындық деңгейіне, оқу жүктемесіне және күтілетін нәтижелеріне қойылатын талаптарды белгілейді. Осы талаптарды жүзеге асыру барысында мұғалім цифрлық ресурстарды оқу бағдарламасының мақсаттарына сәйкестендіріп пайдалануы қажет. Яғни цифрлық құралдар оқушылардың білімін, дағдыларын және оқу әрекетін дамытуға бағытталуы тиіс. Ақпараттық қауіпсіздік мәселесінде «Дербес деректер және оларды қорғау туралы» Қазақстан Республикасының 2013 жылғы 21 мамырдағы № 94-V Заңының талаптарын ескеру маңызды [4]. Цифрлық платформаларды қолданған кезде оқушылардың жеке мәліметтерін қорғау, олардың фотосуреттері мен басқа да деректерін рұқсатсыз жарияламау, ақпаратты қауіпсіз өңдеу қағидаларын сақтау қажет. Осылайша, цифрлық ресурстарды пайдалану тек техникалық мүмкіндікке емес, оқу мақсаттарына, педагогикалық талаптарға және білім алушылардың құқықтары мен қауіпсіздігін қорғау қағидаларына негізделуі керек.

Цифрлық ресурстарды бастауыш сыныптың әртүрлі пәндерінде қолдануға болады. Олардың тиімділігі пәннің мазмұнына, сабақтың кезеңіне және оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес анықталады. Математика сабағында интерактивті тапсырмалар арқылы сандарды салыстыру, арифметикалық амалдарды орындау, геометриялық фигураларды ажырату және есептерді шығару дағдыларын бекітуге болады. Мысалы, оқушылар экранда берілген сандарды өсу ретімен орналастырып, дұрыс жауапты таңдайды немесе есептің шешімін сәйкестендіреді. Қазақ тілі мен әдебиеттік оқу сабақтарында аудиожазбалар, мәтіндік материалдар, суреттер және бейнематериалдар пайдаланылады. Тыңдалым тапсырмасында оқушылар мәтінді тыңдап, негізгі ақпаратты анықтайды, ал одан кейінгі жұмыс кезеңінде мазмұнға байланысты сұрақтарға жауап береді немесе мәтін бойынша тапсырмалар орындайды. Мұндай тәсіл тілдік дағдыларды өзара байланысты дамытуға мүмкіндік береді. Дүниетану және жаратылыстану сабақтарында бейнематериалдар мен виртуалды модельдер табиғи құбылыстарды, өсімдіктер мен жануарлардың ерекшеліктерін түсіндіруде қолданылады. Мысалы, өсімдіктің өсу кезеңдерін бейне арқылы көрсету немесе жануарлардың тіршілік ортасын интерактивті картадан табу оқушылардың тақырыпты нақты түсінуіне көмектеседі.

С.Н. Нұрмановаңың «Цифрлық технологияларды білім берудің тиімділігі мен сапасын арттыру» атты materials-ында цифрлық ресурстардың, SMART технологиялардың, интерактивті платформалардың және мультимедиалық мүмкіндіктердің оқу үдерісіндегі орны сипатталған. Автор қарастырған Wordwall, Plickers,

QR-кодтар, 3D және виртуалды шындық құралдары бастауыш сынып сабақтарын түрлендіруге болатын мысалдар ретінде маңызды [5]. Бұл құралдарды қолдану барысында оқушының белсенді әрекетіне басымдық берілуі қажет. Тек бейнематериал көрсету немесе презентация ұсыну жеткіліксіз. Оқушы көрген ақпаратын талдап, сұрақтарға жауап беріп, қорытынды жасап немесе практикалық тапсырма орындауы тиіс. Цифрлық ресурстар қалыптастырушы бағалауды ұйымдастыруға және оқушылардың оқу жетістіктері туралы жедел ақпарат алуға мүмкіндік береді. Мұғалім интерактивті тесттер, электрондық тапсырмалар және арнайы платформалар арқылы оқушылардың тақырыпты меңгеру деңгейін анықтай алады.

Мысалы, Plickers платформасында мұғалім сұрақтар мен жауап нұсқаларын алдын ала дайындайды. Оқушылар арнайы карточкалар арқылы жауап береді, ал мұғалім мобильді құрылғының көмегімен жауаптарды тіркейді. Бұл тәсіл әр оқушының жауабын жинақтап, тақырыпты түсіну деңгейін жылдам анықтауға көмектеседі. Электрондық тесттерді сабақтың басында бастапқы білімді анықтау, сабақ барысында түсінуді тексеру немесе сабақ соңында меңгерілген материалды бекіту үшін қолдануға болады. Алынған нәтижелер мұғалімге қате түсінілген тұстарды анықтап, қосымша түсіндіру жұмыстарын ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Дегенмен бағалау тек дұрыс және қате жауаптарды тіркеумен шектелмеуі керек. Тиімді кері байланыс оқушыға тапсырманың қай тұсын дұрыс орындағанын, нені жақсарту керектігін және келесі қадамда не істеуі қажет екенін түсіндіреді. Сондықтан цифрлық бағалау құралдары мұғалімнің ауызша түсіндірмесімен, өзін-өзі бағалаумен және өзара бағалаумен толықтырылуы қажет.

Бастауыш сынып оқушыларының оқу әрекетін ұйымдастыруда ойын элементтерінің маңызы зор. Цифрлық ойындар оқу тапсырмаларын қызықты формада ұсынуға, оқушылардың белсенділігін арттыруға және меңгерілген білімді бекітуге көмектеседі. Wordwall платформасы арқылы викториналар, сәйкестендіру жаттығулары, сөздерді топтастыру, дұрыс жауапты таңдау және басқа да интерактивті тапсырмалар жасауға болады. Мысалы, математика сабағында оқушылар есептің жауабын табады, қазақ тілі сабағында сөздерді тиісті топтарға бөледі, ал дүниетану сабағында жануарларды тіршілік ортасымен сәйкестендіреді. QR-кодтар да оқушылардың оқу әрекетін түрлендіруге мүмкіндік береді. Олар арқылы бейнематериалға, аудиожазбаға, қосымша мәтінге немесе интерактивті жаттығуға өтуге болады. Мұғалім QR-кодтарды топтық тапсырмаларда, бекеттер бойынша жұмыс ұйымдастыруда немесе жеке тапсырмалар ұсынуда пайдалана алады. Алайда ойын тапсырмалары сабақтың негізгі мақсатын алмастырмауы керек. Олардың мазмұны оқу бағдарламасына сәйкес болуы, тапсырмалардың күрделілігі оқушының жасына сай келуі және орындалған әрекет нақты білім нәтижесіне бағытталуы қажет. Ойын барысында оқушылардың жылдамдығын ғана емес, жауаптың дұрыстығын, ойлау жолын және тапсырманы түсіну деңгейін де ескерген жөн.

Цифрлық ресурстың тиімділігі оны дұрыс таңдауға байланысты. Мұғалім ресурсты пайдаланбас бұрын оның сабақ мақсатына сәйкестігін, мазмұнының дұрыстығын, жас ерекшеліктеріне қолайлылығын, тілдік қолжетімділігін және техникалық мүмкіндіктерін бағалауы қажет. Ресурсты таңдау кезінде мынадай негізгі критерийлер басшылыққа алынуы тиіс: оқу мақсатына сәйкестік, ақпараттың сенімділігі, түсінікті интерфейс, тапсырмалардың қолжетімділігі, оқушының белсенді қатысу мүмкіндігі, қауіпсіздік және техникалық қолжетімділік. Мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі тек электрондық құрылғыларды пайдалана білумен шектелмейді. Ол цифрлық ресурстарды педагогикалық тұрғыдан таңдау, электрондық тапсырмалар құрастыру, оқу нәтижелерін талдау, оқушылардың жеке қажеттіліктерін ескеру және ақпараттық қауіпсіздікті сақтау қабілеттерін қамтиды. Мұғалім цифрлық құралдарды дәстүрлі әдістермен ұштастырып, сабақтың әр кезеңінде олардың қызметін нақты анықтауы керек. Мысалы, жаңа тақырыпты түсіндіруде мультимедиалық материал, бекіту кезеңінде интерактивті ойын, ал

қорытындыда электрондық тест қолданылуы мүмкін. Мұндай жүйелілік технологияны мақсатсыз қолданудың алдын алады.

Цифрлық ресурстарды пайдаланудың артықшылықтарымен қатар белгілі бір шектеулері де бар. Оларға интернет байланысының тұрақсыздығы, құрылғылардың жеткіліксіздігі, ақылы платформалардың болуы, оқушылардың цифрлық дағдыларының әртүрлілігі және экран алдында ұзақ отыруға байланысты жүктеме жатады. ЮНЕСКО-ның 2023 жылғы есебінде білім берудегі технологияның тиімділігі оны қолдану жағдайларына, мұғалімнің даярлығына және білім алушылар үшін қолжетімділігіне тәуелді екені көрсетіледі. Есепте технологияны мақсатқа сай қолдану және оның білім нәтижелеріне нақты ықпалын бағалау қажеттігі де атап өтіледі [1, 6].

Ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін мұғалім оқушыларға интернеттегі жеке мәліметтерді қорғау, белгісіз сілтемелерді ашпау, сенімді ақпаратты таңдау және цифрлық құрылғыларды жауапкершілікпен пайдалану ережелерін түсіндіруі қажет. Оқушылардың жеке деректерін жинауды талап ететін платформаларды таңдағанда олардың қауіпсіздік талаптарына назар аударған жөн. Сонымен қатар цифрлық технологияларды қолдану кезінде оқушылардың денсаулығы мен психологиялық жай-күйін ескеру маңызды. Экранмен жұмыс оқу мақсатына сай мөлшерленіп, кітаппен жұмыс, жазбаша тапсырмалар, қозғалыс жаттығулары және тікелей қарым-қатынас әрекеттерімен алмастырылып отырғаны дұрыс. Демек, цифрлық ресурстардың тиімділігі технологияның күрделілігіне немесе санына емес, оны қолданудың педагогикалық негізділігіне байланысты. Цифрлық және дәстүрлі әдістерді үйлестіру оқыту үдерісінің мазмұнды әрі қолжетімді болуына мүмкіндік береді.

Цифрлық ресурстарды қолдану жолдарын көрсету үшін 2-сыныптағы математика сабағына арналған «Қосу және азайту» тақырыбын қарастыруға болады. Сабақтың мақсаты: оқушылардың қосу және азайту амалдарын орындау дағдыларын бекіту, есептердің шешімін табу және өз жауаптарын түсіндіру қабілеттерін дамыту. Сабақтың басында мұғалім экраннан бірнеше қысқа есеп көрсетіп, оқушылардың бастапқы білімін анықтайды. Бұл кезеңде ауызша сұрақтар мен интерактивті тапсырмалар қолданылады. Жаңа материалды қайталау кезінде мұғалім есептің шығарылу жолын көрнекі түрде көрсетіп, оқушылармен бірге амалдардың орындалу ретін талдайды. Одан кейін Wordwall платформасында сандарды сәйкестендіру, дұрыс жауапты таңдау және есептерді шешу тапсырмалары орындалады. Сабақтың бекіту кезеңінде оқушылар жеке немесе жұппен жұмыс істейді. Әр оқушыға тапсырма деңгейіне қарай бірнеше есеп ұсынылады. Қажет болған жағдайда мұғалім қосымша көрнекіліктер беріп, есептің шешу жолын түсіндіруге көмектеседі. Сабақ соңында Plickers немесе қарапайым электрондық тест арқылы оқушылардың тақырыпты меңгеру деңгейі тексеріледі. Мұғалім жауаптарды талдап, жиі кездескен қателерге тоқталады. Оқушылар өздерінің нені жақсы орындағанын және қай тақырыпты қосымша қайталау керектігін анықтайды.

Бұл практикалық үлгі цифрлық ресурстарды сабақтың мақсатына сәйкес бірізді қолданудың мүмкіндігін көрсетеді. Сонымен бірге технологиялар мұғалімнің түсіндіруін, оқушылардың өзара әрекетін және жеке жұмысын толықтырады. Егер техникалық құралдар қолжетімсіз болса, тапсырмаларды қағаз карточкалары мен тақта арқылы ұйымдастыруға болады. Бұл оқу мақсатына жету үшін цифрлық ресурстардың міндетті емес, педагогикалық тұрғыдан орынды құрал екенін көрсетеді. Бастауыш сыныпта цифрлық ресурстарды қолдану қазіргі білім беру үдерісін жетілдірудің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Электрондық оқулықтар, интерактивті платформалар, мультимедиалық материалдар, QR-кодтар және цифрлық бағалау құралдары оқу ақпаратын көрнекі ұсынуға, оқушылардың танымдық қызығушылығын арттыруға және білімді меңгеру деңгейін бақылауға мүмкіндік береді. Зерттеу тақырыбын теориялық тұрғыдан қарастыру цифрлық ресурстардың тиімділігі бірнеше шартқа байланысты екенін көрсетеді. Ең алдымен, ресурс сабақтың мақсатына сәйкес таңдалуы,

оқушылардың жас ерекшеліктеріне сай болуы және нақты оқу нәтижесіне бағытталуы керек. Сонымен қатар мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі, ақпараттың сенімділігі, техникалық қолжетімділік пен қауіпсіздік талаптары маңызды рөл атқарады. Практикалық үлгі цифрлық ресурстарды сабақтың бастапқы білімді анықтау, материалды түсіндіру, тапсырмаларды бекіту және кері байланыс кезеңдерінде жүйелі қолдануға болатынын көрсетеді. Мұндай тәсіл мұғалімге оқушылардың оқу жетістіктерін бақылауға және қиындықтарды дер кезінде анықтауға көмектеседі.

Қорытындылай келе, цифрлық технологиялар дәстүрлі оқыту әдістерін алмастыру үшін емес, оларды толықтырып, білім беру мүмкіндіктерін кеңейту үшін қолданылуы тиіс. Цифрлық ресурстарды мақсатты, қауіпсіз және педагогикалық тұрғыдан негізделген түрде пайдалану бастауыш сынып оқушыларының сапалы білім алуына, дербес оқу дағдыларының қалыптасуына және цифрлық сауаттылығының дамуына жағдай жасайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms? – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://gem-report-2023.unesco.org/ (қаралған күні: 10.10.2026).

2 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Заңы. – «Әділет» ақпараттық-құқықтық жүйесі. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 10.10.2026).

3 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы. Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы. – «Әділет» ақпараттық-құқықтық жүйесі. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031 (қаралған күні: 10.10.2026).

4 Қазақстан Республикасының «Дербес деректер және оларды қорғау туралы» 2013 жылғы 21 мамырдағы № 94-V Заңы. – «Әділет» ақпараттық-құқықтық жүйесі. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1300000094 (қаралған күні: 10.10.2026).

5 Нұрманова С.Н. Цифрлық технологияларды білім берудің тиімділігі мен сапасын арттыру // Бастауыш мектеп. – 2024. – № 11–12. – 3–4-бб.

6 UNESCO. Technology in Education: A Tool on Whose Terms? Recommendations. – 2023. – URL: https://gem-report-2023.unesco.org/recommenоқу сапасын жаңа деңгейге көтереді.

УДК 339.37:519.233.5

КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЕРОЯТНОСТЬ ВОЗВРАТА ТОВАРОВ В ОНЛАЙН-ТОРГОВЛЕ

Рахимжанов А. Т.*[1], **Байгожанова Д. С.**[2]
[1]магистрант ОП 7М06102 – «IT Менеджмент», E-mail: artxlv@bk.ru
[2]научный руководитель, кандидат педагогических наук, профессор, E-mail: dametkensagidulla@mail.ru

Аннотация. В статье обосновывается применение корреляционного и регрессионного анализа для оценки факторов, определяющих вероятность возврата товаров в онлайн-торговле. Возврат рассматривается как бинарное событие, что требует выбора адекватных мер связи и модели бинарного выбора. Предложена система факторов, объединённых в товарную, логистическую, клиентскую и маркетинговую группы, с указанием способов их измерения и ожидаемого направления влияния. Описана последовательность анализа: от отбора факторов по коэффициентам точечно-бисериальной корреляции и Спирмена до построения логистической регрессии и интерпретации отношений шансов. Показано, как результаты модели переводятся в управленческие решения: ранжирование причин возвратов, скоринг заказов по риску и оценку ожидаемых затрат.

Ключевые слова: возврат товаров, онлайн-торговля, маркетплейс, корреляционный анализ, логистическая регрессия, отношение шансов.

За последние годы онлайн-торговля перестала быть дополнительным каналом сбыта и для многих продавцов стала основным. Вместе с ней обострилась проблема, которой традиционная розница в таком масштабе не знала, – массовые возвраты товаров. Покупатель, не имеющий возможности осмотреть, примерить или проверить изделие до оплаты, перекладывает этот риск на продавца, и право на возврат становится для него своеобразной страховкой. В результате возврат превращается из исключения в регулярный элемент бизнес-процесса. По данным Appriss Retail, в 2024 г. объём возвратов в розничной торговле США достиг 685 млрд долл., что соответствует 13,21 % совокупных продаж [1].

Для продавца, работающего через маркетплейс, возврат обходится дороже, чем кажется на первый взгляд. Помимо утраченной выручки, он несёт расходы на обратную доставку, приёмку, проверку и повторную подготовку товара к продаже, а часть изделий теряет товарный вид и реализуется с уценкой. При этом прямолинейное ужесточение условий возврата – не лучший выход: метааналитический обзор Н. Джанакирамана и соавторов показывает, что лояльная политика возврата одновременно стимулирует и покупки, и возвраты [2]. Следовательно, управлять нужно не самим фактом возврата, а его причинами.

Здесь и возникает потребность в инструментах, позволяющих перейти от вопроса «сколько товаров вернули» к вопросу «почему и с какой вероятностью их вернут». Описательная статистика – доля возвратов, структура заявленных причин – фиксирует результат, но не объясняет его. Корреляционный и регрессионный анализ, напротив, даёт возможность измерить тесноту связи между характеристиками заказа и исходом сделки и оценить чистый вклад каждого фактора при прочих равных условиях. Цель статьи – обосновать методический подход к применению этих методов для анализа вероятности возврата в онлайн-торговле и показать, какие управленческие решения можно принимать на основе полученных оценок.

Возвраты изучаются на стыке логистики, маркетинга и поведенческой экономики. Логистическая традиция, заложенная работами Д. Роджерса и Р. Тиббен-Лембке,

рассматривает возврат как самостоятельный поток в цепи поставок, требующий отдельного управления [3]. В маркетинговых исследованиях акцент смещён на покупателя. Так, Дж. Петерсен и В. Кумар показали, что возвраты не всегда убыточны: клиенты с умеренной долей возвратов в дальнейшем совершают больше покупок [4]. А. Миннема и соавторы обнаружили, что чрезмерно восторженные отзывы повышают вероятность возврата, поскольку формируют ожидания, которые товар не оправдывает [5]. Систематический обзор Х. Абдуллы, М. Кетценберга и Дж. Эбби обобщает накопленные результаты и группирует детерминанты возвратов по их источнику – покупатель, продавец, товар, политика возврата [6]. Г. Уолш и М. Мёринг эмпирически сравнили инструменты предотвращения возвратов и показали, что их результативность существенно различается [7].

Обобщение этих работ позволяет выделить четыре группы факторов, которые целесообразно включать в анализ (таблица 1). Для технически сложных товаров, например электроинструмента, к ним добавляются специфические причины: несовместимость аккумуляторов и зарядных устройств, неполная комплектация, расхождение фактических характеристик с заявленной мощностью или крутящим моментом.

Таблица 1 – Факторы вероятности возврата товара в онлайн-торговле

Группа	Фактор	Способ измерения	Связь
Товарные	Цена товара	тенге (логарифм)	+
	Категория товара	номинальная	±
	Полнота карточки товара (фото, характеристики, совместимость)	балльная оценка	−
Логистические	Срок доставки	дни	+
	Повреждение при доставке	бинарная (0/1)	+
Клиентские	Доля возвратов покупателя в прошлом	%	+
	Способ оплаты	постоплата = 1	+
Маркетинговые	Размер скидки	%	+
	Рейтинг товара и число отзывов	баллы; шт.	−
	Маркетплейс	номинальная	±

Примечание: «+» – рост фактора повышает вероятность возврата; «−» – снижает; «±» – направление определяется эмпирически. Номинальные факторы кодируются фиктивными переменными. Составлено автором на основе [4–7].

Методический выбор определяется природой зависимой переменной. На уровне отдельного заказа возврат – бинарное событие: товар либо возвращён (Y = 1), либо выкуплен (Y = 0). Поэтому коэффициент корреляции Пирсона применим здесь лишь в форме точечно-бисериального коэффициента, связывающего бинарный признак с количественным, например с ценой или сроком доставки. Для порядковых факторов, таких как рейтинг товара, используется ранговый коэффициент Спирмена, для номинальных (категория, маркетплейс) – коэффициент Крамера, рассчитываемый на основе критерия χ^2 [8].

Корреляционный этап решает три задачи. Во-первых, он показывает, существует ли статистически значимая связь фактора с возвратом, и тем самым отсеивает признаки, не несущие информации. Во-вторых, матрица парных корреляций между самими факторами выявляет мультиколлинеарность: если цена и размер скидки тесно связаны, одновременное включение обоих признаков сделает оценки модели неустойчивыми. В-третьих, знаки коэффициентов позволяют предварительно проверить гипотезы, сформулированные в таблице 1. Однако парная корреляция не отвечает на главный вопрос

– каков вклад фактора при неизменности остальных. Высокая корреляция возврата с ценой может объясняться тем, что дорогие товары чаще доставляются дольше, и тогда истинной причиной окажется логистика, а не цена.

Разделить подобные эффекты позволяет регрессионный анализ. Для бинарного исхода линейная модель вероятности имеет известные недостатки: прогнозные значения могут выходить за пределы отрезка [0; 1], а случайные ошибки гетероскедастичны [9]. Поэтому предпочтительна логистическая регрессия, в которой вероятность возврата выражается через логистическую функцию:

$$P(Y = 1 \mid x) = 1 / [1 + \exp(-(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \ldots + \beta_k x_k))] \quad (1)$$

где x_1 , …, x□ – факторы возврата; β_0 , …, β□ – оцениваемые параметры. Эквивалентная запись модели через логарифм шансов имеет вид

$$\ln[P / (1 - P)] = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \ldots + \beta_k x_k \quad (2)$$

Параметры оцениваются методом максимального правдоподобия. Для содержательной интерпретации удобнее использовать не сами коэффициенты, а отношения шансов OR = exp(β), показывающие, во сколько раз изменяются шансы возврата при увеличении фактора на единицу. Например, значение OR = 1,15 для срока доставки означало бы, что каждый дополнительный день ожидания повышает шансы возврата на 15 % при прочих равных условиях. Адекватность модели проверяется с помощью критерия отношения правдоподобия, псевдо-R^2 Найджелкерка, теста Хосмера – Лемешоу и площади под ROC-кривой (AUC) [10]; отсутствие мультиколлинеарности контролируется по коэффициентам инфляции дисперсии (VIF).

Анализ целесообразно дополнить вторым уровнем – уровнем товарной позиции (SKU). Если в качестве зависимой переменной взять долю возвратов по каждому артикулу, её можно описать множественной линейной регрессией на характеристики товара: цену, рейтинг, полноту описания, число отзывов. Такая модель показывает, какие свойства ассортимента делают позицию «проблемной», тогда как логит-модель уровня заказа оценивает риск конкретной сделки. Общая последовательность анализа представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Этапы корреляционно-регрессионного анализа вероятности возврата

Ценность описанного подхода определяется тем, что каждый его результат имеет прямое управленческое применение. Ранжирование факторов по отношениям шансов указывает, куда направлять ресурсы: если наибольший вклад вносит срок доставки, приоритетом становится логистика; если полнота карточки товара – работа с контентом, фотографиями и таблицами совместимости. Модель (1), применённая к новым заказам, превращается в скоринговый инструмент: заказы с высокой прогнозной вероятностью возврата можно сопровождать дополнительной проверкой комплектации или уточнением у покупателя совместимости изделия с уже имеющимся оборудованием.

Прогнозные вероятности позволяют также перейти к экономической оценке. Ожидаемые затраты на возвраты по совокупности из n заказов составляют

$$E(C) = \Sigma^{n}_{j=1} \hat{p}_j \cdot c_j \quad (3)$$

где $\hat{p}_j$ – прогнозная вероятность возврата j-го заказа; c_j – стоимость его обработки в случае возврата. Сопоставляя E(C) до и после внедрения мер, продавец получает количественное обоснование их эффективности.

Вместе с тем модель фиксирует статистические связи, но не доказывает причинность: часть факторов может быть эндогенной, а ожидания покупателя наблюдаются лишь косвенно. Невысокая доля возвратов в выборке (несбалансированность классов) также требует осторожной интерпретации показателей качества модели.

В заключении хотелось бы отметить, что возвраты в онлайн-торговле – закономерное следствие дистанционного характера покупки, и полностью устранить их невозможно. Однако ими можно управлять, если понимать, какие обстоятельства делают возврат более вероятным. Корреляционный анализ позволяет выявить значимые факторы и исключить дублирующие признаки, регрессионный – оценить чистый вклад каждого из них и спрогнозировать риск возврата для отдельного заказа. Предложенная система факторов и последовательность анализа могут служить основой эмпирического исследования на данных конкретного продавца, в том числе работающего одновременно на нескольких маркетплейсах, где сравнение площадок становится самостоятельной аналитической задачей.

Список литературы:

1 Appriss Retail Annual Research: Fraudulent Returns and Claims Cost Retailers $103B in 2024 [Электронный ресурс] // Business Wire. – 2024. – URL: https://www.businesswire.com/news/home/20241230601195/en/ (дата обращения: 06.10.2026).

2 Janakiraman N., Syrdal H.A., Freling R. The effect of return policy leniency on consumer purchase and return decisions: a meta-analytic review // Journal of Retailing. – 2016. – Vol. 92, No. 2. – P. 226–235.

3 Rogers D.S., Tibben-Lembke R.S. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. – Reno: Reverse Logistics Executive Council, 1998. – 275 p.

4 Petersen J.A., Kumar V. Are product returns a necessary evil? Antecedents and consequences // Journal of Marketing. – 2009. – Vol. 73, No. 3. – P. 35–51.

5 Minnema A., Bijmolt T.H.A., Gensler S., Wiesel T. To keep or not to keep: effects of online customer reviews on product returns // Journal of Retailing. – 2016. – Vol. 92, No. 3. – P. 253–267.

6 Abdulla H., Ketzenberg M., Abbey J.D. Taking stock of consumer returns: a review and classification of the literature // Journal of Operations Management. – 2019. – Vol. 65, No. 6. – P. 560–605.

7 Walsh G., Möhring M. Effectiveness of product return-prevention instruments: empirical evidence // Electronic Markets. – 2017. – Vol. 27, No. 4. – P. 341–350.

8 Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 656 с.

9 Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: учебник. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2004. – 576 с.

10 Hosmer D.W., Lemeshow S., Sturdivant R.X. Applied Logistic Regression. – 3rd ed. – Hoboken: Wiley, 2013. – 528 p.

ӘОЖ 004.8:37.01

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ЦИФРЛЫҚ ДӘЛЕЛДЕМЕЛЕР

Рысбек А. Ғ.*[1], Желтаев Т.[2]
[1]Техника ғылымдарының магистрі, Omir Innovation University, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: akerkerysbek98@gmail.com
[2]аға оқытушы, магистрант, Omir Innovation University, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Zheltayev@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект технологиялары мен цифрлық дәлелдемелерді білім беру үдерісінде, әсіресе цифрлық оқу ортасында қолданудың мүмкіндіктері қарастырылады. Жасанды интеллект арқылы білім алушының әрекеттерін талдау, тапсырмалардың орындалу барысын тіркеу, кері байланыс қалыптастыру және оқу нәтижелерін дәлелдейтін цифрлық іздерді жүйелеу жолдары сипатталады. Сонымен қатар цифрлық дәлелдемелердің сенімділігі, академиялық адалдық, дербес деректерді қорғау және жасанды интеллект жасаған мазмұнды жауапкершілікпен пайдалану мәселелері талданады. ЖИ мен цифрлық дәлелдемелерді үйлестіру оқыту сапасын бағалаудың ашықтығын арттырып, педагогтің деректерге негізделген шешім қабылдауына мүмкіндік беретіні негізделеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, цифрлық дәлелдемелер, цифрлық білім, академиялық адалдық, оқу аналитикасы, киберқауіпсіздік.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінің цифрлық трансформациясы оқу әрекетін тек электрондық ортаға көшірумен шектелмейді. Білім алушының цифрлық платформалардағы әрекеттері, тапсырмаларды орындау уақыты, нұсқалар тарихы, кері байланыс, бағалау нәтижелері және жасанды интеллект құралдарымен өзара әрекеті оқу үдерісі туралы жаңа деректер қалыптастырады. Осындай деректердің бір бөлігі белгілі бір оқу нәтижесінің қалай алынғанын негіздеуге мүмкіндік беретін цифрлық дәлелдеме ретінде қарастырылуы мүмкін [1].

Жасанды интеллект (ЖИ) мәтін, есеп, код және визуалды материалдар құрастыруды жеделдетіп, дербестендірілген оқыту мен жедел кері байланысты дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен бірге генеративті ЖИ білім алушының өз бетінше орындаған жұмысы мен автоматты түрде жасалған мазмұнның шекарасын анықтауды күрделендіреді. Сондықтан цифрлық білім беру ортасында нәтиженің өзін ғана емес, оған жету үдерісін де дәлелдейтін деректерді сақтау өзекті болып отыр [2].

Зерттеудің мақсаты – жасанды интеллект пен цифрлық дәлелдемелердің өзара байланысын айқындап, оларды оқу нәтижелерін бағалау, академиялық адалдықты қолдау және педагогикалық шешім қабылдау үшін қолданудың негізгі қағидаларын ұсыну.

Жасанды интеллекттің білім берудегі мүмкіндіктері

ЖИ білім беру саласында адаптивті тапсырмалар ұсыну, оқушының қателерін талдау, оқу материалын деңгейге қарай бейімдеу, мәтінді түсіндіру, сұрақтар құрастыру және кері байланыс беру сияқты міндеттерді орындай алады. Мұндай құралдар педагогті алмастыруға емес, қайталанатын операцияларды автоматтандырып, білім алушының оқу траекториясын тереңірек талдауға көмектесуге бағытталуы тиіс [2].

Генеративті ЖИ-ді қолдануда нәтиженің дұрыстығын тексеру ерекше маңызды. ЖИ жүйесі сенімді көрінетін, бірақ қате немесе ойдан шығарылған ақпарат ұсынуы мүмкін. Осыған байланысты білім алушыдан қолданылған сұраныстарды, алынған жауаптарды, түзетулерді және соңғы нұсқаға енгізілген өзгерістерді көрсету талап етілсе, оқу жұмысының қалыптасу логикасы айқынырақ болады. Бұл материалдар цифрлық дәлелдемелер жүйесінің құрамына ене алады [3].

Цифрлық дәлелдемелердің мазмұны мен түрлері

Цифрлық дәлелдеме ұғымын білім беру контекстінде белгілі бір оқу әрекеті немесе нәтижесі туралы тексеруге болатын электрондық дерек ретінде түсіндіруге болады. Оған оқу платформасының журналдары, файлдардың нұсқалар тарихы, уақыт белгілері, электрондық портфолио, тест хаттамалары, бағдарламалық кодтың өзгеру тарихы, экрандық жазбалар, пікірлер және кері байланыс жазбалары жатады. Мұндай деректер оқушының нәтижесін ғана емес, жұмыстың орындалу кезеңдерін де сипаттайды.

Цифрлық дәлелдеменің педагогикалық құндылығы оның шынайылығы, тұтастығы, уақытпен байланысы және нақты оқу мақсатына қатыстылығымен анықталады. Бір ғана скриншот немесе дайын файл барлық жағдайда жеткілікті дәлел бола бермейді. Сенімділік бірнеше дереккөзді өзара салыстыру арқылы күшейеді: мысалы, тапсырма нұсқаларының тарихы, ауызша түсіндіру және платформадағы әрекет журналы бірге қарастырылуы мүмкін.

ЖИ және цифрлық дәлелдемелерді біріктіру моделі

ЖИ цифрлық дәлелдемелерді жинақтау мен талдауды автоматтандыруға көмектесе алады. Мысалы, жүйе тапсырма нұсқалары арасындағы өзгерістерді салыстырып, қай кезеңде қандай түзету жасалғанын көрсете алады; тест нәтижелеріндегі тұрақты қателерді анықтап, педагогке тәуекел аймақтарын ұсына алады; электрондық портфолиодағы материалдарды оқу нәтижелерімен сәйкестендіре алады. Алайда автоматты қорытынды педагогтің кәсіби пайымын алмастырмауы тиіс.

Ұсынылатын жұмыс циклі төрт кезеңнен тұрады: 1) оқу мақсаты мен бағалау критерийін нақтылау; 2) тапсырманы орындау барысында цифрлық іздерді тіркеу; 3) ЖИ көмегімен деректерді талдау және ықтимал сәйкессіздіктерді анықтау; 4) педагогтің қорытынды бағасы мен кері байланысы. Мұндай тәсіл бағалаудың дәлелділігін арттырып, білім алушыға өзінің оқу жолын түсіндіруге мүмкіндік береді.

Академиялық адалдық және қауіпсіздік мәселелері

Генеративті ЖИ кең тараған жағдайда академиялық адалдықты тек мәтіннің ұқсастығын тексеру арқылы қамтамасыз ету жеткіліксіз. Педагог тапсырманың орындалу үдерісіне, дереккөздерді көрсетуге, ЖИ қолданылған жағдайда оның рөлін ашық белгілеуге және білім алушының нәтижені ауызша немесе практикалық түрде түсіндіре алуына назар аударуы қажет. UNESCO ұсынымдарында генеративті ЖИ-ді адамға бағдарланған, этикалық және қауіпсіз тәсілмен қолдану қажеттігі көрсетіледі [2].

Цифрлық дәлелдемелерді сақтау кезінде дербес деректерді қорғау, қолжетімділікті шектеу және деректерді қажетті мерзімнен артық сақтамау қағидалары ескерілуі тиіс. Қазақстан Республикасының дербес деректер туралы заңнамасы жеке тұлғаға қатысты ақпаратты жинау мен өңдеуге жауапкершілік жүктейді [4]. Сондықтан білім беру ұйымдары қандай деректер жиналатынын, не үшін пайдаланылатынын және кімнің қол жеткізе алатынын алдын ала анықтауы қажет.

Практикалық ұсыныстар

Біріншіден, әр тапсырма үшін қандай цифрлық дәлелдеме бағалауға қажет екенін алдын ала белгілеу ұсынылады. Екіншіден, ЖИ қолдануға рұқсат етілетін және шектелетін әрекеттерді тапсырма шартында көрсету қажет. Үшіншіден, білім алушы ЖИ көмегін пайдаланса, оның қандай кезеңде және қандай мақсатта қолданылғанын қысқаша сипаттауы тиіс. Төртіншіден, маңызды жұмыстарда файл нұсқалары, бастапқы есептеулер, код тарихы немесе аралық шешімдер сияқты үдерістік дәлелдер сақталуы керек. Бесіншіден, автоматты анықтау құралдарының нәтижесі жалғыз шешуші дәлел ретінде пайдаланылмай, педагогикалық тексерумен толықтырылуы тиіс.

Бұл қағидалар цифрлық құзыреттілікті де дамытады: білім алушы тек ЖИ құралын қолдануды емес, алынған ақпаратты тексеруді, дереккөзге сілтеме жасауды, жеке деректерді қорғауды және өз жұмысының авторлық жауапкершілігін түсінуді үйренеді.

Қорытынды

Жасанды интеллект пен цифрлық дәлелдемелерді өзара байланысты қолдану білім берудегі бағалау мен кері байланысты жаңа деңгейге көтере алады. Цифрлық іздер оқу нәтижесінің қалыптасу үдерісін көрсетсе, ЖИ үлкен көлемдегі деректерді талдап, педагогке маңызды заңдылықтарды байқауға көмектеседі. Бұл тәсілдің тиімділігі технологияның өзінен емес, нақты бағалау критерийлеріне, деректердің сенімділігіне, академиялық адалдыққа және адам бақылауына негізделген жауапты қолдануға тәуелді.

Осылайша, цифрлық дәлелдемелер ЖИ дәуіріндегі білім беру сапасын бағалаудың маңызды элементіне айналады. Оларды жүйелі қолдану білім алушының дербес жұмысын айқындауға, оқыту үдерісінің ашықтығын арттыруға және педагогтің деректерге негізделген шешім қабылдауына жағдай жасайды.

1-кесте – Білім берудегі цифрлық дәлелдемелердің мысалдары

Цифрлық дәлелдеме	**Қолданылуы**	**ЖИ-дің ықтимал рөлі**
Нұсқалар тарихы	Жұмыстың кезеңдерін растау	Өзгерістерді салыстыру
LMS әрекет журналы	Белсенділік пен уақытты тіркеу	Үлгілер мен ауытқуларды анықтау
Электрондық портфолио	Оқу нәтижелерін жинақтау	Материалдарды критерийлермен сәйкестендіру
Код/есептің аралық нұсқалары	Шешім жолын көрсету	Қателер мен түзетулерді талдау

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 OECD. Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. – Paris: OECD Publishing, 2023. – URL: https://doi.org/10.1787/c74f03de-en (қаралған күні: 06.10.2026).

2 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 06.10.2026).

3 European Commission. Ethical Guidelines on the Use of Artificial Intelligence (AI) and Data in Teaching and Learning for Educators. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. – URL: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d81a0d54-5348-11ed-92ed-01aa75ed71a1 (қаралған күні: 06.10.2026).

4 Қазақстан Республикасының 2013 жылғы 21 мамырдағы № 94-V «Дербес деректер және оларды қорғау туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1300000094 (қаралған күні: 06.10.2026).

5 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 06.10.2026).

ӘОЖ 004.056:37.018

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚАУІПСІЗ ҚОЛДАНУ

Рысқали З. Б.[1], **Шерехан Н. Б.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01506 – Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: zereee.zzz@gmail.com, sherekhannuray@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nurbapa@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасында ақпараттық қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру мәселесі қарастырылады. Білім беру үдерісінде жасанды интеллект құралдарын пайдалану кезінде туындайтын дербес деректердің құпиялылығы, фишинг, аккаунттардың қорғалуы және ақпараттың шынайылығын тексеру мәселелеріне назар аударылады. Қазақстан Республикасының ақпараттық қауіпсіздік саласындағы нормативтік құжаттары мен ЮНЕСКО ұсынымдары негізінде білім алушылардың цифрлық сауаттылығын арттыруға арналған практикалық тәсілдер ұсынылады. Зерттеу нәтижелерінің практикалық маңызы білім беру ұйымдарында қауіпсіз цифрлық мінез-құлық дағдыларын қалыптастыруға бағытталуымен анықталады.

Кілт сөздер: ақпараттық қауіпсіздік, цифрлық білім беру, жасанды интеллект, дербес деректер, киберқауіпсіздік, цифрлық сауаттылық.

Кіріспе

Қазіргі уақытта цифрлық технологиялар білім беру жүйесінің күнделікті жұмысына кеңінен еніп отыр. Электрондық күнделіктер, онлайн оқыту платформалары, бұлттық құжаттар және жасанды интеллект негізіндегі құралдар оқытушы мен білім алушының жұмысын жеңілдетеді. Ақпаратты іздеу, тапсырма орындау, оқу материалдарын дайындау және білімді тексеру бұрынғыға қарағанда жылдамырақ жүзеге асады. Дегенмен технологиялардың қолжетімді болуы олардың әрдайым қауіпсіз қолданылатынын білдірмейді.[3]

Мысалы, студент оқу тапсырмасын орындау үшін жасанды интеллект жүйесіне құжат жүктеуі мүмкін. Егер сол құжатта басқа адамның аты-жөні, телефон нөмірі, бағалары немесе жеке мәліметтері болса, бұл ақпараттың үшінші тарапқа берілу қаупі туындайды. Сол сияқты жалған сілтемеге өту, әлсіз құпиясөз пайдалану немесе белгісіз файлды жүктеу де ақпараттың жоғалуына және аккаунттың бұзылуына әкелуі мүмкін.

Осы мәселелер ақпараттық қауіпсіздікті тек техникалық мамандардың міндеті ретінде қарастыру жеткіліксіз екенін көрсетеді. Қауіпсіздік әрбір студенттің, оқытушының және білім беру ұйымының күнделікті әрекетінен басталады. Сондықтан цифрлық ортада жұмыс істейтін адамдардың ақпаратты қорғау ережелерін білуі және оларды іс жүзінде қолдануы маңызды.[2]

Зерттеудің мақсаты – цифрлық білім беру ортасында ақпараттық қауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың негізгі мәселелерін анықтап, жасанды интеллект құралдарын қауіпсіз пайдалануға арналған практикалық ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу міндеттері: цифрлық білім беру кезінде кездесетін негізгі қауіптерді сипаттау; ақпараттық қауіпсіздіктің құқықтық және этикалық негіздерін қарастыру; білім алушылардың қауіпсіз цифрлық мінез-құлқын қалыптастыруға арналған тәсілдерді ұсыну.

Зерттеу әдістері ретінде нормативтік құжаттарды талдау, ғылыми-әдістемелік материалдарды салыстыру және білім беру жағдайларына негізделген практикалық талдау қолданылды.[3]

Негізгі бөлім

Цифрлық білім беру ортасындағы ақпараттық қауіпсіздіктің маңызы

Ақпараттық қауіпсіздік дегеніміз – ақпаратты рұқсатсыз қол жеткізуден, өзгертуден, жоюдан және заңсыз таратудан қорғауға бағытталған ұйымдастырушылық әрі техникалық шаралар жиынтығы. Білім беру саласында бұл ұғым студенттердің жеке мәліметтерін, оқу материалдарын, электрондық аккаунттарды, бағалау нәтижелерін және ұйымның ішкі құжаттарын қорғаумен байланысты.

Ақпараттық қауіпсіздікті түсіндіру кезінде үш негізгі қағиданы бөліп көрсетуге болады. Біріншісі – құпиялылық, яғни ақпаратты тек оған қол жеткізуге құқығы бар адамдардың пайдалана алуы. Екіншісі – тұтастық, яғни деректердің рұқсатсыз өзгертілмеуі. Үшіншісі – қолжетімділік, яғни қажетті ақпараттың уақтылы әрі қалыпты жағдайда пайдалануға дайын болуы.

Мысалы, университеттің электрондық жүйесіндегі студенттің бағасын бөтен адамның көруі құпиялылықтың бұзылуына жатады. Ал бағалардың рұқсатсыз өзгертілуі ақпарат тұтастығына қауіп төндіреді. Егер жүйеге жасалған шабуыл салдарынан оқытушылар мен студенттер өз аккаунттарына кіре алмаса, қолжетімділік мәселесі пайда болады.

Қазақстан Республикасында дербес деректерді қорғау мәселелері «Дербес деректер және оларды қорғау туралы» Заңмен реттеледі. Заңның 5-бабында дербес деректерді жинау, өңдеу және қорғау кезінде заңдылықты, адамның құқықтарын және деректердің құпиялылығын сақтау қағидаттары белгіленген [1]. Бұл талаптар білім беру ұйымдары үшін де маңызды, өйткені оқу барысында жеке тұлғаларға қатысты көптеген мәліметтер өңделеді.

Сонымен қатар Қазақстанда киберқауіпсіздік мәселелері мемлекеттік деңгейде қарастырылады. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы қаулысымен бекітілген «Қазақстанның киберқалқаны» киберқауіпсіздік тұжырымдамасы киберқауіптерге қарсы іс-қимыл мен ақпараттық қауіпсіздікті дамыту мәселелерін қамтиды [2]. Алайда құқықтық және техникалық шаралардың нәтижелі болуы пайдаланушылардың қауіпсіздік ережелерін сақтауына да байланысты.

Жасанды интеллектті қолдану кезінде туындайтын қауіптер

Жасанды интеллект білім беру саласында жаңа мүмкіндіктер ашты. Ол күрделі тақырыптарды түсіндіруге, мәтінді өңдеуге, бағдарламалық кодты талдауға және оқу материалдарын дайындауға көмектеседі. Соған қарамастан, мұндай құралдарды пайдаланғанда бірнеше тәуекелді ескеру қажет.

Бірінші мәселе – дербес деректердің құпиялылығы. Пайдаланушы жасанды интеллект жүйесіне енгізген ақпараттың қалай өңделетінін, қанша уақыт сақталатынын және қандай мақсатта қолданылатынын түсінуі керек. Құпия құжаттарды, жеке сәйкестендіру мәліметтерін, құпиясөздерді немесе басқа адамның жеке ақпаратын рұқсатсыз енгізу дұрыс емес.

Екінші мәселе – ақпараттың шынайылығы. Жасанды интеллект кейде сенімді көрінетін, бірақ нақты деректерге сәйкес келмейтін жауаптар ұсынуы мүмкін. Мысалы, студент ғылыми мақала жазғанда жүйе көрсеткен дереккөздің атауын немесе статистикалық мәліметті тексермей қолданса, жұмыста қате ақпарат пайда болуы ықтимал. Сондықтан жасанды интеллект берген жауапты дайын әрі өзгермейтін шындық ретінде қабылдамай, оны сенімді дереккөздермен салыстыру қажет.

Үшінші мәселе – цифрлық алаяқтық. Қазіргі уақытта жалған хабарламалар мен фишингтік сілтемелер пайдаланушылардың құпиясөздерін немесе өзге де мәліметтерін алуға бағытталуы мүмкін. Мұндай хабарламалар ресми ұйымдардың атынан

жіберілгендей көрінуі ықтимал. Сондықтан хабарламаның жіберушісін, сілтеменің мекенжайын және сұралып отырған ақпараттың сипатын тексеру маңызды.

Төртінші мәселе – академиялық адалдық. Егер студент жасанды интеллект жасаған мәтінді өз бетінше орындалған жұмыс ретінде өзгеріссіз ұсынса, оның білімді меңгеру деңгейін бағалау қиындайды. Жасанды интеллектті қолдану студенттің өз ойын қалыптастыруына кедергі келтірмеуі керек. Керісінше, оны идеяларды салыстыру, түсініксіз тақырыптарды талдау және өз жұмысындағы қателерді табу құралы ретінде пайдаланған жөн.

ЮНЕСКО-ның генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеуде қолдану жөніндегі нұсқаулығында адамның мүддесін қорғау, деректердің құпиялылығын сақтау және технологияларды педагогикалық тұрғыдан орынды пайдалану қажеттігі көрсетілген [3]. Бұл ұсынымдар білім беру ұйымдарында жасанды интеллектті қолдану ережелерін қалыптастыру үшін маңызды негіз бола алады.

Ақпараттық қауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың практикалық жолдары

Ақпараттық қауіпсіздік мәдениеті тек ережелерді жаттап алумен шектелмейді. Оның негізгі мақсаты – адамның күнделікті цифрлық әрекеттерінде қауіптерді байқауға, дұрыс шешім қабылдауға және өз әрекетінің салдарын түсінуге үйренуі.

Бірінші бағыт – цифрлық сауаттылықты арттыру. Студенттер мен оқытушыларға фишингті анықтау, сенімді дереккөздерді таңдау, файлдарды қауіпсіз жүктеу және күмәнді хабарламаларға жауап бермеу дағдыларын үйрету қажет. Мұндай жұмыстар тек теориялық түсіндірумен шектелмей, практикалық тапсырмалар арқылы жүргізілгені дұрыс.

Екінші бағыт – аккаунттарды қорғау. Әрбір сервиске бірдей құпиясөз қолданбау, ұзын әрі бірегей құпиясөз жасау және қолжетімді жерде көпфакторлы аутентификацияны қосу маңызды. Сонымен бірге құрылғылардың бағдарламалық жасақтамасын уақытында жаңартып, қоғамдық компьютерлерде аккаунттан шығуды ұмытпау керек.

Үшінші бағыт – дербес деректерді жауапкершілікпен пайдалану. Жасанды интеллект жүйесіне тапсырма енгізгенде оның орындалуына қажетті ең аз ақпаратты ғана беру ұсынылады. Мысалы, оқытушы студенттің нақты аты-жөнін, бағасын және басқа жеке мәліметтерін ашық жүйеге енгізудің орнына, тұлғаны анықтауға мүмкіндік бермейтін шартты мысал қолдана алады. Бұл тәсіл оқу тапсырмасын орындауға мүмкіндік бере отырып, құпия ақпараттың таралу қаупін азайтады.

Төртінші бағыт – ақпаратты тексеру дағдысын дамыту. Студент жасанды интеллект ұсынған мәліметтерді ресми құжаттармен, ғылыми жарияланымдармен немесе сенімді ұйымдардың материалдарымен салыстыруы керек. Әсіресе заңнамаға, статистикаға және ғылыми зерттеулерге қатысты ақпараттың бастапқы дереккөзін табу маңызды.

Бесінші бағыт – қауіпсіздік мәселелерін жүйелі түрде талқылау. Университеттерде қысқа практикалық сабақтар, фишингті анықтау бойынша оқу жаттығулары және деректерді қорғауға арналған тапсырмалар ұйымдастыруға болады. Осындай жұмыс студенттердің қауіпсіздік ережелерін нақты жағдайларда қолдануына көмектеседі.

Ұсынылған бағыттарды төмендегі кестеде жинақтауға болады.

1-кесте – Білім беру ортасында ақпараттық қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру жолдары

Бағыт	Практикалық әрекет	Күтілетін нәтиже
Цифрлық сауаттылық	Фишингтік хабарламаларды талдау	Қауіпті белгілерді тану
Аккаунттарды қорғау	Бірегей құпиясөз және көпфакторлы аутентификация қолдану	Рұқсатсыз кіру қаупін азайту
Дербес деректерді қорғау	Жеке мәліметтерді қажетсіз енгізбеу	Құпиялылықты сақтау

Ақпаратты тексеру	Жауаптарды ресми және ғылыми дереккөздермен салыстыру	Қате ақпаратты азайту
Қауіпсіздік тәжірибесі	Оқу жаттығулары мен жағдайлық тапсырмалар өткізу	Қауіпсіз мінез-құлық дағдыларын дамыту

Кестеде көрсетілген шаралар бір-бірін толықтырады. Мысалы, студент фишинг туралы теориялық білім алғанымен, жалған хабарламаны нақты жағдайда ажырата алмаса, бұл білімнің практикалық пайдасы шектеулі болады. Сондықтан ақпараттық қауіпсіздікті оқытуда теорияны тәжірибемен байланыстыру қажет.

Ақпараттық қауіпсіздік бойынша практикалық оқу жағдайы

Мәселені нақтырақ түсіндіру үшін мынадай жағдайды қарастырайық. Студентке жасанды интеллект көмегімен оқу тапсырмасын орындау ұсынылды. Ол тапсырманың мазмұнымен бірге университеттің ішкі құжатын және басқа студенттерге қатысты мәліметтерді жүйеге жүктеуді жоспарлайды.

Бұл жағдайда студент ең алдымен құжатта жеке немесе құпия ақпараттың бар-жоғын анықтауы керек. Егер ондай мәліметтер болса, оларды рұқсатсыз жүктемеу қажет. Тапсырманы орындау үшін құжаттың жалпы мазмұны жеткілікті болса, жеке мәліметтерсіз қысқаша сипаттама дайындауға болады. Сонымен бірге қолданылатын платформаның құпиялылық шарттарын тексеріп, жасанды интеллект ұсынған нәтижені сенімді дереккөздер арқылы салыстыру қажет.

Осы мысал негізінде оқу тапсырмасын төрт кезеңге бөлуге болады:

1) Қауіпті анықтау: қандай ақпараттың қорғалуы керектігін белгілеу.

2) Шешім қабылдау: құпия деректерді енгізудің қажеттілігін және рұқсаттылығын бағалау.

3) Қауіпсіз орындау: жеке мәліметтерді алып тастап, қажетті ақпаратпен ғана жұмыс істеу.

4) Нәтижені тексеру: алынған жауаптың дұрыстығын және дереккөздердің сенімділігін бағалау.

Мұндай тапсырмаларды информатика сабақтарында немесе цифрлық сауаттылыққа арналған практикалық сабақтарда пайдалануға болады. Оның артықшылығы – студент тек қауіпсіздік ережелерін оқып қана қоймай, өз әрекетін талдауға және дұрыс шешім таңдауға үйренеді.

Сонымен қатар білім беру ұйымында қауіпсіздікке қатысты нақты ережелер болуы қажет. Онда қандай деректерді сыртқы платформаларға енгізуге болмайтыны, күмәнді хабарламалар туралы кімге хабарлау керектігі және аккаунт бұзылған жағдайда қандай әрекеттер жасалатыны түсінікті жазылуы тиіс. Мұндай ережелер студенттерге де, оқытушыларға да бірдей түсінікті болғаны жөн.

Осы ұсыныстарды іске асыру кезінде нәтижені бағалау да маңызды. Мысалы, оқу жаттығуына дейін және одан кейін студенттердің фишинг белгілерін анықтау, дербес деректерді тану және ақпарат көздерін тексеру тапсырмалары бойынша нәтижелерін салыстыруға болады. Бұл тәсіл қауіпсіздік бойынша оқытудың тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Дегенмен нақты тиімділік туралы қорытынды жасау үшін мұндай бағалауды іс жүзінде өткізіп, алынған нәтижелерді талдау қажет.

Қорытынды

Цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект білім беру үдерісін жетілдіруге мүмкіндік береді. Алайда оларды дұрыс пайдаланбау дербес деректердің таралуына, аккаунттардың бұзылуына, жалған ақпараттың қолданылуына және академиялық адалдықтың бұзылуына әкелуі мүмкін. Сондықтан ақпараттық қауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру қазіргі білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі болып саналады.

Мақалада қарастырылған мәселелер ақпараттық қауіпсіздікті тек техникалық құралдармен қамтамасыз ету жеткіліксіз екенін көрсетеді. Қауіпсіз цифрлық орта құру

үшін құқықтық талаптарды сақтау, пайдаланушылардың сауаттылығын арттыру, жасанды интеллект құралдарын жауапкершілікпен пайдалану және практикалық дағдыларды дамыту қатар жүргізілуі керек.

Біздің ойымызша, студенттерге ақпараттық қауіпсіздікті үйретудің ең тиімді жолы – оларды күнделікті кездесетін жағдайларды талдауға үйрету. Күмәнді сілтемені тексеру, құпия мәліметтерді ашық жүйеге енгізбеу және жасанды интеллект берген ақпаратқа сын көзбен қарау сияқты қарапайым әрекеттер үлкен қауіптердің алдын алуға көмектеседі.

Осыған байланысты жоғары оқу орындарында ақпараттық қауіпсіздік бойынша практикалық тапсырмаларды жүйелі енгізу, жасанды интеллектті қолдану ережелерін түсіндіру және цифрлық жауапкершілікті қалыптастыру ұсынылады. Бұл шаралар білім алушылардың цифрлық ортада сауатты, қауіпсіз және жауапты әрекет етуіне негіз болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2013 жылғы 21 мамырдағы № 94-V «Дербес деректер және оларды қорғау туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z1300000094 .

2 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 30 маусымдағы № 407 «Киберқауіпсіздік тұжырымдамасын («Қазақстанның киберқалқаны») бекіту туралы» қаулысы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000407 .

3 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research .

4 Miao F., Shiohira K., Lao N. AI Competency Framework for Students. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students.

5 Pascoe C., Quinn S., Scarfone K. The NIST Cybersecurity Framework (CSF) 2.0. – Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2024. – URL: https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.29 .

6 European Data Protection Board. Legal Framework: General Data Protection Regulation (GDPR). – URL: https://www.edpb.europa.eu/about-edpb/legal-framework_en .

ӘОЖ 004.9:37.02

GOOGLE COLAB ОРТАСЫНДА НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ОҚЫТУДЫҢ ПРАКТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕМЕСІ

Сагалбаева Н. Е.*
Арнайы пән оқытушысы, Талдықорған жоғары политехникалық колледжі, ШЖҚ МКК, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail:nazek.sagalbaeva.@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасында нейрондық желілердің жұмыс қағидаларын тәжірибе арқылы меңгертуге арналған Google Colab платформасын қолдану әдістемесі қарастырылады. Бұлттық ортада Python кодын іске қосу, деректерді дайындау, нейрондық желі моделін оқыту және жіктеу сапасын бағалау кезеңдері ұсынылады. Iris деректер жиыны негізіндегі практикалық жұмыс үлгісі білім алушылардың алгоритмдік ойлауын, деректермен жұмыс істеу және жасанды интеллект нәтижелерін сыни бағалау дағдыларын дамытуға бағытталған. Жұмыста модель нәтижесін ойдан шығармай, оны нақты орындау кезінде тіркеу және цифрлық қауіпсіздік талаптарын сақтау қағидаларына назар аударылады.

Кілт сөздер: Google Colab, жасанды интеллект, нейрондық желі, машиналық оқыту, Python, цифрлық білім беру.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану тек оқу материалын электрондық форматқа көшірумен шектелмейді. Цифрлық орта білім алушыға деректерді талдау мен жасанды интеллект модельдерін тәжірибе жүзінде зерттеуге мүмкіндік береді. Осы тұрғыдан нейрондық желілерді оқыту информатика пәнінің мазмұнын практикалық міндеттермен байланыстырудың өзекті бағыты болып табылады.

Дегенмен, терең нейрондық желілерді оқыту үлкен есептеуіш ресурстарды (GPU/TPU) қажет ететіндіктен, жеке аппараттық құралдардың шектеулілігі негізгі бөгет болып табылады. Бұл мәселені шешуде Google компаниясының Google Colab бұлттық ортасы тегін әрі жоғары өнімді инфрақұрылым ұсынады.

Нейрондық желі — кіріс деректеріндегі заңдылықтарды параметрлерді оқыту арқылы анықтайтын машиналық оқыту моделі. Алайда оқу компьютерлерінде бағдарламалар мен ресурстарды орнату қиындық туғызуы мүмкін. Бұл мәселені шешу үшін браузер арқылы жұмыс істейтін, Python кодын бұлтта орындауға арналған Google Colaboratory (Google Colab) ортасы қолданылады.

Визуалды және екілік деректерді өңдеу үшін конволюциялық нейрондық желілер (CNN) қолданылады, олар кескіндерді өңдеу мен визуализациялауда тамаша нәтиже көрсетеді. Ал тілдік деректер мен сөздерді тану үшін 1997 жылы жасалған рекуррентті нейрондық желі түрі — Long Short-Term Memory (LSTM) тиімді пайдаланылады.

Зерттеу әдістері мен ұйымдастырылуы

Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерді талдау және қайталанатын компьютерлік эксперимент тәсілдері қолданылды. Практикалық мысал ретінде үш класқа бөлінетін төрт сандық белгісі бар Iris деректер жиыны таңдалды. Бұл классификация міндеттерін түсіндіруге өте қолайлы.

Эксперименттің негізгі кезеңдері:

1) Google Colab-та жаңа ноутбук ашу;
2) қажетті кітапханаларды импорттау;
3) деректер жиынын жүктеу;
4) деректерді оқыту және тест жиындарына бөлу;
5) нейрондық желі моделін құру;

6) модельді оқыту;

7) тест жиынында дәлдікті есептеу;

8) нәтижені түсіндіру және шектеулерін талдау. Кезеңдердің реті модельдің деректерге сүйеніп үйрену логикасын ашуға көмектеседі.

Оқыту деректері модельді үйретуге қолданылса, тест деректері оның бұрын көрмеген мысалдардағы сапасын тексеруге пайдаланылады.

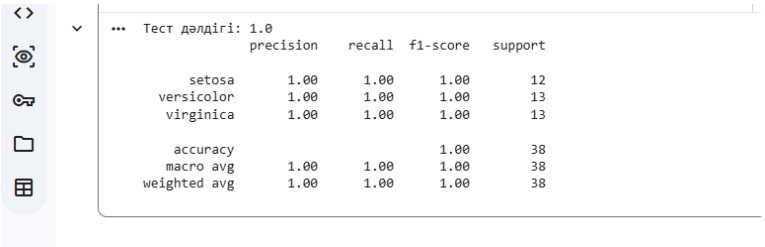
Google Colab-та нейрондық желіні іске асыру

Тәжірибені бастау үшін браузерде Google Colab ашылып, жаңа Python ноутбугі құрылады. Код ұяшықтарға енгізіліп, әр ұяшық жеке орындалады. Төмендегі үлгі scikit-learn кітапханасының MLPClassifier моделін қолданады. Бұл көпқабатты перцептрон — нейрондық желінің базалық түрі; ол кіріс белгілерінен сыныпты болжауды үйренеді. Қажет кітапханалар Colab ортасында қолжетімді болмаса, оларды ноутбукте орнату қажет болуы мүмкін.



```
from sklearn.datasets import load_iris
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.neural_network import MLPClassifier
from sklearn.metrics import accuracy_score, classification_report

# 1. Деректерді жүктеу
iris = load_iris()
X, y = iris.data, iris.target

# 2. Оқыту және тест жиындарына бөлу
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
    X, y, test_size=0.25, random_state=42, stratify=y
)

# 3. Нейрондық желі моделін құру және оқыту
model = MLPClassifier(
    hidden_layer_sizes=(10,),
    max_iter=1000,
    random_state=42
)
model.fit(X_train, y_train)

# 4. Болжам және сапаны бағалау
y_pred = model.predict(X_test)
print("Тест дәлдігі:", accuracy_score(y_test, y_pred))
print(classification_report(y_test, y_pred, target_names=iris.target_names))
```

1-сурет – Google Colab ортасында Scikit-Learn кітапханасы арқылы нейрондық желіні (MLPClassifier) құру және оқыту коды.



```
Тест дәлдігі: 1.0
              precision    recall  f1-score   support

      setosa       1.00      1.00      1.00        12
  versicolor       1.00      1.00      1.00        13
   virginica       1.00      1.00      1.00        13

    accuracy                           1.00        38
   macro avg       1.00      1.00      1.00        38
weighted avg       1.00      1.00      1.00        38
```

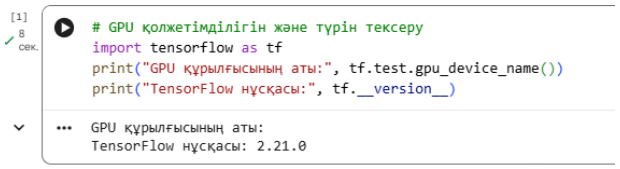
2-сурет – Google Colab ортасында нейрондық желі моделінің атқарған жұмысының нәтижесі (тест дәлдігі мен сапа көрсеткіштерінің есебі).

Кодтың бірінші бөлігінде Iris деректері жүктеледі. train_test_split функциясы деректердің 75%-ын оқытуға, 25%-ын тестілеуге бөледі. stratify=y параметрі әр класстың үлесін екі жиында да сақтауға көмектеседі. MLPClassifier(hidden_layer_sizes=(10,)) бір жасырын қабаты бар модельді анықтайды; қабаттағы 10 нейрон — оқу экспериментіне арналған бастапқы параметр. max_iter модельдің оқыту итерацияларының шегін белгілейді.

Модель fit() әдісі арқылы оқытылады, predict() әдісі тест деректеріне болжам жасайды. accuracy_score дұрыс жіктелген мысалдардың үлесін есептейді, ал classification_report әр класс үшін precision, recall және F1-score көрсеткіштерін береді.

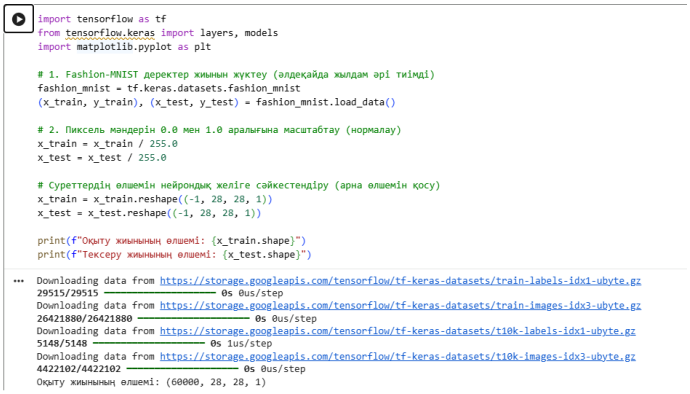
Google Colab Jupyter Notebook негізінде жұмыс жасайды және кейінгі модельдерді жылдам оқытуға арналған инфрақұрылымды қамтамасыз етеді:

Үдеткіштерді белсендіру: Жүйеде GPU (NVIDIA T4 немесе K80) немесе TPU аппараттық блогын таңдау мүмкіндігі бар (Runtime \rightarrow Change runtime type \rightarrow Hardware accelerator \rightarrow GPU).Кітапханалар интеграциясы: Python тілінің негізгі машиналық оқыту фреймворктары (TensorFlow, Keras, PyTorch, Scikit-learn) алдын ала орнатылған.



3-сурет – TensorFlow нұсқасын және GPU үдеткішін тексеруге арналған Google Colab ұяшығының орындалу нәтижесі.

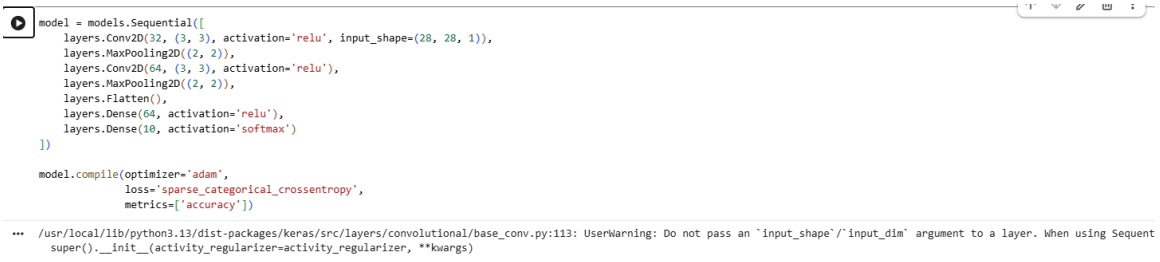
1. Деректерді жүктеу және нормалауМодельдің градиенттік түсу процесін жеделдету үшін пиксель мәндері [0, 1] аралығына келтіріліп, өлшемдері сәйкестендіріледі:



4-сурет – Fashion-MNIST деректерін жүктеу, нормалау және өлшемдерін анықтау кезеңінің орындалу нәтижесі.

2. Сверткалық нейрондық желі (CNN) архитектурасы

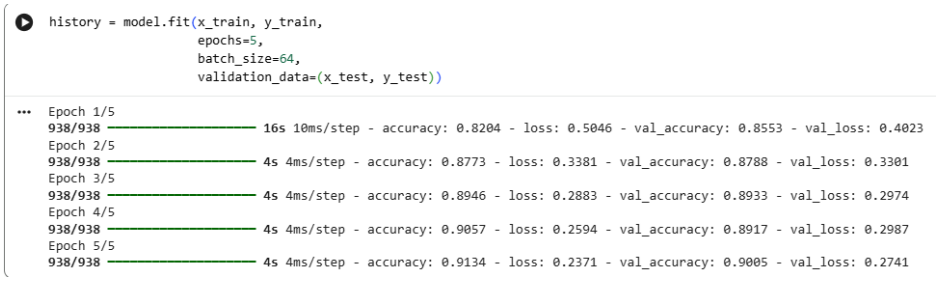
Нейрондық желі қабаттары кескіндердің маңызды белгілерін кезең-кезеңімен екшеп шығады:



5-сурет – Конволюциялық нейрондық желінің архитектурасын құру және оны компиляциялау кезеңі.

3. Оқыту және нәтижелерді талдау

Модельді Google Colab ортасында 5 эпох бойы оқыту арқылы жоғары дәлдік көрсеткіштеріне қол жеткізіледі:



6-сурет – Нейрондық желіні 5 эпох бойы оқыту процесі және оның әр қадамдағы нәтижелері.

Бұл әдістеме есептеуіш ресурстардың шектеулі жағдайында да (аппараттық GPU үдеткішін қолдану арқылы) қысқа уақыт ішінде тұрақты жоғары дәлдікке (>90\%) қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Практикалық нәтижелерді талдау және талқылау

Ұсынылған эксперимент нейрондық желіні кезең-кезеңімен зерттелетін алгоритм ретінде қарастыруға мүмкіндік береді, мұнда білім алушы жасырын қабаттағы нейрон санын 5, 10 немесе 20 етіп өзгертіп, олардың нәтижеге әсерін салыстырады. Әдістемелік тұрғыдан тапсырма үш деңгейге бөлінеді: бірінші деңгейде код жұмысы түсіндіріледі, екінші деңгейде test_size немесе hidden_layer_sizes параметрлері өзгертіліп кестеге тіркеледі, ал үшінші деңгейде модельдің шектеулері талданады. Google Colab жергілікті бағдарлама орнатуды азайтып, кодты сақтауға мүмкіндік береді, алайда дербес деректерді енгізбей, қауіпсіздік пен адам бақылауының UNESCO ұсынымдарын сақтау маңызды. Мақалада нақты сыныптық эксперимент нәтижелері берілмейді, өйткені бұл әдістемелік сценарий болып табылады.

Қорытынды

Google Colab ортасы нейрондық желілерді оқытудың негізгі кезеңдерін тәжірибелік форматта көрсетуге қолайлы цифрлық құрал болып табылады. Iris деректер жиыны негізіндегі жұмыс деректерді дайындау, модельді оқыту, болжам жасау және классификация сапасын бағалау үдерістерін бірізді меңгеруге бағытталған. Ұсынылған әдістеме ақпараттық технологиялар пәнінде білім алушылардың Python кодын оқу, эксперимент жүргізу және нәтижені дәлелді түсіндіру дағдыларын дамытуға көмектесе алады.

Жұмыстың практикалық құндылығы — тәжірибені браузерде іске қосып, параметрлерді өзгерту арқылы қайталанатын оқу экспериментін ұйымдастыру мүмкіндігі. Болашақта әдістемені бірнеше топта сынақтан өткізіп, бастапқы және қорытынды тапсырмалар нәтижелерін салыстыру зерттеудің эмпирикалық негізін күшейтеді. Жасанды интеллект құралдарын қолдану кезінде модель нәтижесін тексеру, деректер құпиялығын сақтау және білім алушының өз бетінше ойлауын қолдау міндетті түрде ескерілуі тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Вакуленко С.А., Жихарева А.А. Практический курс по нейронным сетям – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 71 с

2 Google. Colaboratory: Frequently Asked Questions / About Colaboratory. – URL: https://support.google.com/machinelearningeducation/answer/7656404 (қаралған күні: 15.10.2026).

3 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (қаралған күні: 15.10.2026).

4 Pedregosa F. et al. Scikit-learn: Machine Learning in Python // Journal of Machine Learning Research. – 2011. – Vol. 12. – P. 2825–2830. – URL: https://jmlr.org/papers/v12/pedregosa11a.html (қаралған күні: 15.10.2026).

5 Google for Developers. Colab: Notebooks and examples. – URL: https://developers.google.com/colab/notebooks (қаралған күні: 15.10.2026).

6 Николенко, С., Кадурин, А., Архангельская, Е. Глубокое обучение. – СПб. : Питер, 2018. – 480 с.

7 Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. Deep Learning. – MIT Press, 2016. – 800 p.

8 Geron, A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. – 2nd ed. – O'Reilly Media, 2019. – 856 p.

9 Bisong, E. Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform: A Systemic Approach to Productionizing AI. – Apress, 2019. – 709 p.

ӘОЖ 37.091.33:004.8

ИНФОРМАТИКАДАН БІЛІМДІ БЕЙІМДЕП БАҒАЛАУДА ТАПСЫРМАЛАРДЫҢ ҚИЫНДЫҚ ДЕҢГЕЙІН РЕТТЕУ АЛГОРИТМІН ПРОГРАММАЛЫҚ ІСКЕ АСЫРУ

Сагимбаева А. Е.[1], **Абат Б. М.**[2]
[1]sagimbaeva68@gmail.com, педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан
[2]abatbeksultan@gmail.com, магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

Аңдатпа. Мақалада информатикадан білімді бейімдеп бағалау барысында тапсырмалардың қиындық деңгейін реттеу алгоритмін программалық іске асыру қарастырылады. AdaptEd жүйесінде оқушының соңғы жауабының дұрыстығына сәйкес келесі тапсырманың қиындық деңгейі бір сатыға жоғарылайды немесе төмендейді. Зерттеу барысында алгоритмнің математикалық моделі сипатталып, блок-схемасы мен программалық коды ұсынылды. Алгоритмнің жұмыс істеу ерекшеліктері мен шектеулері талданды.

Кілт сөздер: информатика, бейімделген бағалау, қиындық деңгейі, бейімдеу алгоритмі, генеративті жасанды интеллект, AdaptEd.

Информатика пәнін оқытуда оқушылардың білім деңгейі мен практикалық дағдылары әртүрлі болғандықтан, барлығына бірдей қиындық деңгейіндегі тапсырмаларды ұсыну олардың жеке ерекшеліктерін толық ескеруге мүмкіндік бермейді. Осы тұрғыдан алғанда, бейімделген бағалау оқушының жауап нәтижелеріне сәйкес тапсырмалардың қиындық деңгейін өзгертуге мүмкіндік береді. Компьютерлік бейімделген тестілеу (Computerized Adaptive Testing, CAT) теориясында тапсырмаларды іріктеу және білім алушының қабілетін бағалау мәселелері қарастырылады [1, 2].

Классикалық компьютерлік бейімделген тестілеу жүйелерінде тапсырмаларды таңдау білім алушының қабілетін статистикалық бағалауға және тапсырмалардың параметрлерін ескеруге негізделеді [1, 2]. Бұл жағдайда тапсырманың қиындық деңгейін оқушының соңғы жауабының дұрыстығына қарай реттейтін ережелік алгоритм қолданылады. Мұндай тәсіл күрделі статистикалық есептеулерді қажет етпейді және программалық тұрғыдан іске асыруға қолайлы.

Генеративті жасанды интеллект технологиялары білім беру мазмұнын, соның ішінде тест тапсырмаларын әзірлеуде кеңінен қолданылуда [3]. UNESCO ұсынымдарында аталған технологияларды білім беруде қолданудың педагогикалық негізділігін және алынған нәтижелердің сенімділігін қамтамасыз ету қажеттілігі атап көрсетілген [4]. Осы зерттеуде генеративті жасанды интеллект информатика пәнінің белгіленген тақырыбы мен қиындық деңгейіне сәйкес жабық түрдегі тест тапсырмаларын әзірлеу үшін пайдаланылады. Ал тест тапсырмаларының қиындық деңгейін білім алушының жауаптарына қарай өзгерту арнайы бейімдеу алгоритмі арқылы жүзеге асырылады.

Зерттеудің мақсаты – информатика пәнінен жабық тест тапсырмалары арқылы білімді бейімдеп бағалауда тапсырмалардың қиындық деңгейін динамикалық реттеу алгоритмін әзірлеу, оны программалық түрде іске асыру және функционалдық тұрғыдан тексеру.

Зерттеу материалы ретінде AdaptEd жүйесінің программалық прототипі және оның бейімдеу модулі пайдаланылды. Жүйеде генеративті жасанды интеллект информатика пәнінің тақырыбы мен белгіленген қиындық деңгейіне сәйкес бір дұрыс жауабы бар

жабық тест тапсырмаларын қалыптастырады. Білім алушының жауабы тексерілгеннен кейін оның дұрыстығы программалық түрде тіркеледі, ал бейімдеу модулі осы нәтижеге сәйкес келесі тапсырманың қиындық деңгейін анықтайды.

Зерттеу барысында бейімделген тестілеу тәсілдерін талдау, алгоритмді математикалық модельдеу және программалық іске асыру әдістері қолданылды. Математикалық модельдеу арқылы тапсырмалардың қиындық деңгейін өзгерту ережелері формалдандырылды. Программалық іске асыру барысында осы ережелер бейімдеу модулінде жүзеге асырылды. Алгоритмнің дұрыс және қате жауаптар кезінде, сондай-ақ шекаралық жағдайларда белгіленген ережелерге сәйкес жұмыс істеуін тексеруге арналған функционалдық тестілеу сценарийлері әзірленді.

Информатика пәнінен жабық тест тапсырмаларының қиындық деңгейін білім алушының жауаптарына сәйкес реттеуге арналған бейімдеу алгоритмінің математикалық моделі әзірленді. Алгоритмнің негізіне жауаптың дұрыстығына байланысты келесі тапсырманың қиындық деңгейін бір сатыға арттыру немесе төмендету ережесі алынды. Бұл ретте қиындық деңгейінің алдын ала белгіленген ең төменгі және ең жоғары шекаралары сақталады.

Ағымдағы қиындық деңгейі L_t, келесі деңгей L_{t+1}, жауаптың дұрыстығы $r_t \in \{0,1\}$, ал рұқсат етілген ең төменгі және ең жоғары деңгейлер тиісінше Lmin және Lmax арқылы белгіленеді(1, 2). Мұнда $r_t = 1$ дұрыс жауапты, $r_t = 0$ қате жауапты білдіреді. Келесі тапсырманың қиындық деңгейі төмендегі формулалар бойынша анықталады:

$L_{t+1} = \min(L_t + 1, Lmax)$, егер $r_t = 1$; (1)

$L_{t+1} = \max(L_t - 1, Lmin)$, егер $r_t = 0$. (2)

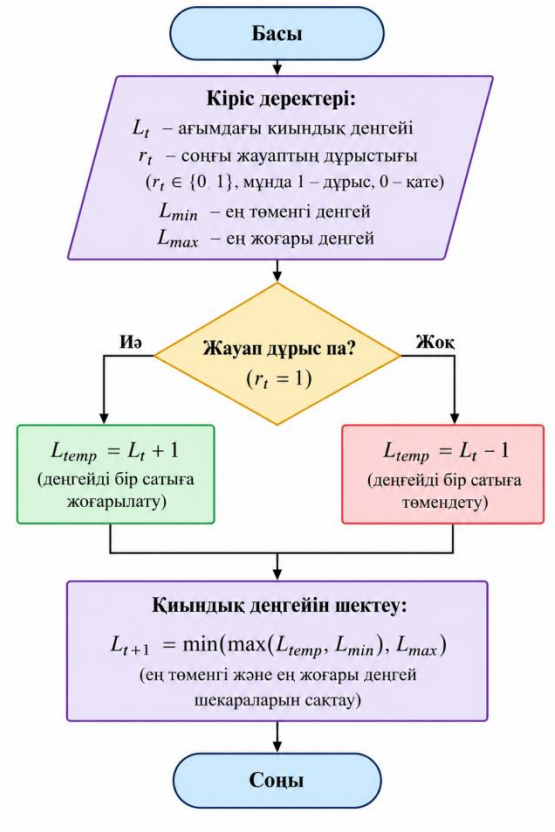
Ұсынылған алгоритм бойынша дұрыс жауап берілген жағдайда келесі тапсырманың қиындық деңгейі бір сатыға жоғарылайды, ал қате жауап берілген жағдайда бір сатыға төмендейді. Белгіленген жоғарғы және төменгі шекараларда қиындық деңгейі сақталады. Алгоритм келесі тапсырманың қиындық деңгейін тек соңғы жауаптың нәтижесіне сүйеніп анықтайды және білім алушының қабілетін статистикалық бағалауды қажет етпейді.

Әзірленген алгоритмнің жұмыс істеу дұрыстығын тексеру мақсатында дұрыс және қате жауаптар, сондай-ақ қиындық деңгейінің шекаралық мәндері ескерілген функционалдық тестілеу сценарийлері әзірленді (1-кесте).

1-кесте – Бейімдеу алгоритмін функционалдық тестілеу сценарийлері

Ағымдағы деңгей	Жауап нәтижесі	Күтілетін келесі деңгей
2	Дұрыс	3
3	Қате	2
Ең жоғары деңгей	Дұрыс	Өзгермейді
Ең төменгі деңгей	Қате	Өзгермейді

Ұсынылған тестілеу сценарийлері алгоритмнің негізгі жұмыс істеу шарттарын, атап айтқанда, дұрыс және қате жауаптарға сәйкес қиындық деңгейінің өзгеруін және белгіленген шекаралардың сақталуын тексеруге бағытталған. Осы шарттарға сәйкес әзірленген бейімдеу алгоритмінің жұмыс істеу логикасы 1-суреттегі блок-схемада көрсетілген.



1-сурет – Тапсырманың қиындық деңгейін бейімдеп реттеу алгоритмінің блок-схемасы

Блок-схемада көрсетілген бейімдеу алгоритмі AdaptEd жүйесінің программалық модулінде іске асырылды. Программалық іске асыру барысында білім алушының соңғы жауабының дұрыстығы мен тапсырманың ағымдағы қиындық деңгейі ескеріледі. Дұрыс жауап берілген жағдайда келесі тапсырманың қиындық деңгейі бір сатыға жоғарылайды, ал қате жауап берілген жағдайда бір сатыға төмендейді. Деңгейді өзгерту кезінде алдын ала белгіленген ең төменгі және ең жоғары шекаралар сақталады. Осылайша, алгоритм білім алушының жауап нәтижесіне сәйкес келесі тапсырманың қиындық деңгейін автоматты түрде анықтауға мүмкіндік береді. Тапсырмалардың қиындық деңгейін арттыру және төмендету шарттарының программалық коды 2-суретте ұсынылған.

```
const correctCount = latest.correct ? 1 : 0;
const meta = { window, correctInWindow: correctCount };

if (latest.correct && currentLevel < ADAPTIVE_CONSTANTS.MAX_LEVEL) {
  return {
    nextLevel: currentLevel + 1,
    levelChanged: true,
    direction: 'up',
    reason: `${correctCount}/${window} correct → level increased`,
    reasonCode: 'LEVEL_UP',
    reasonMeta: meta,
  };
}

if (!latest.correct && currentLevel > ADAPTIVE_CONSTANTS.MIN_LEVEL) {
  return {
    nextLevel: currentLevel - 1,
    levelChanged: true,
    direction: 'down',
    reason: `${correctCount}/${window} correct → level decreased`,
    reasonCode: 'LEVEL_DOWN',
    reasonMeta: meta,
  };
}
```

2-сурет – AdaptEd жүйесінде тапсырманың қиындық деңгейін арттыру және төмендету шарттарының программалық іске асырылуы

2-суретте AdaptEd жүйесінде тапсырманың қиындық деңгейін өзгертуге арналған программалық кодтың үзіндісі көрсетілген. Бейімдеу алгоритмі білім алушының әр тапсырмаға берген жауабының дұрыстығына негізделеді. Дұрыс жауап берілген жағдайда келесі тапсырманың қиындық деңгейі бір сатыға жоғарылайды, ал қате жауап берілген жағдайда бір сатыға төмендейді. Деңгейді өзгерту кезінде белгіленген ең төменгі және ең жоғары шекаралар сақталады. Осылайша, программалық іске асыру тапсырмалардың қиындық деңгейін білім алушының жауап нәтижесіне сәйкес автоматты түрде реттеуге мүмкіндік береді.

Қорыта келе, зерттеу барысында информатикадан білімді бейімдеп бағалауға арналған AdaptEd жүйесінде тапсырмалардың қиындық деңгейін реттеудің математикалық моделі мен алгоритмі әзірленіп, оның программалық іске асырылуы ұсынылды. Алгоритм білім алушының соңғы жауабының дұрыстығына негізделіп, келесі тапсырманың қиындық деңгейін автоматты түрде анықтауға мүмкіндік береді. Дұрыс жауап берілген жағдайда қиындық деңгейі бір сатыға жоғарылайды, ал қате жауап берілген жағдайда бір сатыға төмендейді. Бұл ретте қиындық деңгейінің белгіленген ең төменгі және ең жоғары шекаралары сақталады.

Әзірленген математикалық модель, алгоритмнің блок-схемасы және программалық код үзіндісі тапсырмалардың қиындық деңгейін реттеу ережелерін формалдандыруға және оларды программалық түрде іске асыруға мүмкіндік берді. Алгоритмнің жұмыс істеу шарттарын тексеруге арналған функционалдық тестілеу сценарийлері анықталды.

Ұсынылған алгоритмнің негізгі шектеуі – келесі тапсырманың қиындық деңгейін анықтау тек соңғы жауаптың дұрыстығына негізделеді. Сондықтан білім алушының бірнеше тапсырма бойынша жинақталған нәтижелері мен қабілет деңгейін статистикалық бағалау ескерілмейді. Сонымен қатар алгоритм білім беру үдерісінде тәжірибелік сынақтан өткізілмегендіктен, оның білімді бағалау дәлдігіне және оқу нәтижелеріне әсері туралы қорытынды жасауға әзірге негіз жоқ. Алдағы зерттеулерде AdaptEd жүйесін

информатиканы оқыту үдерісінде тәжірибелік сынақтан өткізу, алынған нәтижелерді талдау және олардың негізінде бейімдеу алгоритмін жетілдіру жоспарлануда.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Computerized adaptive testing: a primer / H. Wainer, N. J. Dorans, D. R. Eignor [et al.]. – 2nd ed. – Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000. – XXIII, 335 p.

2 Elements of adaptive testing / ed. by W. J. van der Linden, C. A. W. Glas. – New York: Springer, 2010. – DOI: 10.1007/978-0-387-85461-8.

3 ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education / E. Kasneci, K. Sessler, S. Küchemann [et al.] // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Article 102274. – DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

4 Miao, F. Guidance for generative AI in education and research / F. Miao, W. Holmes. – Paris: UNESCO, 2023. – DOI: 10.54675/EWZM9535.

УДК 371.26:377.5

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СКВОЗНОГО ВЕБ-ПРОЕКТА СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА НА ОСНОВЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

Сағи Е. Е.
Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: tretorhate@gmail.com

Аннотация. В статье предложены критерии оценивания сквозного веб-проекта студентов колледжа по специальности 06130100 «Программное обеспечение (по видам)». Анализ 278 критериев оценивания из рабочих учебных программ колледжа показал, что все они фиксируют ожидаемые действия без описания уровней качества и привязаны к отдельным темам. С опорой на стандарт WorldSkills Web Technologies 2024, профессиональный стандарт «Разработка программного обеспечения», модель CC2020 и работы по проектированию рубрик составлена аналитическая рубрика из шести критериев с наблюдаемыми индикаторами, свидетельствами и тремя уровнями выполнения. Указаны ограничения рубрики и шаги её проверки.

Ключевые слова: оценивание; рубрика; критерии оценивания; сквозной проект; веб-разработка; ТиПО

Введение

При подготовке веб-разработчиков в колледже сквозной проект, объединяющий несколько профессиональных модулей, рассматривается как средство оценивания сформированности компетенций не только по итоговому продукту, но и по процессу его разработки. Такой подход согласуется с внешними стандартами. Стандарт WorldSkills Web Technologies предусматривает проверку знаний и понимания в ходе выполнения работы [1].

Профессиональный стандарт выделяет тестирование и отладку в отдельную трудовую функцию веб-разработчика и относит ответственность и умение работать в команде к личностным компетенциям [2].

В модели CC2020 компетенция определяется как единство знаний, навыков и диспозиций при решении задачи [3, с. 47].

В исследовании ТиПО Казахстана отмечается, что традиционное оценивание отражает конечный результат, а не процесс освоения, и отличается субъективностью, для преодоления которой предлагается технология критериального оценивания [4].

Для обучения программированию в вузах страны уже предложена модель оценивания процесса решения задач по измеримым индикаторам [5].

Переход от «оценивания обучения» к «оцениванию для обучения» повышает требования к оценочной грамотности педагогов, а отношение учителей к критериальному оцениванию остаётся неоднородным (от 23,4 % «оптимистов» до 19,6 % «скептиков») [6, 7].

Это требует понятных и практичных инструментов. В качестве такого инструмента в работе рассматривается аналитическая рубрика, которая в отличие от контрольного списка или обычной шкалы оценок содержит критерии, отвечающие цели оценивания, и описания уровней выполнения по каждому из них [8].

Информацию достаточного качества рубрика даёт прежде всего при чётких и сфокусированных критериях [9].

Цель исследования состоит в том, чтобы спроектировать аналитическую рубрику (критерии с дескрипторами уровней) для оценивания сквозного веб-проекта студентов колледжа на основе проверяемых свидетельств, накапливаемых в ходе проекта, а не

только по готовому сайту. Отправной точкой служит анализ критериев оценивания в действующих рабочих учебных программах.

Материалы и методы

Исследование носит теоретико-проектный характер и направлено на разработку оценочного инструмента на основе нормативных документов и научной литературы (без эмпирической апробации). Исходными материалами послужили рабочие учебные программы (РУП) модулей К9–К13 специальности 06130100 Талдыкорганского высшего политехнического колледжа (278 тем с критериями оценивания), стандарт WorldSkills, карточка «Web-разработчик» профессионального стандарта и модель CC2020 [10, 1, 2, 3].

Сначала критерии из РУП проанализированы по структуре (наличие дескрипторов уровней, характер ведущего слова формулировки, упоминание тестирования, работы с Git и командной работы); затем из исходных документов взяты проверяемые по коду, репозиторию, тестам, макетам и ответам студента требования, а близкие позиции объединены в шесть критериев рубрики с указанием связи с этими документами (таблица 1). Для рубрики выбран аналитический формат, где каждый критерий оценивается отдельно, а уровни различаются качеством, а не количеством элементов [8].

Учитывалась также однозначность дескрипторов как условие валидности [11].

Из 14 элементов дизайна рубрик, выделенных Ф. Доусоном, явно заданы специфичность (рубрика для одного сквозного проекта), стратегия оценивания, уровни качества и их описания, пользователи и назначение рубрики [12].

Для каждого критерия указаны индикатор, свидетельства и дескрипторы трёх уровней (фрагментарное, в основном достигнутое и устойчивое выполнение), а логика оценивания показана на условном примере. Три уровня выбраны ради обозримости шкалы для преподавателей модулей, хотя распространены шкалы из четырёх-пяти уровней [8].

Результаты

Критерии оценивания в РУП. Все 278 критериев сформулированы как фиксация ожидаемого действия (в 34 случаях перечислено сразу несколько действий) без описания уровней качества (например, «Создает форму с помощью Laravel»), то есть по структуре представляют собой контрольный список, а не рубрику [10, 8].

По ведущему слову формулировки 87 % критериев описывают действие или его результат («создает», «использует», «пишет»), остальные 13 % относятся к знанию или объяснению материала («разъясняет», «изучает», «знает»). Каждый критерий привязан к своей теме. Тестирование названо в трёх критериях, создание Git-репозитория в одном (ещё в четырёх речь идёт о публикации сайта на GitHub Pages); командная работа не названа ни в одном, а накопление свидетельств между модулями не предусмотрено [10].

Таблица 1 – Критерии оценивания сквозного веб-проекта (проект рубрики)

Критерий	**Индикатор**	**Свидетельства**	**Уровень 1**	**Уровень 2**	**Уровень 3**
К1. Соответствие ТЗ (WSOS, разд. 2, цель ПС).	Сайт отвечает пунктам задания.	Текст задания и показ сайта.	Работает часть функций, пропуски студент не поясняет.	Основные пункты готовы, отступления от ТЗ пояснены.	Все пункты готовы; студент показывает, где выполнен каждый из них.
К2. Интерфейс (WSOS, разд. 3, ТФ1).	Страницы совпадают с макетом на разных экранах.	Макет, сайт на телефоне и ПК, отчёт валидатора W3C.	Вёрстка рассчитана только на один экран.	Адаптивная вёрстка проходит валидатор W3C без ошибок.	Соблюдены также базовые правила доступности (контраст, семантические теги, alt).

Критерий	**Индикатор**	**Свидетельства**	**Уровень 1**	**Уровень 2**	**Уровень 3**
К3. Серверная часть и БД (WSOS, разд. 5, ТФ1).	Сервер записывает данные в БД и не принимает неверный ввод.	Схема БД, код контроллера, ответы сервера.	Запись в БД идёт лишь на верных данных, проверки на сервере нет.	На сервере проверяются основные поля формы.	На сервере проверяются все поля, а защита от SQL-инъекций и XSS проверена тестами.
К4. Тестирование (WSOS, разд. 4 и 5, ТФ2).	Работа функций проверена тестами.	Тесты функций и API, список ошибок.	Проверка идёт только вручную, её результаты не записаны.	Для основных функций написаны тесты.	После правок тесты запускаются повторно, найденные ошибки исправлены.
К5. Git и документация (WSOS, разд. 1, 4 и 5, ТФ1).	Проект запускается по репозиторию и описанию.	История Git, файл README, порядок запуска.	Код выложен сразу целиком, истории правок нет.	Коммиты делаются по ходу работы, в README описан проект.	Разработка идёт в ветках с их слиянием, сайт запускается по инструкции.
К6. Вклад и понимание (WSOS, разд. 1, ЛК ПС, Д CC2020).	Студент понимает свой код и выполняет задачи в команде.	Устное объяснение кода, задачи и их статус, взаимооценка.	На защите студент не может пояснить свой код.	Пояснены решения в своей части проекта, основные задачи сданы в срок.	Пояснены свои решения и связь с общей работой, обязательства выполнены в срок.

Примечание. Уровни 1, 2 и 3 соответствуют фрагментарному, в основном достигнутому и устойчивому выполнению. После WSOS указаны номера разделов стандарта WorldSkills Occupational Standards 2024 (Web Technologies). Из карточки «Web-разработчик» профессионального стандарта (ПС) взяты трудовые функции (ТФ1, ТФ2), личностные компетенции (ЛК) и основная цель деятельности («цель»), а из модели CC2020 взяты диспозиции (Д). Рубрика не прошла валидацию.

Проект рубрики. Рубрика (таблица 1) включает шесть критериев. Первые три (К1–К3) относятся к готовому продукту, К4 и К5 охватывают инженерные практики, а в К6 оцениваются индивидуальный вклад и понимание кода, включая диспозиции CC2020 (ответственность, сотрудничество). Свидетельства собираются по мере прохождения модулей К9 (макет и вёрстка), К11 (клиентская часть), К12 (серверная часть и БД), К10 и К13 (публикация и сопровождение). В рубрике активность в репозитории не рассматривается как самостоятельное свидетельство и дополняется устной защитой кода.

Пример применения. На условном примере формы регистрации покажем различие К3 и К6; это не данные о студентах. Для оценки по К3 преподавателю нужны схема БД, код контроллера и ответы сервера на неверные запросы. Если запись работает лишь на верных данных, а проверка есть только в браузере, это уровень 1. Серверная проверка основных полей соответствует уровню 2. Для уровня 3 нужна проверка всех полей на сервере и подтверждённая тестами защита от SQL-инъекций и XSS (К4). Вопрос «Почему проверки в браузере недостаточно для защиты БД?» преподаватель задаёт устно. Ответ оценивается отдельно по К6, поскольку здесь важно понимание написанного кода.

Обсуждение и заключение

Предложенная рубрика связывает оценивание не с отдельными темами, а со свидетельствами, накапливаемыми в ходе проекта, и включает инженерные практики и диспозиции, почти не представленные в критериях РУП. Если студенты знакомятся с рубрикой заранее и она применяется для формирующего оценивания, такой инструмент

может поддерживать саморегуляцию и учебные результаты, хотя эффект зависит от того, как рубрика применяется [13].

В командном проекте важно отдельно учитывать вклад каждого участника. Так, в курсе программной инженерии после привязки итоговой оценки к порогу взаимооценки взаимные оценки последовательно улучшались, а для самой взаимооценки разработаны валидированные шкалы с поведенческими якорями [14, 15].

На занятиях в колледже эта рубрика ещё не проверялась. Сходимость оценок разных преподавателей и влияние рубрики на учебные результаты студентов пока не изучались, а разбор формы регистрации дан выше только для показа работы со шкалой. Поскольку качество рубрики зависит от однозначности дескрипторов и согласованности оценок разных проверяющих, далее намечены проверка критериев преподавателями колледжа и представителем работодателя, пробное оценивание проектов одной группы двумя преподавателями и доработка формулировок с учётом опыта психометрической проверки теста для педагогов ТиПО Казахстана [11, 16].

Таким образом, спроектирована аналитическая рубрика для сквозного веб-проекта из шести критериев с наблюдаемыми индикаторами, подтверждающими материалами и трёхуровневыми дескрипторами, дополняющая тематические критерии РУП качественной шкалой и охватывающая тестирование, инженерные практики и индивидуальный вклад.

Список литературы:

1 WorldSkills Occupational Standards 2024: Web Technologies / WorldSkills International. – URL: https://worldskills.org/what/projects/wsos/2024/events/579/skills/1693 (дата обращения: 17.10.2026).

2 Об утверждении профессиональных стандартов в сфере информационных технологий: приказ Министра искусственного интеллекта и цифрового развития Республики Казахстан от 10 ноября 2025 года № 569/НҚ (приложение 18 «Разработка программного обеспечения»). – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/G25IPM00569 (дата обращения: 17.10.2026).

3 Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education / ACM/IEEE-CS Joint Task Force on Computing Curricula. – New York: ACM, 2020. – 203 p. – DOI: 10.1145/3467967.

4 Готтинг В.В., Тофан К.А., Тажигулова Г.О., Шрайманова Г.С. Технология критериального оценивания в системе технического и профессионального образования // Вестник ЕНУ имени Л.Н. Гумилева. Серия Педагогика. Психология. Социология. – 2020. – Т. 133, № 4. – С. 46–55.

5 Сағымбаева А., Жамкеева А., Жаксылыков А., Қожан А. Студенттердің программалау есептерін шешу көрсеткішін бағалау моделі // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2026. – Т. 93, № 1. – С. 300–310. – DOI: 10.51889/2959-5894.2026.93.1.027.

6 Shmigirilova I., Rvanova A., Tadzhigitov A., Kopnova O. Бағалау сауаттылығы қазақстандық мектептерде бағалау жүйесін реформалау жағдайында педагогтің кәсіби құзыреттілігінің компоненті ретінде // Journal of Educational Sciences. – 2021. – Т. 68, № 3. – С. 114–126. – DOI: 10.26577/JES.2021.v68.i3.10.

7 Насир Л., Кожашева Г.О., Жансеитова Л.Ж. Перспективы, риски и факторный анализ критериального оценивания в Казахстане // Вестник Жетысуского университета имени И. Жансугурова. – 2025. – № 4 (117). – С. 188–203. – DOI: 10.53355/ZHU.2025.117.4.016.

8 Brookhart S.M. Appropriate Criteria: Key to Effective Rubrics // Frontiers in Education. – 2018. – Vol. 3. – DOI: 10.3389/feduc.2018.00022.

9 Brookhart S.M., Chen F. The quality and effectiveness of descriptive rubrics // Educational Review. – 2015. – Vol. 67, № 3. – P. 343–368. – DOI: 10.1080/00131911.2014.929565.

10 Рабочие учебные программы профессиональных модулей по специальности 06130100 «Программное обеспечение (по видам)» / Талдыкорганский высший политехнический колледж. – Талдыкорган, 2026. – Утверждены 01.09.2026.

11 Reddy Y.M., Andrade H. A review of rubric use in higher education // Assessment & Evaluation in Higher Education. – 2010. – Vol. 35, № 4. – P. 435–448. – DOI: 10.1080/02602930902862859.

12 Dawson P. Assessment rubrics: towards clearer and more replicable design, research and practice // Assessment & Evaluation in Higher Education. – 2017. – Vol. 42, № 3. – P. 347–360. – DOI: 10.1080/02602938.2015.1111294.

13 Panadero E., Jonsson A. The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review // Educational Research Review. – 2013. – Vol. 9. – P. 129–144. – DOI: 10.1016/j.edurev.2013.01.002.

14 Bastarrica M.C., Gutierrez F.J., Marques M., Perovich D. On the Impact of Grading on Teamwork Quality in a Software Engineering Capstone Course // IEEE Access. – 2023. – Vol. 11. – P. 36492–36503. – DOI: 10.1109/ACCESS.2023.3265302.

15 Ohland M.W., Loughry M.L., Woehr D.J. et al. The Comprehensive Assessment of Team Member Effectiveness: Development of a Behaviorally Anchored Rating Scale for Self- and Peer Evaluation // Academy of Management Learning & Education. – 2012. – Vol. 11, № 4. – P. 609–630. – DOI: 10.5465/amle.2010.0177.

16 Альшурина Ш., Дидарбекова Н., Оспанов Д., Кулдеева А. Психометрический анализ теста по информатике для педагогов технического и профессионального образования // Вестник Жетысуского университета имени И. Жансугурова. – 2026. – № 2 (119). – С. 118–131. – DOI: 10.53355/ZHU.2026.119.2.009.

УДК 377.5:004.43

СОГЛАСОВАННОСТЬ ОБЪЯСНЕНИЙ И УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ «КЛАСС И ЭКЗЕМПЛЯР» В ОТКРЫТЫХ МАТЕРИАЛАХ ПО ООП НА PHP

Сағи Е. Е.
Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: tretorhate@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается, как открытые учебные материалы по объектно-ориентированному программированию на PHP объясняют различие класса и его экземпляров и что требуют их учебные задания. Направленный контент-анализ охватил руководство PHP, уроки W3Schools и курс code.mu (62 единицы объяснений и примеров, 25 заданий). Все источники связывают класс с его экземплярами, но два экземпляра с разными значениями показывают лишь два источника, общее для экземпляров статическое свойство не показано ни в одном, а задания есть только в code.mu: 24 из 25 требуют написать код, и ни одно не требует предсказать или объяснить состояние экземпляра. Предложен пример задания, направленный на эти пробелы.

Ключевые слова: объектно-ориентированное программирование; PHP; класс и экземпляр; учебные материалы; учебные задания; контент-анализ

Введение

Различение класса и его экземпляров относится к известным трудностям начального обучения объектно-ориентированному программированию (ООП). В двухлетнем исследовании обучения школьников ООП на языке Java «класс и объект», а также создание экземпляров и конструкторы выделены среди четырёх основных категорий выявленных затруднений [1].

В обзоре проблем обучения ООП трудности понимания классов поставлены на второе место, а студенты, по данным обзора, затрудняются отличить класс от объекта и воспринимают класс как совокупность объектов, а не как абстракцию [2].

Представления о классе и объекте складываются не только на занятиях: учебными ресурсами в широком смысле служат задания, программные средства, лекции, материалы интернета и однокурсники [3, с. 57].

Открытые онлайн-руководства по программированию популярны у изучающих, хотя их педагогическое качество изучено мало; в доступных нам источниках они анализировались по общим педагогическим признакам на материале базовых конструкций языка [4].

Качество учебных примеров ООП оценивалось экспертами по учебникам Java [5].

Соотношение объяснений различия класса и экземпляра с требованиями учебных заданий в этих работах не рассматривалось.

В Казахстане обучение ООП исследуется применительно к содержанию курса для будущих учителей информатики, к выбору языка и подхода к программированию в вузе и к методу проектов в колледже [6, 7, 8].

В одном из вузовских курсов среди результатов обучения прямо названо понимание различия между атрибутами класса и атрибутами экземпляра [9, с. 261].

В Талдыкорганском высшем политехническом колледже ООП изучается на PHP в модуле К12, где критерии оценивания тем «Классы и объекты» и «Создание классов и объектов» называют только действие: «Использует классы и объекты», «Создает классы и объекты» [10].

Поэтому существенно, как это различие объясняют и закрепляют открытые учебные материалы по PHP. Цель исследования состоит в том, чтобы выявить, какие

аспекты различия класса и экземпляра представлены в объяснениях открытых учебных материалов по ООП на PHP и какие из них требуется применять в учебных заданиях.

Материалы и методы

Проведён направленный качественный контент-анализ, при котором категории кодирования задаются заранее на основе теории или результатов исследований [11].

Отбор документов и объём анализа фиксировались до кодирования по процедуре документального анализа [12].

Ориентиром служил учебный результат: обучающийся различает описание класса и его экземпляры и объясняет, как состояние конкретного экземпляра изменяется при присваивании свойства или вызове метода. Вопрос о том, требуют ли задания того, что объясняется, опирается на идею согласования целей обучения, учебной деятельности и оценивания [13].

Выборка целенаправленная и включает три открытых источника, просмотренных 19.10.2026: русский перевод главы «Классы и объекты» руководства PHP (6 страниц), уроки ООП сайта W3Schools (4 урока) и курс «Учебник по ООП в PHP8» сайта code.mu (11 уроков) [14, 15, 16].

Объём анализа ограничен шестью темами: класс и создание объекта, свойства и состояние экземпляра, методы и $this, конструктор, статические свойства, присваивание объекта другой переменной. Ещё один русскоязычный учебник исключён, так как в его уроках по ООП нет учебных заданий.

Единицами анализа служили фрагменты объяснений и разобранные примеры (62 единицы) и учебные задания (25, все в курсе code.mu). Признаки выведены из учебного ориентира и из представлений об объекте как о фрагменте кода, как о сущности, действующей при выполнении программы, и как о модели явления реального мира [3, с. 43].

Использованы признаки: П1, текст явно связывает класс с его экземплярами; П1с, статические члены класса отделены от членов экземпляра; П2, в примере есть два экземпляра одного класса с разными значениями свойств; П3, вызов метода или присваивание связаны с состоянием конкретного экземпляра; П4, свойства и методы сопоставлены с сущностью реального мира; П5, задание требует проверить, предсказать или объяснить состояние экземпляров. Задания дополнительно разделялись по требуемому действию (построение кода, проверка, предсказание, объяснение). Спорные единицы повторно перечитывались по тем же письменным правилам.

Результаты

Объяснения. Все три источника явно связывают класс с его экземплярами (таблица 1): в руководстве PHP сказано, что «экземпляр класса создаётся директивой new», на W3Schools объект определяется как «individual instance of a class», а в курсе code.mu класс «просто описывает, что будут иметь объекты этого класса». Во всех источниках показано, как присваивание или вызов метода меняет состояние экземпляра (П3), остальные признаки представлены неравномерно. Два экземпляра одного класса с разными значениями свойств есть в руководстве (классы Shape, Point, Product) и на W3Schools (объекты $apple и $banana), тогда как ни в одном уроке курса code.mu нет двух разных объектов одного класса. Статические свойства противопоставлены свойствам экземпляра в руководстве и на W3Schools, но не в двух уроках code.mu о статических свойствах, и ни один источник не показывает статическое свойство, общее для двух экземпляров одного класса. На W3Schools без оговорок утверждается, что «each object will have different values for the properties» [14, 15, 16].

Таблица 1 – Представленность признаков различия класса и экземпляра в учебных материалах

Признак	Руководство PHP	W3Schools	code.mu
П1. Класс явно связан с его экземплярами	да	да	да
П1с. Статические члены отделены от членов экземпляра	да	да	нет
П2. Два экземпляра с разными значениями свойств	да	да	нет
П3. Вызов или присваивание связаны с состоянием экземпляра	да	да	да
П4. Сопоставление с сущностью реального мира	нет	да	да
П5. Задание на проверку, предсказание или объяснение состояния	н/п	н/п	1 из 25 (проверка)
Учебные задания по теме	нет	нет	25

Примечание. «Да» означает, что признак найден хотя бы в одной единице анализа, «нет» означает, что он не найден во всём зафиксированном объёме, «н/п» означает, что признак неприменим, так как в источнике нет учебных заданий по ООП.

Источники по-разному объясняют присваивание объекта другой переменной. В руководстве PHP о распространённом утверждении «по умолчанию объекты передаются по ссылке» сказано: «Это не совсем так», поскольку переменные содержат копии идентификатора одного и того же объекта, а курс code.mu утверждает, что объекты «не копируются, а передаются по ссылке». Поведение, показанное в примерах обоих источников, одинаково: изменение свойства через одну переменную видно через другую. На W3Schools эта тема не рассматривается. Сопоставление с сущностью реального мира (П4) есть на W3Schools (свойства name и color класса Fruit) и в code.mu (свойства и команды автомобиля), а в руководстве классы с предметными названиями в тексте с реальными объектами не связываются [14, 15, 16].

Учебные задания. Руководство PHP как справочное издание заданий не содержит, а среди 45 разделов упражнений по PHP на W3Schools раздела по ООП нет. В курсе code.mu из 25 заданий 24 требуют построить код (создать класс, объект, свойство или метод), а одно дополнительно требует проверки: «Проверьте то, что обе переменные ссылаются на один и тот же объект». Ни одно задание не требует предсказать вывод программы или объяснить, почему состояние экземпляра изменилось. При этом задания требуют больше, чем показано в объяснениях курса: три задания предполагают второй экземпляр с другими значениями и сумму по двум экземплярам, одно требует метода, повышающего зарплату уже созданного работника, а три относятся к статическим свойствам, которые в уроках не противопоставляются свойствам экземпляра [14, 15, 16].

Обсуждение и заключение

Полученные данные показывают, что рассмотренные материалы объясняют различие класса и экземпляра прежде всего на уровне определений и синтаксиса, а сторона выполнения программы (независимые состояния нескольких экземпляров, общее для них статическое свойство, две переменные с одним объектом) представлена неполно. В единственном источнике с заданиями они закрепляют построение программного текста и не требуют объяснять решения, что согласуется с наблюдением о том, что онлайн-руководства редко объясняют, когда и зачем используется та или иная конструкция [4, с. 325].

При опоре на такие материалы в модуле К12 их целесообразно дополнять заданиями на предсказание и объяснение состояния экземпляров, поскольку различение класса и объекта остаётся одной из главных трудностей обучения ООП [2].

Пример такого задания построен по выявленным пробелам, а вывод программы проверен её запуском (PHP 8.5). Класс Employee содержит свойство экземпляра $salary, статический счётчик $raises и метод raise(), который повышает зарплату на заданный процент и увеличивает счётчик. Создаются два экземпляра ($john с зарплатой 1000 и $eric с зарплатой 2000) и выполняется присваивание $boss = $john, затем после вызовов $boss->raise(10) и $eric->raise(5) выводятся зарплаты и счётчик. Обучающемуся предлагается предсказать вывод (1100, 2100 и 2), объяснить, почему изменилась зарплата John, хотя метод вызывался через $boss, почему счётчик равен двум, и что изменится при замене присваивания на $boss = clone $john (зарплата John останется равной 1000). Задание с обучающимися не апробировалось и является примером, а не проверенным диагностическим инструментом.

Сопоставление объяснений и заданий опирается на один курс (25 заданий), выборка из трёх источников целенаправленная, а онлайн-материалы со временем меняются; данные о том, как обучающиеся пользуются этими материалами и что они усваивают, в исследовании не собирались.

Таким образом, рассмотренные открытые материалы по ООП на PHP явно связывают класс с его экземплярами, но неравномерно показывают состояние нескольких экземпляров и статических свойств, а задания там, где они есть, требуют построить код и не требуют предсказывать и объяснять состояние экземпляров. Эти результаты задают направление для подбора и дополнения учебных материалов при обучении ООП в колледже.

Список литературы:

1 Ragonis N., Ben-Ari M. A long-term investigation of the comprehension of OOP concepts by novices // Computer Science Education. – 2005. – Vol. 15, № 3. – P. 203–221. – DOI: 10.1080/08993400500224310.

2 Gutiérrez L.E., Guerrero C.A., López-Ospina H.A. Ranking of problems and solutions in the teaching and learning of object-oriented programming // Education and Information Technologies. – 2022. – Vol. 27, № 5. – P. 7205–7239. – DOI: 10.1007/s10639-022-10929-5.

3 Eckerdal A. Novice students' learning of object-oriented programming: licentiate thesis. – Uppsala: Uppsala University, 2006. – 128 p. – URL: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:117235/FULLTEXT01.pdf (дата обращения: 19.10.2026).

4 Kim A.S., Ko A.J. A pedagogical analysis of online coding tutorials // Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. – New York: ACM, 2017. – P. 321–326. – DOI: 10.1145/3017680.3017728.

5 Börstler J., Nordström M., Paterson J.H. On the quality of examples in introductory Java textbooks // ACM Transactions on Computing Education. – 2011. – Vol. 11, № 1. – P. 1–21. – DOI: 10.1145/1921607.1921610.

6 Бидайбеков Е.Ы., Босова Л.Л., Бекежанова А.А. Инфографиканы қолдана отырып, болашақ информатика мұғалімдерін объектіге бағытталған программалауға оқыту мазмұны // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Физико-математические науки». – 2021. – № 3 (75). – С. 182–188. – DOI: 10.51889/2021-3.1728-7901.22.

7 Кульгарашева А.Б., Тукенова Н.И. Жоғары оқу орындарында объектілі-бағытталған программалауды оқыту және объектілі-бағытталған программалау тілін таңдау мәселелері // Известия НАН РК. Серия физико-математическая. – 2016. – № 3. – С. 72–76.

8 Прокопец Е.В. Методические основы применения метода проектов при обучении объектно-ориентированному программированию // Вестник Инновационного Евразийского университета. – 2022. – № 3. – С. 14–20. – URL: https://vestnik.ineu.edu.kz/files/articles/article_id810.pdf (дата обращения: 19.10.2026).

9 Киселева Е.А., Абдулкаримова Г.А. Генерация упражнений по объектно-ориентированному программированию с помощью ChatGPT // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Физико-математические науки». – 2023. – № 4 (84). – С. 256–268. – DOI: 10.51889/2959-5894.2023.84.4.025.

10 Рабочие учебные программы профессиональных модулей по специальности 06130100 «Программное обеспечение (по видам)» / Талдыкорганский высший политехнический колледж. – Талдыкорган, 2026. – Утверждены 01.09.2026.

11 Hsieh H.-F., Shannon S.E. Three approaches to qualitative content analysis // Qualitative Health Research. – 2005. – Vol. 15, № 9. – P. 1277–1288. – DOI: 10.1177/1049732305276687.

12 Bowen G.A. Document analysis as a qualitative research method // Qualitative Research Journal. – 2009. – Vol. 9, № 2. – P. 27–40. – DOI: 10.3316/QRJ0902027.

13 Biggs J. Enhancing teaching through constructive alignment // Higher Education. – 1996. – Vol. 32, № 3. – P. 347–364. – DOI: 10.1007/BF00138871.

14 Руководство по PHP. Классы и объекты / The PHP Documentation Group. – URL: https://www.php.net/manual/ru/language.oop5.php (дата обращения: 19.10.2026).

15 PHP Tutorial: PHP OOP, PHP Exercises / W3Schools. – URL: https://www.w3schools.com/php/ (дата обращения: 19.10.2026).

16 Учебник по ООП в PHP8 / code.mu. – URL: https://code.mu/ru/php/book/oop/ (дата обращения: 19.10.2026).

УДК 377.5:004.4

СООТВЕТСТВИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ КОЛЛЕДЖА ПО ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ ТРЕБОВАНИЯМ WORLDSKILLS, CC2020 И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА

Саги Е. Е.[1], **Смагулов Е. Ж.**[2]
[1]Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: tretorhate@gmail.com
[2]Научный руководитель, доктор педагогических наук, профессор, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: smagulovezh@mail.ru

Аннотация. В статье проведён сравнительный анализ рабочих учебных программ профессиональных модулей колледжа по специальности 06130100 «Программное обеспечение (по видам)» на соответствие требованиям стандарта WorldSkills Web Technologies 2024, профессионального стандарта «Разработка программного обеспечения» и компетентностной модели CC2020. На основе анализа учебной документации 23 требования соотнесены с результатами обучения и 278 темами пяти модулей. Из них 12 требований отражены в программах прямо, 6 представлены частично, а 5 отсутствуют. Наиболее полно охвачены базовые технологии веб-разработки, тогда как модульное тестирование, командная работа в Git, документирование кода и диспозиции не записаны в результатах обучения.

Ключевые слова: веб-разработка; ТиПО; компетенции; WorldSkills; CC2020; профессиональный стандарт

Введение

Подготовка кадров по направлению «Информационно-коммуникационные технологии» в системе ТиПО Казахстана ведётся в 305 организациях, а наиболее массовой специальностью является «Программное обеспечение (по видам)» (77,9 % контингента). В отчёте НАО «Talap» указан и риск устаревания навыков, когда ИТ-индустрия обновляется быстрее, чем студенты успевают глубоко освоить современные инструменты [1].

По государственному стандарту ТиПО образовательные программы разрабатываются на основе профессиональных стандартов и стандартов WorldSkills (при их наличии) и могут ежегодно обновляться, поэтому соответствие учебных программ этим документам имеет не только методическое, но и нормативное значение [2].

В отчёте CC2020 компетенция понимается как совокупность знаний, навыков и диспозиций, проявляемых при выполнении рабочей задачи [3, с. 47].

Диспозиции (ответственность, тщательность, готовность к сотрудничеству и др.) близки к трансверсальным компетенциям (критическому мышлению, решению проблем и командному взаимодействию), которые в казахстанском исследовании рассматриваются как ключевые для востребованности на рынке труда [4].

Практика сопряжения образовательных программ с отраслевыми стандартами в Казахстане только формируется: применительно к вузам отмечается недостаточный опыт учёта профессиональных стандартов ИТ-отрасли при проектировании программ [5].

Анализ учебных целей проектных курсов программной инженерии по модели CC2020 показал, что из её диспозиций явно названы лишь немногие [6].

В казахстанском ТиПО разработка программ по стандартам WorldSkills описана на примере строительной квалификации [7].

Однако сопоставления программ колледжей по веб-разработке с международными и национальными эталонами в доступных нам источниках не выявлено. Цель исследования состоит в том, чтобы определить степень соответствия результатов

обучения в рабочих учебных программах колледжа по специальности 06130100 требованиям стандарта WorldSkills Web Technologies, профессионального стандарта «Разработка программного обеспечения» и модели CC2020.

Материалы и методы

Исследование выполнено методом документального анализа с сопоставительным картированием компетенций. Объектом анализа выступила образовательная программа специальности 06130100 «Программное обеспечение (по видам)» Талдыкорганского высшего политехнического колледжа по квалификациям 3W06130102 «Web-дизайнер» и 4S06130103 «Разработчик программного обеспечения». По записи в реестре ТиППО программа построена на модульно-компетентностном подходе, соответствует 3–4 уровням национальной рамки квалификаций (225 кредитов) и опирается на профессиональные стандарты НПП «Атамекен» 2019 и 2022 гг. и стандарты WorldSkills, включая Web Design [8].

Поскольку полный текст программы не опубликован, материалом анализа послужили рабочие учебные программы (РУП) пяти профессиональных модулей, утверждённые 1 сентября 2026 г.: К9 «Верстка отдельных элементов графического интерфейса» (264 ч), К10 «Применение систем управления веб-контентом» (192–240 ч), К11 «Разработка front-end web-ресурсов» (360 ч), К12 «Разработка back-end web-ресурсов» (360 ч) и К13 «Администрирование серверных операционных систем» (168 ч). Каждая РУП включает результаты обучения и темы с критериями оценивания (всего 278 тем) [9].

Выбор эталонов обусловлен требованием государственного стандарта, поэтому в анализ включены разделы стандарта WorldSkills Occupational Standards 2024 (Web Technologies) с весами 5, 5, 25, 25 и 40 % и карточка профессии «Web-разработчик» профессионального стандарта «Разработка программного обеспечения» 2025 г., которая относится к 5 уровню отраслевой рамки квалификаций (ОРК) и среди путей получения квалификации называет ТиПО по данной специальности [2, 10, 11].

Кроме того, использованы трёхкомпонентная структура модели CC2020 и перечень диспозиций из таблицы 4.4 отчёта [3, с. 47, 51].

Поскольку программа колледжа рассчитана на 3–4 уровни, карточка бралась как ориентир для актуализации содержания, а не как прямой норматив. На основе двух профессиональных стандартов составлен перечень из 23 требований с указанием ведущего компонента модели CC2020 (знания, навыки или диспозиции), после чего каждое требование сверялось с формулировками результатов обучения, тем и критериев оценивания в РУП (анализировался только текст документов, а не фактическое преподавание). Требования, прямо названные в результате обучения или теме, отмечались как «отражено», при наличии лишь отдельных аспектов требования или косвенных упоминаний в критериях ставилась пометка «частично», а при отсутствии соответствующих результатов обучения и тем указывалось «не отражено».

Результаты

Из 23 выделенных требований в РУП колледжа прямо отражены 12, частично представлены 6 и не отражены 5. В таблице 1 результаты сведены в 18 строк, где смежные требования объединены (по два в строках 1, 7 и 17 и три в строке 5).

Таблица 1 – Соответствие рабочих учебных программ колледжа требованиям WorldSkills, профессионального стандарта и модели компетенций CC2020

№	Требование	WSOS	ПС	CC2020	Модули колледжа	Статус
1	Семантическая и адаптивная вёрстка	3	ТФ1.2	знания, навыки	К9	отражено
2	Проектирование интерфейса и макетов	2, 3	ТФ1.2	знания, навыки	К9	отражено
3	Применение препроцессоров CSS	3	ТФ1.2	навыки	нет	не отражено

№	Требование	WSOS	ПС	CC2020	Модули колледжа	Статус
4	Доступность элементов веб-страницы	3	ТФ1.2	навыки	К9	частично
5	Клиентский JavaScript, DOM и сборка	4	ТФ1.2, 1.3	знания, навыки	К11	отражено
6	Протокол HTTP, REST API и JSON	5	ТФ1.1, 1.2, 1.3	знания, навыки	К11, К12	отражено
7	Серверный PHP и базы данных SQL	5	ТФ1.1	знания, навыки	К12	отражено
8	Проверка ввода и защита данных	5	ТФ1.1	навыки	К10, К11, К12	отражено
9	Контроль версий кода в системе Git	1	ТФ1.1, 1.2, 1.3	навыки	К9, К11	частично
10	Размещение на хостинге и веб-сервер	1, 4, 5	нет	навыки	К9, К10, К11, К13	отражено
11	Командная строка Linux и доступ SSH	4, 5	ТФ1.3	знания, навыки	нет	не отражено
12	Модульное тестирование и подход TDD	4, 5	ТФ2.1	знания, навыки	К12 (по API)	частично
13	Отладка кода в браузере и валидация	3, 4	ТФ2.1	навыки	К9, К11	отражено
14	Скорость загрузки страниц и SEO	1, 3	ТФ2.1	навыки	К9, К10, К11	частично
15	Документирование программного кода	4, 5	нет	навыки	нет	не отражено
16	Работа по техническому заданию	2	цель	навыки, диспоз.	К9	частично
17	Работа в команде и планирование	1	ЛК	диспозиции	нет	не отражено
18	Ответственность и тщательность	нет	ЛК	диспозиции	К9 (критерии)	частично

Примечание. В таблице приведены номера разделов стандарта WorldSkills Web Technologies 2024 (WSOS) и элементы карточки профессии «Web-разработчик» профессионального стандарта «Разработка программного обеспечения» (ПС), где ТФ1.1, ТФ1.2 и ТФ1.3 обозначают навыки первой трудовой функции, ТФ2.1 относится ко второй трудовой функции, а ЛК соответствует личностным компетенциям. Пометка «не отражено» указывает на отсутствие темы в тексте РУП модулей от К9 до К13, а не в реальном обучении.

Наиболее полно в РУП представлено технологическое ядро веб-разработки, в том числе вёрстка по стандартам W3C, адаптивная и кроссбраузерная вёрстка по макету, проектирование UX/UI и работа с прототипами в модуле К9. Клиентское программирование на JavaScript (работа с DOM, анимация, подключение библиотек, знакомство с React и Vue, сборка через NPM и Vite) вынесено в модуль К11, а серверная часть на PHP, ООП и Laravel вместе с проектированием баз данных, SQL, операциями CRUD, построением REST API, защитой от уязвимостей (SQL-инъекции, XSS, CSRF), аутентификацией и авторизацией составляет содержание модуля К12. Хостинг и публикация сайтов через веб-серверы распределены между модулями К9–К11 и К13. Эти темы относятся к разделам 3–5 стандарта WorldSkills, которые дают 90 % его веса [10].

С инженерными и организационными практиками ситуация иная, так как в программах они отражены лишь отчасти или совсем пропущены. Например, проверка кода в модулях К11 и К12 сведена к отладке через Chrome DevTools и проверке API в Postman, но ни модульного тестирования (оно есть в обоих стандартах), ни разработки через тестирование (TDD из стандарта WorldSkills) в темах нет. В РУП по системе Git предусмотрены только создание репозитория и выгрузка страниц на GitHub Pages, а темы по коммитам, ветвлению и совместной работе отсутствуют. Тема доступности в модуле К9 затрагивает атрибут alt и контрастность цветов без упоминания правил WCAG, а работа по техническому заданию заказчика привязана только к этапу дизайна интерфейса.

Совсем не вошли в рассмотренные РУП препроцессоры CSS, работа в командной строке Linux и по SSH (серверный модуль К13 построен на Windows Server), документирование кода, командная работа и планирование сроков [10, 11, 9].

Отдельно стоит отметить третью составляющую модели CC2020, то есть диспозиции. Профессиональный стандарт относит ответственность и умение работать в команде к личностным компетенциям, а WorldSkills включает организацию работы и взаимодействие в раздел 1, однако в РУП диспозиции не вынесены в результаты обучения; тщательность прослеживается лишь косвенно в критериях оценивания («качественно очищает», «с точностью сопоставляет») [11, 10, 9].

Обсуждение и заключение

Полнота охвата технологического ядра согласуется с тем, что программа колледжа указывает в числе своих оснований стандарт WorldSkills Web Design [8].

Пробелы сосредоточены в инженерных практиках; можно предположить, что такие практики трудно изолировать в отдельных темах и формируются они преимущественно в длительной проектной работе. Отсутствие диспозиций в результатах обучения перекликается с данными анализа курсов программной инженерии по модели CC2020, где из одиннадцати диспозиций явно фиксировались лишь две [6].

Эти позиции целесообразно учесть при актуализации РУП: стандарт ТиПО допускает ежегодное обновление программ, а профессиональный стандарт 2025 г. прямо включает модульное тестирование, доступность вёрстки и CSS-препроцессоры [2, 11].

Следует учитывать ограничения исследования: анализ опирался только на учебную документацию (РУП модулей без полного текста образовательной программы), а карточка профессионального стандарта относится к более высокому уровню квалификации, чем программа колледжа. В силу этого выводы характеризуют документированные результаты обучения, а не фактическую практику преподавания.

Таким образом, РУП колледжа в основном отражают технологическое ядро веб-разработки, но лишь частично фиксируют инженерные практики и не формулируют диспозиции как результаты обучения. Перспективным путём восполнения этих пробелов представляется сквозной веб-проект, объединяющий модули К9–К13 и позволяющий формировать и оценивать данные практики и диспозиции; разработка критериев его оценивания составляет задачу дальнейшего исследования.

Список литературы:

1 НАО «Talap». Подготовка кадров по направлению «06 Информационно-коммуникационные технологии». – 2026. – URL: https://talap.edu.kz/wp-content/uploads/2026/04/dlya-sajta-sokr-ikt-final.pdf (дата обращения: 17.10.2026).

2 Об утверждении государственных общеобязательных стандартов дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования: приказ Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348 (приложение 5). – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029031 (дата обращения: 17.10.2026).

3 Computing Curricula 2020: Paradigms for Global Computing Education / ACM/IEEE-CS Joint Task Force on Computing Curricula. – New York: ACM, 2020. – 203 p. – DOI: 10.1145/3467967.

4 Отарова Т. Трансверсалды құзыреттілік: білім беру жүйесіндегі маңыздылығы // Journal of Educational Sciences (ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы). – 2021. – Т. 66, № 1. – С. 20–27. – DOI: 10.26577/JES.2021.v66.i1.02.

5 Абдиев К.С., Ескендирова Д.М., Жасандыкызы М., Примбетова Г.С. О новых подходах в оценке квалификации ИТ-специалистов // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Физико-математические науки». – 2023. – Т. 83, № 3. – С. 188–200. – DOI: 10.51889/2959-5894.2023.83.3.021.

6 Suleiman A.D., Hou D., Liu Y., DeWaters J., Small M.M., de Souza J.G., Shepherd D. Mapping Learning Objectives of Project-Based Undergraduate Software Engineering Courses to CC2020 Competency Model // 2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – 2023. – P. 1–8. – DOI: 10.1109/FIE58773.2023.10342967.

7 Еркен Ә.Б. Образовательные программы по стандартам WorldSkills // Педагогикалық ғылым және практика. – 2021. – № 4 (34). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnye-programmy-po-standartam-worldskills (дата обращения: 17.10.2026).

8 Реестр образовательных программ ТиППО: заявка 14657 (ГКП «Талдыкорганский высший политехнический колледж», 06130100 «Программное обеспечение (по видам)») / НАО «Talap». – URL: https://reestr24.talap.edu.kz/requests/view/14657 (дата обращения: 17.10.2026).

9 Рабочие учебные программы профессиональных модулей по специальности 06130100 «Программное обеспечение (по видам)» / Талдыкорганский высший политехнический колледж. – Талдыкорган, 2026. – Утверждены 01.09.2026.

10 WorldSkills Occupational Standards 2024: Web Technologies / WorldSkills International. – URL: https://worldskills.org/what/projects/wsos/2024/events/579/skills/1693 (дата обращения: 17.10.2026).

11 Об утверждении профессиональных стандартов в сфере информационных технологий: приказ Министра искусственного интеллекта и цифрового развития Республики Казахстан от 10 ноября 2025 года № 569/НҚ (приложение 18 «Разработка программного обеспечения»). – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/G25IPM00569 (дата обращения: 17.10.2026).

ӘОЖ 37.091.33:004.8

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ИНФОРМАТИКАДАН ЖОБАЛЫҚ ІС-ӘРЕКЕТІН ҰЙЫМДАСТЫРУҒА АРНАЛҒАН AI-МЕНТОРДЫ ЖАСАУДЫҢ ҚАЖЕТТІЛІГІ

Сағымбаева А. Е.[1], **Есембаева А. Е.**[2]
[1]Педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E - mail: sagimbaeva68@gmail.com
[2]Магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E -mail: esembaevaalmira11@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада информатикадан оқушылардың жобалық іс-әрекетін ұйымдастыруға арналған AI-менторды әзірлеудің педагогикалық қажеттілігі қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – AI-менторды әзірлеудің педагогикалық қажеттілігін теориялық тұрғыдан негіздеу және оның қолдау көрсету мүмкіндіктерін айқындау. Зерттеу барысында ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді талдау, салыстыру және теориялық жинақтау әдістері қолданылды. Жобалық іс-әрекеттің дайындық, жобаны орындау және қорытындылау кезеңдеріне сәйкес AI-ментордың педагогикалық қолдау қызметтері айқындалды. Оқушылардың дайындық деңгейі мен туындаған қиындықтардың сипатын ескере отырып, көмек көрсетудің төрт деңгейі ұсынылды: нақтылау, бағыттау, түсіндіру және ішінара көрсету. Ұсынылған тәсіл оқушыларға дайын шешімдерді ұсынбай, олардың жобалық тапсырмаларды өз бетінше орындауына қолдау көрсетуге бағытталған. Зерттеу нәтижелері информатикадан жобалық іс-әрекетті ұйымдастыруға арналған AI-менторды әзірлеудің теориялық-әдістемелік негізін құрайды.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, AI-ментор, жобалық іс-әрекет, информатиканы оқыту, педагогикалық қолдау, жекелендірілген оқыту.

Білім беру жүйесінің цифрлық трансформациясы жағдайында жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын оқу үдерісіне енгізу оқытуды жекелендіруге, білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және олардың өзіндік оқу іс-әрекетін қолдауға жаңа мүмкіндіктер ашуда [1]. ЖИ технологияларын білім беруде қолдану оқушылардың оқу әрекетін ұйымдастыру, жедел кері байланыс беру және жеке оқу қажеттіліктеріне сәйкес педагогикалық қолдау көрсету мәселелерінің маңызын арттыруда. Қазақстандық зерттеулерде информатиканы оқытуда ЖИ технологияларын қолдану мүмкіндіктері мен оларды оқу үдерісіне енгізудің педагогикалық шарттары қарастырылып, мұғалімдерді әдістемелік тұрғыдан даярлау қажеттілігі атап көрсетілген [2, 3].

Информатиканы оқытуда оқушылардың алгоритмдік ойлауын, программалау дағдыларын, шығармашылық қабілеттерін және өз бетінше мәселе шешу біліктерін дамытуға бағытталған тиімді тәсілдердің бірі – жобалық іс-әрекет [4]. Жобалық іс-әрекет барысында оқушылар мәселені анықтайды, жобаның мақсаты мен міндеттерін белгілейді, жұмысты жоспарлайды, программалық өнім әзірлейді, алынған нәтижелерді талдайды және жобаны қорғайды. Бұл кезеңдердің әрқайсысы оқушыдан тиісті білім мен дағдыларды қолдануды, дербес шешім қабылдауды және туындаған қиындықтарды еңсеруді талап етеді.

Алайда оқушылардың дайындық деңгейі мен олардың жеке тұлғалық ерекшеліктерінің әртүрлілігі, жобалық тапсырмаларды орындау барысында туындайтын алгоритмдік және техникалық қиындықтар, сондай-ақ мұғалімнің әрбір оқушыға жеке

қолдау көрсету мүмкіндігінің шектеулілігі жобалық іс-әрекетті ұйымдастыруды күрделендіреді. Әсіресе жобаны сабақтан тыс уақытта өз бетінше орындайтын оқушылар үшін дер кезінде педагогикалық көмек алу маңызды. Осыған байланысты оқушылардың жеке қажеттіліктерін ескеретін, туындаған қиындықтарды шешуге бағыт беретін және олардың дербес шешім қабылдауына ықпал ететін AI-менторды әзірлеу қажеттілігі туындайды.

AI-ментор оқушыларға жобалық іс-әрекеттің әртүрлі кезеңдерінде жекелендірілген қолдау көрсетуге, бағыттаушы сұрақтар арқылы өз бетінше шешім іздеуіне және орындалған жұмыс нәтижелерін талдауына көмектесетін интеллектуалды құрал ретінде қарастырылады. Оның педагогикалық ерекшелігі – дайын шешімді ұсынбай, оқушының қиындықтарды өз бетінше еңсеруіне жағдай жасау. Сондықтан информатикадан жобалық іс-әрекетті ұйымдастыруға арналған AI-менторды әзірлеудің педагогикалық қажеттілігін негіздеу және оның негізгі қызметтерін айқындау өзекті ғылыми-әдістемелік мәселе болып табылады.

Мақаланың мақсаты – информатикадан оқушылардың жобалық іс-әрекетін ұйымдастыруға арналған AI-менторды әзірлеудің педагогикалық қажеттілігін негіздеу және оның қолдау көрсету мүмкіндіктерін айқындау.

Зерттеу барысында ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді талдау, салыстыру және теориялық жинақтау әдістері қолданылды.

AI-ментор – жасанды интеллект технологиялары негізінде оқушының оқу іс-әрекетіне жекелендірілген қолдау көрсетуге арналған интеллектуалды жүйе. Информатикадан жобалық іс-әрекетті ұйымдастыруда ол жоба тақырыбын таңдау, жұмысты жоспарлау, программалық өнім әзірлеу және нәтижелерді талдау кезеңдерінде оқушыға бағыт-бағдар беретін цифрлық құрал ретінде қарастырылады. Генеративті жасанды интеллектке негізделген тілдік модельдер оқушылардың сұрақтарына жауап беруге, оқу материалын түсіндіруге және орындалған тапсырмалар бойынша кері байланыс ұсынуға мүмкіндік береді [5]. Алайда жалпы мақсаттағы чат-боттардан айырмашылығы, AI-ментордың қызметі нақты оқу мақсаттарына, жобалық іс-әрекеттің кезеңдеріне және оқушының дайындық деңгейіне сәйкес педагогикалық қолдау көрсетуге бағытталуы тиіс.

AI-менторды жобалық іс-әрекетте қолданудың педагогикалық негіздерін Л.С. Выготскийдің жақын даму аймағы теориясы мен С. Пейперттің конструкционизм тұжырымдамасы тұрғысынан қарастыруға болады. Л.С. Выготскийдің теориясына сәйкес, оқушының өз бетінше орындай алатын тапсырмалары мен ересектердің немесе қабілетті құрдастарының көмегі арқылы орындай алатын тапсырмаларының арасында айырмашылық бар [6]. Бұл теория AI-ментордың оқушының дайындық деңгейі мен туындаған қиындықтарына сәйкес қолдау көрсетуін педагогикалық тұрғыдан негіздеуге мүмкіндік береді. Жобаны орындау барысында AI-ментор бағыттаушы сұрақтар мен қажетті түсіндірмелер арқылы оқушының мәселені өз бетінше шешуіне көмектесе алады.

С. Пейперттің конструкционизм тұжырымдамасында білім алушының нақты өнім жасау арқылы білімді меңгеруіне ерекше мән беріледі [7]. Пейперт программалауды оқушылардың ойлау қабілетін дамыту және өз идеяларын жүзеге асыру құралы ретінде қарастырады. Бұл тұрғыдан алғанда, программалық өнім әзірлеу, оның жұмысын тексеру және қателерді түзету оқушының танымдық әрекетінің маңызды құрамдас бөліктері

болып табылады. Осы үдерісте AI-ментор дайын шешімді ұсынбай, оқушыны қателердің себептерін талдауға және оларды түзету жолдарын өз бетінше іздеуге бағыттай алады.

Жобалық оқыту әдісі оқушының өз бетінше әрекет етуіне, алған білімін практикалық міндеттерді шешуде қолдануына және нақты нәтижеге қол жеткізуіне негізделеді [4]. Бұл үдерісте мұғалім жобалық жұмысты ұйымдастырып, оқушының іс-әрекетіне бағыт береді және оның нәтижесін бағалайды. AI-ментор мұғалімнің педагогикалық қызметін алмастырмай, жобаны орындаудың әртүрлі кезеңдерінде оқушыға қосымша қолдау көрсету құралы ретінде қарастырылады. Осыған сәйкес AI-менторды әзірлеуде оқушының дербестігін сақтау, туындаған қиындықтарды шешуге бағыт беру, жекелендірілген кері байланыс ұсыну және мұғалімнің педагогикалық бақылауын қамтамасыз ету қағидаларын ескеру қажет.

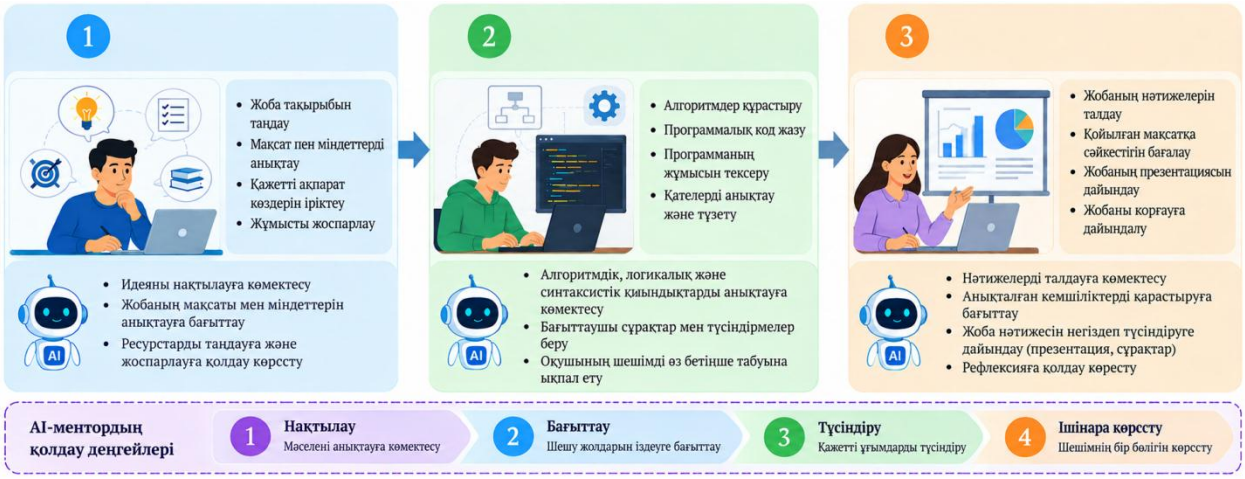
Информатикадан оқушылардың жобалық іс-әрекетін ұйымдастыруда олардың дайындық деңгейін, программалау дағдыларын және жобаны өз бетінше орындау мүмкіндіктерін ескеру маңызды. Жобалық жұмыстың әр кезеңінде туындайтын қиындықтардың сипаты әртүрлі болғандықтан, педагогикалық қолдаудың мазмұны да соған сәйкес өзгеруі тиіс. Осыған байланысты AI-менторды әзірлеуде оқушының дайындық деңгейіне, жобаның орындалу кезеңіне және туындаған қиындықтардың ерекшеліктеріне сәйкес қолдау көрсету мүмкіндігін қарастыру қажет.

AI-менторды әзірлеудің педагогикалық қажеттілігі оқушылардың программалау барысында кездесетін алгоритмдік, логикалық және синтаксистік қиындықтарымен де байланысты. Программалық өнім әзірлеу кезінде оқушылар алгоритм құруда, кодтағы қателерді анықтауда және программаның жұмыс нәтижелерін тексеруде қиындықтарға тап болуы мүмкін. Мұндай жағдайда AI-ментор оқушыға дайын шешімді ұсынбай, бағыттаушы сұрақтар мен түсіндірмелер арқылы қатенің себебін анықтауға және оны түзету жолдарын өз бетінше іздеуге көмектесуі тиіс. Көрсетілетін көмектің мазмұны мен көлемі оқушының дайындық деңгейіне және туындаған қиындықтың сипатына сәйкес анықталуы қажет [5].

AI-менторды әзірлеуде мұғалімнің педагогикалық рөлін сақтау маңызды. Жобалық жұмысты ұйымдастыру, оқушылардың жетістіктерін бағалау және оқу нәтижелеріне қатысты шешім қабылдау мұғалімнің міндеті болып қала береді. Ал AI-ментор оқушыларға жобаны орындау барысында туындайтын қиындықтарды еңсеруге көмектесіп, қосымша түсіндірмелер мен кері байланыс ұсынуға бағытталуы тиіс. Сондықтан AI-менторды мұғалімнің бақылауымен қолдану және оны оқу үдерісіне енгізудің әдістемелік талаптарын анықтау қажет [3].

Осылайша, жүргізілген теориялық талдау информатикадан оқушылардың жобалық іс-әрекетін ұйымдастыруға арналған AI-менторды әзірлеудің педагогикалық қажеттілігін негіздеуге мүмкіндік береді. AI-ментордың қызметі оқушының дайындық деңгейіне, жобаның орындалу кезеңіне және туындаған қиындықтардың сипатына сәйкес ұйымдастырылып, оның дербес әрекетін қолдауға бағытталуы тиіс.

Информатикадан оқушылардың жобалық іс-әрекетін ұйымдастыруда AI-ментордың қызметі жобалық жұмыстың кезеңдеріне сәйкес анықталады. Зерттеу аясында жобалық іс-әрекеттің үш негізгі кезеңіне – дайындық, жобаны орындау және қорытындылауға сәйкес AI-ментордың педагогикалық қолдау қызметтері айқындалды (1-сурет).



1-сурет – Оқушылардың жобалық іс-әрекетінің кезеңдеріне сәйкес

AI-ментордың педагогикалық қолдауы

Дайындық кезеңінде оқушы жоба тақырыбын таңдайды, оның мақсаты мен міндеттерін анықтайды, қажетті ақпарат көздері мен программалық құралдарды іріктейді. Бұл кезеңде AI-ментор оқушының қызығушылығы мен дайындық деңгейін ескере отырып, жоба идеясын нақтылауға, орындалатын жұмыстың мазмұнын анықтауға және іс-әрекетін жоспарлауға бағытталған қолдау көрсетеді.

Жобаны орындау кезеңінде оқушы таңдалған тақырып бойынша программалық өнім әзірлейді, алгоритмдер құрастырады, программалық код жазады және оның жұмысын тексереді. AI-ментор осы кезеңде туындайтын алгоритмдік, логикалық және синтаксистік қиындықтарды анықтауға көмектесіп, бағыттаушы сұрақтар мен түсіндірмелер арқылы оқушының шешімді өз бетінше табуына ықпал етеді.

Қорытындылау кезеңінде оқушы әзірленген жобаның нәтижелерін талдайды, оның қойылған мақсатқа сәйкестігін бағалайды және жобаны қорғауға дайындалады. AI-ментор орындалған жұмысты талдауға, анықталған кемшіліктерді қарастыруға және жобаның нәтижесін негіздеп түсіндіруге бағытталған сұрақтар мен ұсыныстар береді. Жобаның қорытынды нәтижесін бағалау мұғалімнің қатысуымен жүзеге асырылады.

Жобалық іс-әрекеттің әр кезеңінде оқушылар кездесетін қиындықтардың сипаты мен олардың дайындық деңгейі әртүрлі болуы мүмкін. Сондықтан AI-ментордың педагогикалық қолдауы оқушының нақты қажеттілігіне сәйкес ұйымдастырылуы тиіс. Осы мақсатта зерттеу аясында қолдау көрсетудің төрт деңгейі ұсынылды: нақтылау, бағыттау, түсіндіру және ішінара көрсету (1-кесте).

1-кесте – AI-ментордың оқушыға қолдау көрсету деңгейлері

Қолдау деңгейі	**AI-ментордың әрекеті**	**Мысал**
Нақтылау	Оқушыға туындаған мәселені анықтауға және оны өз сөзімен тұжырымдауға көмектеседі.	«Жобаны орындау барысында қандай қиындық туындады? Қандай нәтижеге қол жеткізгің

Қолдау деңгейі	**AI-ментордың әрекеті**	**Мысал**
		келеді?»
Бағыттау	Мәселені шешудің ықтимал жолдарын анықтауға бағытталған сұрақтар қояды.	«Бұл мәселені шешу үшін қандай әрекеттерді орындау қажет деп ойлайсың?»
Түсіндіру	Қажетті ұғымдарды түсіндіреді, мәселені шешуге көмектесетін ұқсас мысалдар ұсынады.	«Бұл тапсырманы орындау үшін циклдің жұмыс істеу принципін қарастырайық».
Ішінара көрсету	Шешімнің жекелеген элементтерін немесе орындалу ретін көрсетіп, қалған әрекеттерді оқушының өзіне қалдырады.	«Алгоритмнің бастапқы қадамын қарастырайық. Келесі қадамдарды өзің анықтап көр».

Ұсынылған қолдау деңгейлері жобалық іс-әрекеттің барлық кезеңдерінде қолданылуы мүмкін. Мысалы, оқушы программалық кодтағы қатені анықтауда қиналса, AI-ментор алдымен мәселені нақтылауға бағытталған сұрақтар қояды, қажет болған жағдайда қатені іздеу жолдарын ұсынады, тиісті ұғымдарды түсіндіреді немесе шешімнің жекелеген қадамдарын көрсетеді. Осылайша, қолдау деңгейі жобалық жұмыстың белгілі бір кезеңіне емес, оқушының дайындық деңгейі мен туындаған қиындықтың сипатына қарай анықталады. Бұл тәсіл оқушының дербестігін сақтай отырып, оның жобалық іс-әрекетін педагогикалық тұрғыдан қолдауға бағытталған.

AI-менторды оқу үдерісіне енгізуде оның жауаптарының дұрыстығын, педагогикалық сәйкестігін және оқушылардың жеке деректерінің қорғалуын қамтамасыз ету маңызды. Генеративті жасанды интеллект ұсынған ақпаратта қателер кездесуі мүмкін болғандықтан [5], AI-ментордың ұсыныстарын тексеру және оны мұғалімнің бақылауымен пайдалану қажет. Сонымен қатар жобалық жұмысты бағалауда дайын өнімнің сапасымен қатар, оқушының оны әзірлеу барысындағы дербес әрекеті мен қабылдаған шешімдері ескерілуі тиіс.

AI-менторды қолданудың педагогикалық тиімділігі тәжірибелік зерттеу арқылы анықталуы қажет. Бұл үшін жобалық жұмыстың сапасы, оқушының дербестік деңгейі, программалық қателерді анықтау және түзету қабілеті, сондай-ақ жобаны қорғау нәтижелері бағалау көрсеткіштері ретінде қарастырылуы мүмкін.

Жүргізілген теориялық талдау информатикадан оқушылардың жобалық іс-әрекетін ұйымдастыруға арналған AI-менторды әзірлеудің педагогикалық қажеттілігін негіздеуге мүмкіндік берді. Бұл қажеттілік оқушылардың дайындық деңгейі мен жеке ерекшеліктеріне сәйкес қолдау көрсету, жобалық жұмыс барысында туындайтын қиындықтарды еңсеруге көмектесу және олардың дербес әрекетін қамтамасыз ету міндеттерімен байланысты.

Зерттеу барысында жобалық іс-әрекеттің дайындық, жобаны орындау және қорытындылау кезеңдеріне сәйкес AI-ментордың педагогикалық қолдау қызметтері айқындалды. Оқушыларға көмек көрсетудің төрт деңгейі ұсынылды: нақтылау, бағыттау, түсіндіру және ішінара көрсету. Ұсынылған тәсіл AI-ментордың қолдауын оқушының қажеттілігі мен туындаған қиындықтардың сипатына сәйкес ұйымдастыруға бағытталған.

Зерттеу нәтижелері информатикадан оқушылардың жобалық іс-әрекетін қолдауға арналған AI-менторды әзірлеудің теориялық-әдістемелік негізін құрайды. Алдағы уақытта AI-менторды әзірлеу, оны оқу үдерісінде пайдалану әдістемесін жасау және педагогикалық тиімділігін тәжірибелік тұрғыдан бағалау көзделеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III «Білім туралы» Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319 (Қаралған күн: 15.10.2026).

2 Қойшыбай Б.Е. Жасанды интеллекттің мектептегі білім беру жүйесіне енгізілуін негіздейтін концептуалды педагогикалық модель // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2025. – №2 (90). – Б. 290-302.

3 Мубараков А.М., Дүйсеғалиева Ә.Д., Байбақтина А.Т., Каипова А.Д. Информатика педагогтерінің кәсіби қызметіне жасанды интеллект құралдарын кіріктіру процесін өлшеу // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2025. – №1 (89). – Б. 303-311.

4 Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2002. – 270 с.

5 Kasneci E., Sessler K., Küchemann S. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Art. 102274. – DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

6 Vygotsky L.S. Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978. – 159 p.

7 Papert S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. – New York: Basic Books, 1980. – 262 p.

ӘОЖ 372.854:004.8

ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ

Сағындық Ғ. Б.[1], **Шыналиев А. А.**[2], **Кистаубаев Е. И.**[3]
[1]Білім алушы, E-mail: galiasagyndyk3@gmail.com
[2]магистр аға оқытушы, E-mail: asylbek_shynaliev@mail.ru
[3]т.ғ.к., доцент, E-mail: aiu_1937@mail.ru, Аймақтық инновациялық университеті,
Шымкент, Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Мақалада химияны оқытуда жасанды интеллектті қолданудың педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Оның химиялық ұғымдарды түсіндірудегі, үдерістерді модельдеудегі, виртуалды эксперименттерді ұйымдастырудағы, білімді бағалаудағы және кері байланыс берудегі қызметтері ашып көрсетіледі. Жасанды интеллектті оқу үдерісіне енгізу әдістері мен оны пайдаланудың практикалық мысалдары берілген. Ақпараттың шынайылығына, академиялық адалдыққа, дербес деректерді қорғауға және білім алушылардың сыни ойлауын дамытуға ерекше назар аударылады. Мұғалімнің кәсіби құзыреттілігі мен білім беру мақсаттарын ескере отырып, жасанды интеллектті жауапкершілікпен пайдаланудың қажеттілігі негізделеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, химияны оқыту, цифрлық білім беру, педагогикалық технологиялар, виртуалды зертхана, химиялық модельдеу.

Кіріспе

Қазіргі қоғамның дамуы ғылым мен технология жетістіктеріне және білім беру жүйесінің цифрлық өзгерістерге бейімделуіне тікелей байланысты. Жасанды интеллекттің білім беру саласына енгізілуі оқу материалдарын бейімдеуге, күрделі ғылыми құбылыстарды түсіндіруге және оқушылардың білімін бағалауға жаңа мүмкіндіктер ашуда.

Химия пәні заттардың құрамы, құрылысы, қасиеттері және олардың өзара әрекеттесу заңдылықтарын зерттейді. Оқушылар химиялық формулаларды түсіну, реакция теңдеулерін құрастыру, есептеулер жүргізу және зертханалық тәжірибелердің нәтижелерін талдау дағдыларын меңгеруі қажет. Алайда атомдар, молекулалар мен иондардың деңгейінде жүретін көптеген үдерістерді көзбен тікелей бақылау мүмкін емес. Сондықтан оларды түсіндіруде көрнекі модельдер мен цифрлық технологиялардың маңызы зор.

Жасанды интеллект химиялық ұғымдарды қарапайым тілмен түсіндіруге, тапсырмаларды күрделілік деңгейіне қарай бейімдеуге, қосымша жаттығулар әзірлеуге және оқушының сұрақтарына жауап беруге көмектеседі. Мұғалім де оны сабақ жоспарын дайындау, оқу материалдарын әзірлеу және кері байланыс ұйымдастыру үшін пайдалана алады. Сонымен қатар жасанды интеллект қате ақпарат ұсынуы немесе оқушылардың дайын жауапқа тәуелділігін арттыруы мүмкін. Сондықтан оны қолдану ғылыми дұрыстыққа, академиялық адалдыққа және педагогикалық жауапкершілікке негізделуі тиіс.

Мақаланың мақсаты – химия пәнін оқытуда жасанды интеллектті қолданудың дидактикалық мүмкіндіктерін талдау және оны білім беру үдерісіне тиімді енгізудің әдістемелік жолдарын ұсыну. Зерттеу әдістері ретінде ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу және педагогикалық жағдайларды әдістемелік тұрғыдан модельдеу тәсілдері қарастырылады. Мақала теориялық-әдістемелік сипатта болғандықтан, онда арнайы тәжірибелік зерттеу нәтижелері ұсынылмайды.

1. Химияны оқытудағы жасанды интеллекттің теориялық-әдістемелік негіздері Химияны оқыту теориялық білімді, математикалық есептеулерді, эксперименттік әрекеттерді және логикалық пайымдауды біріктіреді. Сондықтан оқу

үдерісінде қолданылатын технологиялар осы құрамдас бөліктердің байланысын нығайтуы қажет.

Жасанды интеллектті химияны оқытуда бірнеше бағытта пайдалануға болады.

Біріншіден, ол күрделі химиялық ұғымдарды түсіндіруге көмектеседі. Мысалы, химиялық байланыс, электролиттік диссоциация және химиялық тепе-теңдік туралы ақпаратты әртүрлі деңгейде түсіндіріп, қосымша мысалдар ұсына алады.

Екіншіден, оқу тапсырмаларын оқушылардың білім деңгейіне бейімдеуге мүмкіндік береді. Бір тақырып бойынша жеңіл, орташа және күрделі тапсырмалар әзірлеп, білімді бекітуге арналған жаттығулар құрастыруға болады.

Үшіншіден, химиялық үдерістерді модельдеу мен визуализациялауды қолдайды. Бұл оқушыларға заттардың макроскопиялық қасиеттерін, бөлшектердің микроскопиялық құрылысын және химиялық символдар арасындағы байланысты түсінуге көмектеседі.

Төртіншіден, білімді тексеру мен кері байланысты ұйымдастыруда қолданылады. Жасанды интеллект тест сұрақтарын әзірлеуге, есептердің шешу жолдарын талдауға және қосымша тапсырмалар ұсынуға көмектеседі. Дегенмен оның бағалауы мұғалімнің кәсіби шешімін алмастырмауы тиіс.

Бесіншіден, мұғалімнің әдістемелік жұмысын жеңілдетеді. Сабақ жоспарының бастапқы нұсқасын, зертханалық жұмыстарға арналған сұрақтарды және сараланған тапсырмаларды әзірлеуге мүмкіндік береді. Жасанды интеллекттің қолжетімді болуы оны әр сабақта міндетті түрде қолдану қажет дегенді білдірмейді. Технология оқу мақсатына сәйкес таңдалып, дәстүрлі түсіндіру, нақты тәжірибе және оқулық материалдарымен үйлестірілуі керек [3; 4].

2. Химия пәнін оқытуда жасанды интеллектті қолданудың негізгі бағыттары

2.1. Химиялық ұғымдарды түсіндіру және модельдеу

Химиядағы атом құрылысы, молекулалық геометрия, химиялық байланыс және реакция жылдамдығы сияқты тақырыптар абстрактілі ойлауды талап етеді. Жасанды интеллект осы ұғымдарды қарапайым тілмен түсіндіріп, салыстыруға арналған сұрақтар мен қосымша мысалдар ұсына алады. Мысалы, су молекуласының құрылысын қарастырғанда оқушылар H_2O формуласының мағынасын, атомдар арасындағы байланысты және молекуланың кеңістіктік пішінін меңгереді. Жасанды интеллект түсіндірме мен бақылау сұрақтарын әзірлеуге көмектессе, молекуланың геометриялық құрылымын көрсету үшін ғылыми тұрғыдан тексерілген визуализация құралдарын пайдаланған дұрыс. Цифрлық модельдер химиялық құбылыстарды көрнекі түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. Алайда модель нақты құбылыстың толық көшірмесі емес, белгілі бір қасиеттерді көрсетуге арналғанын оқушыларға түсіндіру қажет. Генеративті жасанды интеллект жасаған суреттер мен сызбалар да ғылыми дұрыстығы жағынан тексерілуі тиіс [3; 4].

2.2. Виртуалды зертханалар мен эксперименттік оқыту

Зертханалық жұмыстар оқушылардың бақылау, өлшеу, нәтижелерді тіркеу және қорытынды жасау дағдыларын қалыптастырады. Бірақ кейбір тәжірибелерді орындау үшін қажетті құрал-жабдықтар немесе қауіпсіздік жағдайлары жеткіліксіз болуы мүмкін.

Виртуалды зертханалар химиялық тәжірибелердің орындалу ретін қарастыруға және ықтимал нәтижелерді модельдеуге мүмкіндік береді. Жасанды интеллект тәжірибе кезеңдерін түсіндіруге, нәтижелерді талқылауға және қорытынды сұрақтар әзірлеуге көмектеседі. Мысалы, қышқыл мен сілтінің бейтараптану реакциясын зерттеу кезінде оқушылар реакция теңдеуін құрып, индикатор түсінің өзгеруін талдап, түзілетін заттарды анықтай алады. Дегенмен виртуалды тәжірибе нақты зертханалық жұмысты толық алмастырмайды. Ол реагенттерді өлшеу, құралдармен жұмыс істеу және қауіпсіздік ережелерін іс жүзінде орындау дағдыларын толық қалыптастыра алмайды. Сондықтан виртуалды зертханаларды нақты тәжірибелерді толықтырушы құрал ретінде қолдану ұсынылады [5].

2.3. Білімді бағалау және мұғалімнің жұмысын қолдау

Жасанды интеллект қалыптастырушы бағалауды ұйымдастыруда, тест сұрақтарын әзірлеуде және оқушылардың жиі кездесетін қателерін анықтауда пайдалы болуы мүмкін. Мысалы, электролиттік диссоциация тақырыбы бойынша қосымша тапсырмалар құрастырып, иондардың зарядтарын ажыратуға арналған жаттығулар ұсына алады.

Мұғалім жасанды интеллект көмегімен әртүрлі деңгейдегі есептер, сабақ жоспарының бастапқы нұсқасы және зертханалық жұмысқа арналған сұрақтар дайындай алады. Бұл уақытты үнемдеп, оқушылардың жеке қажеттіліктеріне көбірек көңіл бөлуге мүмкіндік береді. Сонымен бірге жасанды интеллекттің жауаптары мен бағалау нәтижелері әрдайым дәл бола бермейді. Сондықтан химиялық формулалар, реакция теңдеулері, есептеу нәтижелері және оқу тапсырмалары мұғалім тарапынан тексерілуі тиіс.

3. Жасанды интеллектті сабақ кезеңдерінде қолдану әдістемесі

Жасанды интеллектті тиімді пайдалану үшін оны сабақтың нақты мақсаттарымен байланыстыру қажет.

Сабақтың басында оқушылардың бұрынғы білімін еске түсіруге және жаңа тақырыпқа қызығушылығын арттыруға арналған проблемалық сұрақтар әзірлеуге болады. Мысалы, «Неліктен темір ылғалды ортада тезірек тот басады?» деген сұрақ оқушыларды химиялық реакция жылдамдығы мен қоршаған орта жағдайлары арасындағы байланысты талдауға бағыттайды.

Жаңа тақырыпты түсіндіруде жасанды интеллект күрделі ұғымдарды қарапайым тілмен баяндауға, қосымша мысалдар келтіруге және түсіну деңгейін тексеретін сұрақтар дайындауға көмектеседі. Мысалы, химиялық тепе-теңдікті оқыту кезінде тура және кері реакциялардың жылдамдықтары арасындағы байланыс қарастырылады. Ұсынылған түсіндірмелер сенімді ғылыми материалдармен салыстырылуы керек.

Бекіту кезеңінде тақырыпқа сәйкес деңгейлік тапсырмалар құрастыруға болады. Оқушылар есептерді алдымен өздігінен орындап, содан кейін жасанды интеллекттің көмегімен шешу жолдарын тексереді. Бұл тәсіл қателердің себебін анықтауға және өздігінен жұмыс істеу дағдысын дамытуға ықпал етеді.

Сабақ соңында рефлексия сұрақтарын дайындау үшін жасанды интеллектті қолдануға болады. Оқушылар қандай ұғымды меңгергенін, қандай тапсырма қиын болғанын және нені қайталау керектігін анықтайды. Мұғалім осы мәліметтер негізінде келесі сабақтың мазмұнын жоспарлай алады. Осылайша жасанды интеллект сабақтың барлық кезеңінде қосымша әдістемелік ресурс ретінде пайдаланылуы мүмкін, бірақ оқу үдерісіндегі негізгі педагогикалық шешім мұғалімнің құзыретінде қалады.

4. Практикалық қолдану үлгілері

Химия сабақтарында жасанды интеллектті нақты тапсырмалар арқылы қолдану оқушылардың теориялық білімін бекітуге мүмкіндік береді.

«Химиялық реакция теңдеулері» тақырыбы. Оқушылар магнийдің оттекпен әрекеттесу теңдеуін құрады:

$2Mg+2O_2 \rightarrow 2MgO_2$

Одан кейін жасанды интеллектке атомдар санын екі жақ бойынша салыстыруды және коэффициенттердің қойылу себебін түсіндіруді ұсынуға болады. Бұл тапсырма зат массасының сақталу заңын түсінуге көмектеседі.

«Ерітінділер» тақырыбы. Ерітінділерге қатысты есептерде еріген заттың массасын, ерітіндінің жалпы массасын және массалық үлесін анықтау қажет. Жасанды интеллект есептің шартын қысқаша жазуға және формуланы дұрыс таңдауға көмектеседі.

Мысалы, 200 г ерітіндіде 20 г тұз бар. Тұздың массалық үлесін анықтау қажет.

ω=тзаттерітінді· 100% ω=20г· 100% / 200 =10%

Жауабы: тұздың массалық үлесі 10%-ға тең.

Оқушы есепті өздігінен шығарғаннан кейін жасанды интеллекттен басқа сандармен ұқсас есеп құрастыруды сұрай алады. Бұл тәсіл формуланы әртүрлі есеп жағдайында қолдану дағдысын қалыптастырады.

«Химиялық реакция жылдамдығы» тақырыбы. Оқушылар ұнтақталған зат пен ірі кесек түріндегі заттың реакцияға түсу жылдамдығын салыстырады. Ұнтақталған заттың жанасу беті үлкен болғандықтан, тиісті жағдайларда реакция жылдамырақ жүруі мүмкін. Жасанды интеллект бұл құбылысты түсіндіруге және талқылауға арналған сұрақтар әзірлеуге көмектеседі. Бұл мысалдар технологияның дайын жауап беретін құрал ғана емес, оқушының өз шешімін түсіндіруіне және ғылыми қорытынды жасауына көмектесетін ресурс екенін көрсетеді.

5. Жасанды интеллектті қолданудың артықшылықтары мен тәуекелдері

Жасанды интеллектті химияны оқытуда қолданудың негізгі артықшылықтарына оқу материалдарын бейімдеу, тапсырмалар әзірлеуді жеңілдету, қосымша түсіндірмелер ұсыну және оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамыту жатады. Сонымен қатар ол ақпаратты салыстыруға, дәлелдерді тексеруге және сыни ойлауды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Алайда оны пайдалану кезінде бірнеше тәуекелді ескеру қажет:

- **Ақпараттың дәлдігі:** жасанды интеллект химиялық формулалар мен реакция теңдеулерінде қателесуі мүмкін. Сондықтан ақпарат сенімді дереккөздер арқылы тексерілуі тиіс.
- **Дайын жауапқа тәуелділік:** тапсырмаларды үнемі автоматты жүйеге орындату оқушының дербес ойлауын шектеуі мүмкін. Алдымен өздігінен орындап, содан кейін тексеру ұсынылады.
- **Академиялық адалдық:** оқушылар технологияны пайдалану талаптарын сақтап, өз жұмысының мазмұнын түсіндіре алуы керек.
- **Дербес деректерді қорғау:** оқушылардың жеке мәліметтері рұқсат етілмеген жүйелерге енгізілмеуі тиіс.
- **Цифрлық теңсіздік:** барлық оқушыда құрылғы мен интернетке бірдей қолжетімділік болмауы мүмкін.
- **Тәжірибелік дағдылар:** виртуалды зертхана нақты тәжірибедегі өлшеу, бақылау және қауіпсіздік дағдыларын толық алмастыра алмайды.

ЮНЕСКО-ның генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеуде қолдану жөніндегі нұсқаулығында адамға бағдарланған тәсіл, деректер құпиялылығы және технологияны жауапты пайдалану қажеттілігі көрсетілген [1]. Бұл қағидалар химияны оқытуда да маңызды.

Осыған байланысты технологияның тиімділігі оның техникалық мүмкіндіктеріне ғана емес, мұғалімнің әдістемелік шешімдеріне және оқушының белсенді оқу әрекетіне байланысты.

6. Мұғалімге арналған әдістемелік ұсыныстар

Химия сабағында жасанды интеллектті тиімді қолдану үшін төмендегі қағидаларды басшылыққа алған жөн:

1. Цифрлық құралды нақты оқу мақсатына сәйкес таңдау.
2. Оқушының өздігінен жұмыс істеуіне және шешімін түсіндіруіне басымдық беру.
3. Жасанды интеллект ұсынған формулалар, теңдеулер мен есептеу нәтижелерін тексеру.
4. Оқушыларға ақпараттың дұрыстығын бағалау және ғылыми дәлелдерді ажырату дағдыларын үйрету.
5. Тапсырмаларды орындауда жасанды интеллектті қолдану талаптарын алдын ала түсіндіру.
6. Виртуалды зертханаларды нақты эксперименттермен үйлестіру.
7. Мұғалімнің цифрлық сауаттылығы мен әдістемелік құзыреттілігін тұрақты жетілдіру.

Бұл ұсыныстар жасанды интеллектті кездейсоқ қосымша емес, оқу мақсатына сай қолданылатын әдістемелік ресурс ретінде ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Қорытынды:

Жасанды интеллектті химия пәнін оқытуда қолдану білім беру үдерісін жетілдіруге және оқушылардың пәндік құзыреттерін дамытуға мүмкіндік беретін перспективалы бағыт болып табылады. Оның көмегімен күрделі химиялық ұғымдарды түсіндіруге, үдерістерді модельдеуге, оқу тапсырмаларын бейімдеуге және кері байланыс ұйымдастыруға болады.

Химия пәнінің ерекшелігі теориялық білімді экспериментпен, математикалық есептеулермен және ғылыми бақылаулармен байланыстыруды талап етеді. Сондықтан жасанды интеллект оқушының тек ақпарат алуына емес, химиялық құбылыстарды түсінуіне, ғылыми дәлелдерді бағалауына және алған білімін практикада қолдануына көмектесуі тиіс. Сонымен қатар ақпараттың дұрыстығын тексеру, академиялық адалдықты сақтау, жеке деректерді қорғау және оқушының дербес ойлауын дамыту мәселелері назардан тыс қалмауы керек. Жасанды интеллект мұғалімнің кәсіби рөлін алмастырмайды, керісінше оның оқу үдерісін ұйымдастыру және білім сапасын бағалау қызметін толықтырады.

Қорытындылай келе, жасанды интеллектті химия пәнінде тиімді пайдалану дәстүрлі оқыту әдістерінен бас тартуды емес, оларды ғылыми негізделген цифрлық мүмкіндіктермен толықтыруды білдіреді. Технология педагогикалық мақсатпен үйлескен жағдайда оқушылардың химиялық білімді терең меңгеруіне, дербес ізденісіне және сыни ойлау дағдыларының дамуына ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao, F., Holmes, W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. DOI: https://doi.org/10.54675/EWZM9535

2 UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO, 2021. https://www.unesco.org/en/artificial-intelligence/recommendation-ethics

3 Taber, K. S. Chemical Misconceptions: Prevention, Diagnosis and Cure. London: Royal Society of Chemistry, 2002.

4 Gilbert, J. K., Treagust, D. F. (eds.). Multiple Representations in Chemical Education. Dordrecht: Springer, 2009.

5 PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. https://phet.colorado.edu/

6 Royal Society of Chemistry. Education Resources. https://edu.rsc.org/

7 OpenAI. ChatGPT. Генеративті жасанды интеллект құралы. https://chatgpt.com/

ӘОЖ 37.01:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ

Саидова А. Н.[1], **Жексенбек Д. Е.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01506-Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: saidova.a@qyzpu.edu.kz, dnarazeksembek@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nurbapa@gmail.com

Аңдатпа. Қазіргі кезде технологиялар білім беру саласында кеңінен қолданылып келеді. Әсіресе, жасанды интеллект мұғалімдер мен оқушыларға көп көмегін тигізуде. Мысалы, мұғалімдер сабаққа тапсырмалар дайындап, ал оқушылар өздеріне түсініксіз тақырыптарды түсіне алады. Ұлыбритания сияқты елдерде де жасанды интеллектті білім беру саласында қолдануға көңіл бөлінуде. Бірақ технологияның пайдасымен қатар, оның кемшіліктері де бар. Кейде жасанды интеллект қате ақпарат беруі мүмкін немесе оқушылар дайын жауаптарға үйреніп кетуі мүмкін. Сондықтан оны дұрыс пайдаланып, өз бетімізбен ойлануды ұмытпауымыз керек. Бұл мақалада цифрлық технологиялардың білім берудегі маңызы, жасанды интеллекттің пайдасы және оны сабақта тиімді қолдану жолдары қарастырылады. Сонымен қатар, шетелдік тәжірибені Қазақстанның білім беру жүйесінде қолдану мүмкіндіктері туралы айтылады.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру, жасанды интеллект, инновация, мұғалім, оқушы, цифрлық технологиялар, білім сапасы, Ұлыбритания тәжірибесі.

Кіріспе

Қазіргі уақытта цифрлық технологиялар білім беру саласында маңызды орын алады. Компьютер, интернет, электронды оқулықтар және жасанды интеллект мұғалімдер мен оқушылардың жұмысын жеңілдетеді. Цифрлық білім беру ортасы дегеніміз-білім алуға көмектесетін электронды құралдар мен онлайн платформалардың жиынтығы. Бұл технологиялар сабақтың қызықты өтуіне және ақпартты алуға мүмкіндік береді [1].

Цифрлық білім беру ортасының маңызы

Цифрлық білім беру ортасы оқушыларға ақпартты жылдам табуға, электронды оқулықтарды пайдалануға және тапсырмаларды онлайн орындауға мүмкіндік береді. Мұғалімдер презентациялар, бейнесабақтар мен интерактивті тапсырмалар арқылы сабақтың сапасын арттыра алады. Сонымен қатар, оқушылар өздеріне қажетті материалдарды кез келген уақытта қайталап оқи алады. Алайда барлыо оқушының интернетке немесе компьютерге қол жеткізу мүмкіндігі бірдей емес. Сондықтан цифрлық технологияларды қолданғанда осы мәселені де ескеру қажет [2].

Білім берудегі жасанды интеллекттің мүмкіндіктері

Жасанды интеллект білім беру саласында көптеген мүмкіндіктер ұсынады. Мысалы, мұғалімдер оның көмегімен сабақ жоспарын құрастырып, тапсырмалар дайындай алады. Ал оқушылар түсінбеген тақырыптарын қайта түсіндіріп, қосымша мысалдар ала алады. Ұлыбританияда да білім беру саласында жасанды интеллектті қолдану мүмкіндіктері зерттеліп, оны мұғалімдердің жұмысына көмектесу үшін падалану жолдары қарастырылуда. Дегенмен, жасанды интеллект әрдайым дұрыс ақпарат бере бермейді. Сондықтан оның жауабын басқа сенімді дереккөздермен тексеріп, дайын жауапты көшіре салмай, өздігінен ойлану маңызды [1;3].

Инновациялар және педагогикалық тәжірибе

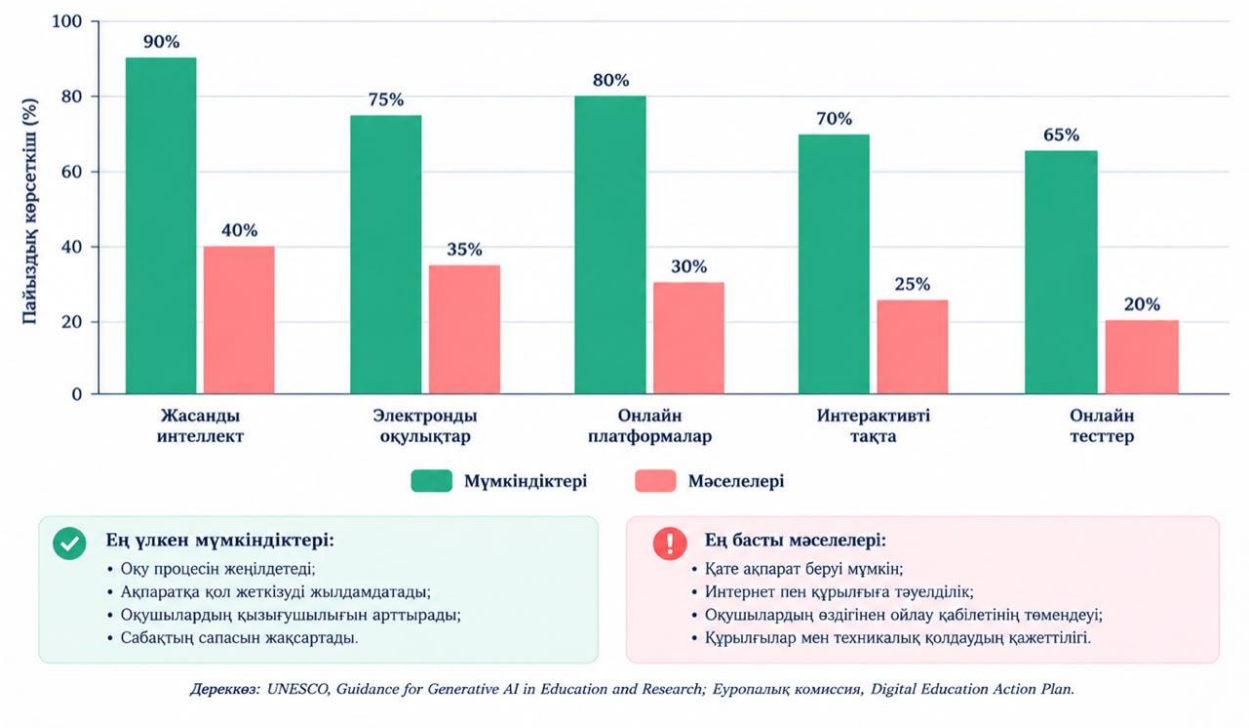
Қазіргі кезде білім беру саласында интерактивті тақталар, электронды оқулықтар, онлайн тесттер және білім беру платформалары кеңінен қолданылады. Бұл құралдар оқушылардың сабаққа қызығушылығын арттырып, жаңа тақырыптарды түсінуге көмектеседі. Мысалы, информатика сабағында оқушылар бағдарламалау тілдерін онлайн ортада үйретіп, кодтарын тексере алады. Мұғалімдер де цифрлық құралдар арқылы оқушылардың білім деңгейін бағалап, олардың қателерін анықтай алады. Дегенмен, технология мұғалімді толық алмастыра алмайды. Мұғалім оқушыларға бағыт беріп, олардың жеке қабілеттерін ескеріп, дұрыс біліім беру алуына көмектеседі [2].

1-кесте – Цифрлық технологиялардың білім беру саласындағы мүмкіндіктері мен мәселелері

Цифрлық технология	**Білім берудегі мүмкіндіктері**	**Кездесетін мәселелер**
Жасанды интеллект	Сабақ жоспарын құруға, тапсырмалар дайындауға және тақырыпты түсіндіруге көмектеседі.	Қате ақпарат беруі және оқушының дайын жауапқа тәуелді болуы мүмкін.
Электронды оқулықтар	Оқу материалдарын кез келген уақытта оқуға мүмкіндік береді.	Интернет немесе құрылғы қажет болуы мүмкін.
Онлайн платформалар	Қашықтан білім алуға және тапсырмаларды орындауға көмектеседі.	Интернет байланысы нашар болса, пайдалану қиындайды.
Интерактивті тақта	Сабақты көрнекі әрі қызықты өткізуге мүмкіндік береді.	Арнайы құрал-жабдық пен техника қолдау қажет.
Онлайн тесттер	Оқушылардың білімін жылдам тексеруге мүмкіндік береді.	Тест нәтижесі оқушының барлық білімін толық көрсете бермейді.

Кестеге талдау. Кестеден цифрлық технологиялардың білім беру үдерісін жеңілдетіп, оқушының білім алуына көмектесетінін көруге болады.Сонымен қатар, оларды қолдану кезінде ақпараттың дұрыстығына, интернетке қолжетімділікке және оқушылардың өздігінен ойлау қабілетіне назар аудару қажет. Сондықтан цифрлық құрылымдарды мұғалімнің бақылауымен және дұрыс мақсатта қолдану маңызды.

1-сурет – Цифрлық технологиялардың білім берудегі мүмкіндіктері мен мәселелері



Цифрлық технологияларды қолданудағы мәселелер

Цифрлық технологиялардың артықшылықтарымен қатар, кейбір қиындықтары да бар. Мысалы, интернетте жалған ақпарат кездесуі мүмкін. Сонымен қатар, оқушылар барлық тапсырманы жасанды интеллектке орындата берсе, өздігінен ойлау және мәселені шешу дағдыларының дамуы баяулауы мүмкін. Сондықтан цифрлық технологияларды дұрыс пайдалану қажет. Оқушылар ақпараттың дұрыстығын тексеріп, бірінші дереккөзді салыстырып, жеке мәліметтерінің қауіпсіздігіне назар аударуы керек. Жасанды интеллектті дайын жауап алудың ғана құралы емес, білімді толықтыруға көмектесетін құрал ретінде қолданған жөн.

Қазақстандағы цифрлық білім беруді дамыту мүмкіндіктері

Қазіргі уақытта Қазақстанда да білім беру саласына цифрлық технологияларды енгізудің маңызы артып келеді. Электронды оқулықтар, онлайын платформалар және жасанды интеллект құралдары оқушылар мен студенттердің білім алуына жаңа мүмкіндіктер береді. Мысалы, жасанды интеллект арқылы күрделі тақырыптарды түсіндіріп, тапсырмаларға қосымша мысалдар алуға болады.Сонымен қатар, цифрлық білім беруді дамыту үшін мұғалімдердің технологияларды дұрыс қолдану дағдылары жетілдіру қажет. Оқушыларға интернеттегі ақпараттың дұрыстығын тексеруді және жасанды интеллектті жауапкершілікпен пайдалануды үйрету де маңызды.Қазақстанда цифрлық білім беру мүмкіндіктерін тиімді пайдалану білім сапасын артыруға және оқушылардың заманауи дағдыларын дамытуға көмектеседі. Сондықтан цифрлық технологияларды оқу үдерісіне енгізу кезінде олардың пайдасын да, ықтимал қиындықтарын да ескеру керек [4].

Цифрлық білім беру ортасының тиімділігін эксперимент арқылы зерттеу

Цифрлық технологиялардың білім беру үдерісіне әсерін анықтау үшін эксперименттік зерттеулер жүргізіледі. Мұндай зеттеулерде дәстүрлі оқыту әдісі мен цифрлық құралдар қолданылатын оқыту әдісінің нәтижелері салыстырылады. Мысалы, 2026 жылы Frontiers in Education журналында жарияланған зерттеуде Қазақстан мектептеріндегі бұлттық технолгияларға негізделген оқыту қарастырылған. Зерттеуге 18 мемлекеттік мектептің 1650 оқушысы қатысқан. Оқушылардың 33 сыныбы эксперименттік топқа, ал 33 сыныб бақылау тобына бөлініп, информатика пәнін оқыту

нәтижелері 12 апта бойы зерттелген. Зерттеудің мақсаты-цифрлық оқыту ортасының оқушылардың логикалық ойлауына, алгоритімдік логикалық ойлауына, алгоритмдік есептерді шешуіне және басқа да танымдық дағдыларына ықпалын анықтады.Бұл зеттеу цифрлық технологияларды білім беру үдерісіне енгізудің нәтижесін ғылыми әдістер арқылы бағалауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, эксперименттік зерттеулер технологияларды ғана емес, оларды тиімді пайдалану үшін қажетті жағдайларды да анықтауға көмектеседі [5].

Қорытынды

Қорытындылай келе, цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект білім беру саласын дамытуға үлкен мүмкіндік береді. Олар мұғалімдердің жұмысын жеңілдетіп, оқушылардың білім алуына көмектеседі. Бірақ технологияларды жауапкершілікпен пайдалану қажет. Әр оқушы ақпаратты тексеріп, өздегінен ойлануға және тапсырмаларды түсініп орындауға тырысуы керек. Қазақстанның білім беру жүйесінде де цифрлық технологияларды тиімді пайдалану, мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын арттыру және оқушылардың білім сапасын жақсарту маңызды. Технология мұғалімнің орнын алмастырмай, оның жұмысын толықтыратын көмекші құрал болуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Guidance for Generative Al in Education and Research. -2023. https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research

2 European Commission. Digitai Education Action Plan 2021-2027. https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions/plan

3 UK Department for Education. Generative Artificial Intelligence (AI) in Education.-2023 (2025 жылы жаңартылған).https://www.gov.uk/government/publications/generative-artificial-intelligence-in-education

4 Қазақстан Республикасы Үкіметі. Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы.-2023. https://www.gov.kz/org/edu/documents/details/451747?lang=kk

5 Frontiers in Education. Cloud-based learning and lower-secondary students (Grades 8-9): evidence from schools in Kazakhstan. -2026. https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2026.1749929/full

ӘОЖ 372.853:004.8

7-СЫНЫП ФИЗИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МҮМКІНДІКТЕРІ

Сандыбаева М. Ж.[1], **Құрбан Е. Е.**[2]
[1]Физика пәні мұғалімі (магистрант), Астана қаласы әкімдігінің «№72 мектеп-лицей» ШЖҚ МКК, Қазақстан, Астана, E-mail: m.sandybay@mail.ru
[2]Физика пәні мұғалімі (магистрант), Астана қаласы әкімдігінің «№72 мектеп-лицей» ШЖҚ МКК, Қазақстан, Астана, E-mail: kuermahan@gmail.com

Аңдатпа. Бұл мақалада біз 7-сынып физика сабақтарында жасанды интеллект көмегімен цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу және қолдану тәжірибемізді қарастырдық. 7 «Ғ» сыныбындағы 32 оқушымен жүргізілген жұмыс барысында механикалық қозғалыс, санақ жүйесі, қозғалыстың салыстырмалылығы, бірқалыпты және бірқалыпсыз қозғалыс, жылдамдық тақырыптарына арналған визуалды материалдар, қызықты тапсырмалар, бейнематериалдар мен виртуалды зертханалық жұмыстар дайындадық. Сабақ барысында физикалық құбылыстарды суреттер арқылы түсіндіру оқушылардың қызығушылығын арттырып, жаңа тақырыпты қабылдауын жеңілдеткенін байқадық. I тоқсан қорытындысы бойынша білім сапасы 87,5%, үлгерім 100% болды. Мақалада жасанды интеллектті физика сабақтарында қолданудың әдістемелік мүмкіндіктері мен өз тәжірибемізді ұсынамыз.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, физика, цифрлық білім беру ресурстары, визуализация, виртуалды зертхана, педагогикалық тәжірибе.

КІРІСПЕ

Қазіргі білім беру жүйесінің дамуы цифрлық технологиялардың қарқынды жетілуімен және жасанды интеллект мүмкіндіктерінің кеңеюімен тығыз байланысты. Білім беру үдерісін цифрландыру оқытудың дәстүрлі әдістерін жаңа технологиялармен ұштастыруға, оқу материалдарының қолжетімділігін арттыруға және білім алушылардың танымдық белсенділігін дамытуға жаңа мүмкіндіктер ашады. Осы тұрғыдан алғанда, жасанды интеллект технологияларын білім беру саласында тиімді пайдалану, әсіресе жаратылыстану пәндерін оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу мен қолдану өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

ЮНЕСКО-ның білім беру мен ғылыми зерттеулерде генеративті жасанды интеллектті қолдану жөніндегі ұсынымдарында аталған технологияларды педагогикалық мақсаттарға сәйкес, жауапкершілікпен және адамға бағдарланған тәсіл негізінде пайдалану қажеттігі атап көрсетілген [1]. Жасанды интеллект мұғалімнің кәсіби қызметін алмастырмайды, керісінше, оқу материалдарын әзірлеу, тапсырмаларды саралау, білім мазмұнын визуализациялау және оқыту үдерісін ұйымдастыру барысында қосымша мүмкіндік беретін құрал ретінде қарастырылады.

Р. Майердің мультимедиалық оқыту теориясында сөздік және визуалды ақпаратты өзара үйлестіріп ұсынудың білімді меңгерудегі танымдық негіздері қарастырылған [2]. Бұл теория физика сабақтарында күрделі ұғымдарды түсіндіру кезінде мәтіндік ақпаратты суреттермен, сызбалармен және анимациялармен толықтырудың әдістемелік маңызын негіздеуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар компьютерлік симуляцияларды білім беру үдерісінде қолдануға арналған зерттеулерде интерактивті модельдердің білім алушыларды зерттеушілік әрекетке тарту мүмкіндіктері сипатталған [3]

Зерттеу әдістемесі және педагогикалық тәжірибені ұйымдастыру

Біздің зерттеу жұмысымыз 2026–2027 оқу жылының бірінші тоқсанында 7 «Ғ» сыныбында жүргізілген педагогикалық тәжірибеге негізделді. Сыныпта барлығы 32

оқушы білім алады. Зерттеу барысында жасанды интеллект технологияларын физика сабақтарында қолдану арқылы оқушыларға қызықты, түсінікті және көрнекі цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеуге ерекше назар аудардық.

Физика пәнін оқытуда оқушылардың қызығушылығын арттыру және жаңа тақырыпты түсінуін жеңілдету маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Әсіресе 7-сынып оқушылары физикалық ұғымдармен алғаш рет жүйелі түрде танысатындықтан, кейбір құбылыстар мен заңдылықтарды тек теориялық түсіндіру арқылы қабылдау қиындық туғызуы мүмкін. Осыған байланысты біз жасанды интеллект көмегімен физикалық құбылыстарды сурет, сызба, график және күнделікті өмірмен байланысты мысалдар түрінде ұсынуды мақсат еттік. Бірінші тоқсан барысында жасанды интеллект көмегімен жаңа тақырыптарды түсіндіруге арналған визуалды материалдар, әртүрлі деңгейдегі тапсырмалар, есептер, тест сұрақтары, бейнематериалдар және виртуалды зертханалық жұмыстар дайындадық. Дайындалған ресурстарды сабақтың жаңа тақырыпты түсіндіру, білімді бекіту және қалыптастырушы бағалау кезеңдерінде пайдаландық.

Педагогикалық тәжірибе барысында төмендегі тақырыптарға ерекше назар аударылды:

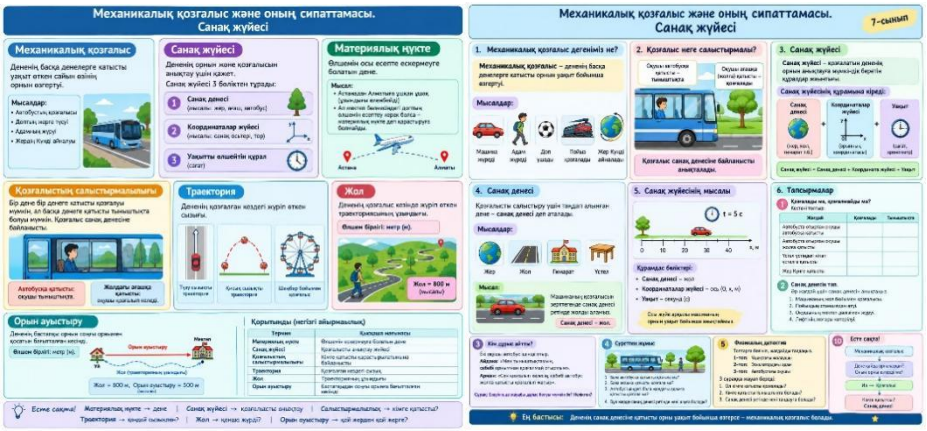
- «Механикалық қозғалыс және оның сипаттамасы. Санақ жүйесі»;
- «Қозғалыстың салыстырмалылығы»;
- «Түзусызықты бірқалыпты және бірқалыпсыз қозғалыстар»;
- «Жылдамдық және орташа жылдамдықты есептеу».

Сонымен қатар «Халықаралық бірліктер жүйесі (SI). Скаляр және векторлық физикалық шамалар», «Өлшеулер мен есептеулердің дәлдігі. Үлкен және кіші сандарды ықшамдап жазу» тақырыптары бойынша да көрнекі оқу материалдары мен тапсырмалар әзірледік. Зерттеу барысында педагогикалық бақылау, цифрлық оқу материалдарын әзірлеу, оқушылардың тапсырмаларды орындау нәтижелерін қарастыру және бірінші тоқсан қорытындысын сипаттамалық талдау тәсілдеріне сүйендік.

Жасанды интеллект көмегімен визуалды оқу материалдарын әзірлеу

Біздің педагогикалық тәжірибеміздегі негізгі бағыттардың бірі – физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды жасанды интеллект көмегімен визуализациялау болды.

Сабақ барысында оқушыларға физикалық ұғымдарды түсіндіру үшін тақырыпқа сәйкес суреттер, графиктер, кестелер және қысқаша теориялық мәліметтер біріктірілген көрнекі материалдар дайындадық. Бұл материалдарда физикалық анықтамалар, негізгі формулалар, күнделікті өмірден алынған мысалдар және оқушылардың білімін бекітуге арналған сұрақтар қамтылды. Мысалы, 1 суретте «Механикалық қозғалыс және оның сипаттамасы. Санақ жүйесі» тақырыбында механикалық қозғалыс, материалдық нүкте, санақ денесі, траектория, жол және орын ауыстыру ұғымдарын түсіндіруге арналған суреттер әзірледік. Көрнекі материалдарда автокөлік, автобус, ұшақ, доп және жаяу жүргінші сияқты күнделікті өмірде кездесетін қозғалыс мысалдары пайдаланылды.



1-сурет – ЖИ арқылы әзірленген оқу материалдар.

Бірінші тоқсанда жасанды интеллект көмегімен тапсырмалар дайындаған негізгі тақырыптардың бірі – «Жылдамдық және орташа жылдамдықты есептеу». Бұл тақырыпта оқушылардың жылдамдық формуласын дұрыс қолдануы, өлшем бірліктерін түрлендіруі және орташа жылдамдықты есептеу кезінде жалпы жүрілген жол мен жалпы уақытты ескеруі маңызды. Осыған байланысты біз 2 суретте жылдамдық пен орташа жылдамдықты есептеуге арналған теориялық түсіндірмелер, формулалар, есеп шығару үлгілері және практикалық тапсырмалардан тұратын көрнекі материалдар дайындадық.



2-сурет – ЖИ арқылы әзірленген оқу материалдар.

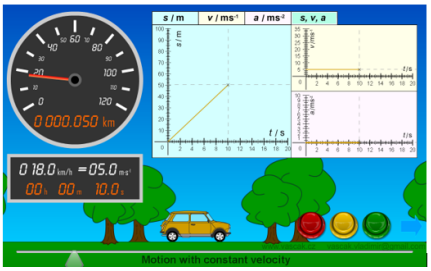
Тапсырмалардың әрқайсысы жеке суретпен безендіріліп, оқушыларға есептің шартын күнделікті өмірдегі қозғалыс жағдайларымен байланыстырып түсінуге мүмкіндік беретін форматта ұсынылды.

Виртуалды зертханалық жұмыстар мен бейнематериалдарды қолдану

Жасанды интеллект технологияларын пайдалану барысында біз тек суреттер мен тапсырмалар дайындаумен шектелмей, физикалық құбылыстарды түсіндіруге арналған виртуалды зертханалық материалдар мен бейнематериалдарды да әзірледік. Виртуалды зертханалық жұмыстар физикалық құбылыстарды модель арқылы көрсетуге, оқушылардың бақылау жүргізуіне және физикалық шамалардың өзара байланысын түсіндіруге арналған қосымша оқу ресурсы ретінде қарастырылды. 2 суретте механикалық қозғалыс тақырыптарында дененің қозғалысын, жүрген жолын, қозғалыс уақытын және жылдамдығын салыстыруға бағытталған материалдар қолданылды.

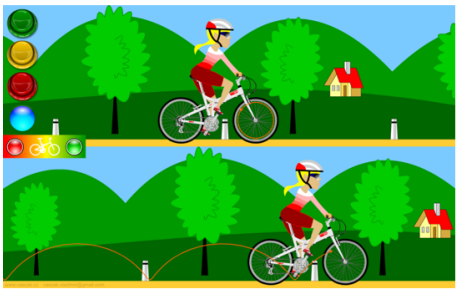
Стиммульяциялық программа көмегімен тақырыпқа сай тапсырманы зерттейді

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_pohyb&l=ru



Стиммульяциялық программа көмегімен тақырыпқа сай тапсырманы зерттейді

https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templateimg.php?s=mech_kolo&l=ru



3-сурет – ЖИ және визуализация құралдары арқылы ұйымдастырылған тапсырмасы.

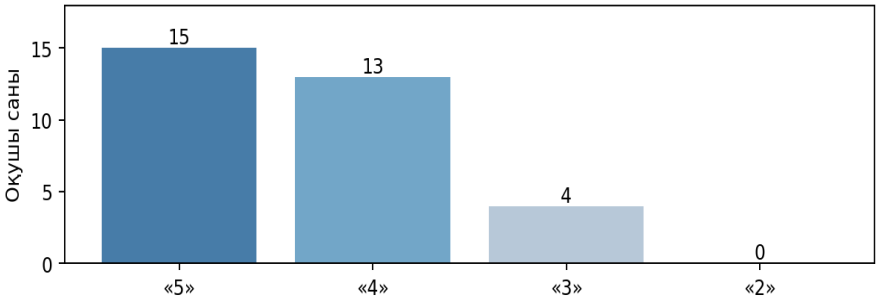
Мұндай жұмыстарда оқушылар қозғалысқа қатысты мәліметтерді бақылап, берілген шамаларды салыстыру және есептеу нәтижесі бойынша қорытынды жасау әрекеттерін орындайды.Жаңа тақырыпты түсіндіруге арналған бейнематериалдарда физикалық құбылыстардың күнделікті өмірде кездесетін мысалдары, негізгі анықтамалар және тақырыпқа қатысты қызықты деректер ұсынылды.Біздің тәжірибемізде суреттер, бейнематериалдар және виртуалды зертханалық материалдарды біріктіре қолдану жаңа тақырыпты түсіндіруді көрнекі ұйымдастыруға мүмкіндік берді.

Сонымен қатар мұндай ресурстарды қолдану барысында оқушылардың физикалық құбылыстарды тек бақылап қана қоймай, олардың себептерін түсіндіруіне және өз қорытындыларын жасауына назар аударды.

Жалпы талқылау

Бірінші тоқсан барысында жүргізілген педагогикалық тәжірибеміз жасанды интеллект технологияларын физика сабақтарында цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеудің тиімді әдістемелік құралы ретінде қолдануға болатынын көрсетті. Біз жасанды интеллект көмегімен дайындаған көрнекі суреттерді, деңгейлік тапсырмаларды, бейнематериалдар мен виртуалды зертханалық жұмыстарды сабақ барысында пайдаландық. Оқушылардың физикалық құбылыстарды суреттер мен өмірлік мысалдар арқылы түсіндіргенде жаңа тақырыпқа қызығушылық танытып, сабаққа белсенді қатысқанын байқадық.

4-сурет – те 2026–2027 оқу жылының I тоқсан қорытындысы бойынша 7 «Ғ» сыныбындағы 32 оқушының білім сапасы 87,5%, үлгерімі 100%, орташа балы 4,34 болды. Бұл көрсеткіштер сыныптың оқу жетістіктерін сипаттайды, алайда жасанды интеллекттің тікелей әсерін дәлелдемейді.



4-сурет – I тоқсандағы бағалардың үлестірімі (электрондық журнал дерегі)

Жалпы, өз тәжірибемізде жасанды интеллект арқылы әзірленген цифрлық ресурстар физика сабақтарын көрнекі әрі қызықты ұйымдастыруға, күрделі ұғымдарды түсіндіруді жеңілдетуге мүмкіндік бергенін байқадық. Сондықтан жасанды интеллектті

мұғалімнің әдістемелік жұмысын толықтыратын көмекші құрал ретінде қолдануды маңызды деп есептейміз.

Қорытынды

Жүргізілген педагогикалық тәжірибе барысында 7-сынып физика сабақтарында жасанды интеллект технологияларын қолдану арқылы цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеудің әдістемелік мүмкіндіктерін қарастырдық. Бірінші тоқсан бойы жасанды интеллект көмегімен көрнекі материалдар, деңгейлік тапсырмалар, бейнематериалдар және виртуалды зертханалық жұмыстар дайындап, оларды оқу үдерісінде пайдаландық. Өз тәжірибемізде физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды суреттер, графиктер және күнделікті өмірмен байланысты мысалдар арқылы түсіндіру оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға және жаңа тақырыпты қабылдауын жеңілдетуге мүмкіндік бергенін байқадық. Әсіресе механикалық қозғалыс, қозғалыстың салыстырмалылығы, бірқалыпты және бірқалыпсыз қозғалыс, жылдамдық тақырыптарын меңгертуде визуалды материалдарды қолдану қолайлы болды.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект технологияларын физика сабақтарында қолдану мұғалімнің цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу мүмкіндіктерін кеңейтіп, оқу материалдарын қызықты әрі түсінікті түрде ұсынуға жағдай жасайды. Сондықтан жасанды интеллектті дәстүрлі оқыту әдістерімен ұштастыра отырып, ғылыми дұрыстығы тексерілген көмекші әдістемелік құрал ретінде пайдалануды маңызды деп есептейміз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

2 Mayer R. E. Multimedia Learning. – 3rd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2021. – DOI: 10.1017/9781316941355.

3 Podolefsky N. S., Perkins K. K., Adams W. K. Factors Promoting Engaged Exploration with Computer Simulations // Physical Review Special Topics – Physics Education Research. – 2010. – Vol. 6, № 2. – Article 020117. – DOI: 10.1103/PhysRevSTPER.6.020117.

УДК 004.94:005.8

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ IT-ПРОЕКТАМИ

Сапарғалиев Б. С.[1], **Жаныс А. Б.**[2]
[1]Магистрант, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: krutoyberik2001@gmail.com
[2]Ассоцированный профессор, высшей школы информационных технологии и инженерии, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: aray_zhanys@aiu.edu.kz

Аннотация. В статье сравниваются пять инструментов компьютерного моделирования, которые можно использовать при управлении IT-проектами в сфере образования: MS Project, AnyLogic, Arena, Vensim и библиотека SimPy для Python. Мы оценили их по семи критериям, включая тип моделирования, порог входа, стоимость и поддержку метода Монте-Карло. На примере проекта по созданию цифрового образовательного ресурса показано, что детерминированный план занижает срок примерно на 16%. Даны рекомендации по выбору инструмента для вузов и небольших команд.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, управление IT-проектами, имитационное моделирование, метод Монте-Карло, цифровой образовательный ресурс.

Большинство IT-проектов в образовании не укладываются в сроки. Это знает любой, кто хоть раз запускал электронный курс или новую платформу в вузе. План в таблице выглядит аккуратно, но реальная работа идет иначе. Кто-то из разработчиков заболел. Методист задержал контент. Сервер купили позже, чем обещали.

Проблема часто не в людях, а в самом способе планирования. Обычный план считает, что каждая задача займет ровно столько дней, сколько записано в графике. На деле длительность задачи всегда случайна [1]. Компьютерное моделирование позволяет учесть этот разброс заранее и увидеть, насколько реален срок, который мы обещаем руководству.

Инструментов для такого моделирования много, и они сильно отличаются друг от друга. Одни дорогие и сложные, другие бесплатные, но требуют умения программировать. Руководителю проекта в университете трудно понять, что выбрать. Цель этой статьи — сравнить пять популярных инструментов по понятным критериям и проверить разницу между подходами на простом учебном примере.

Мы отобрали инструменты, которые представляют разные подходы к моделированию. MS Project является классической системой календарного планирования и работает с детерминированным графиком [2]. AnyLogic поддерживает сразу три подхода: дискретно-событийный, агентный и системную динамику [3]. Arena — это специализированная среда для дискретно-событийного моделирования, которую давно используют в учебных курсах [4]. Vensim построен на методе системной динамики, предложенном Дж. Форрестером и развитом в работах Дж. Стермана [5]. Наконец, SimPy — бесплатная библиотека для языка Python [6].

Для сравнения мы выбрали семь критериев. Они взяты из практики, то есть это вопросы, которые обычно задает руководитель проекта перед покупкой или освоением программы. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение инструментов компьютерного моделирования

Критерий	**MS Project**	**AnyLogic**	**Arena**	**Vensim**	**SimPy**
Тип моделирования	Календарное планирование	ДС, агентное, СД	ДС	СД	ДС
Учет неопределенности	Нет (только PERT)	Да	Да	Да	Да
Метод Монте-Карло	Через надстройки	Встроен	Встроен	Встроен	Пишется кодом
Порог входа	Низкий	Высокий	Средний	Средний	Средний (нужен Python)
Стоимость	Платная подписка	Есть бесплатная учебная версия	Есть учебная версия	Есть бесплатная версия PLE	Бесплатно
Наглядность	Диаграмма Ганта	2D/3D анимация	Анимация процесса	Диаграммы потоков	Графики через другие библиотеки
Связь с PM-системами	Прямая	Импорт данных	Импорт данных	Слабая	Любая через код

Примечание: ДС – дискретно-событийное, СД – системная динамика.

Чтобы проверить, насколько важен учет случайности, мы взяли типичный проект по созданию цифрового образовательного ресурса по математике. В нем шесть этапов: анализ требований, подготовка контента, разработка платформы, интеграция, тестирование и запуск. Подготовка контента и разработка идут параллельно. Для каждого этапа мы задали три оценки длительности: оптимистичную, наиболее вероятную и пессимистичную. Структура проекта показана на рисунке 1, а значения приведены в таблице 2.

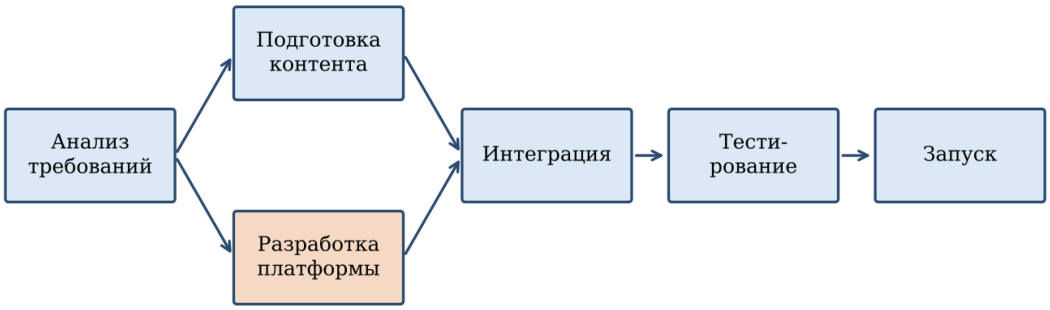


Рисунок 1 – Сетевая модель проекта по созданию цифрового образовательного ресурса

Таблица 2 – Оценки длительности этапов проекта (рабочие дни)

Этап	**Оптимист.**	**Вероятная**	**Пессимист.**
Анализ требований	3	5	9
Подготовка контента	8	12	20
Разработка платформы	10	15	25
Интеграция	6	8	14
Тестирование	4	6	12
Запуск	2	3	6

Если сложить наиболее вероятные значения по критическому пути, как это делает MS Project, получится 37 рабочих дней. Затем мы построили ту же модель на SimPy и провели 10 000 прогонов методом Монте-Карло с треугольным распределением. Средний

срок оказался 43,1 дня. С вероятностью 80% проект завершается за 46,5 дня, с вероятностью 90% за 48,5 дня. А шанс уложиться в «плановые» 37 дней составил всего около 6%. Распределение результатов показано на рисунке 2.

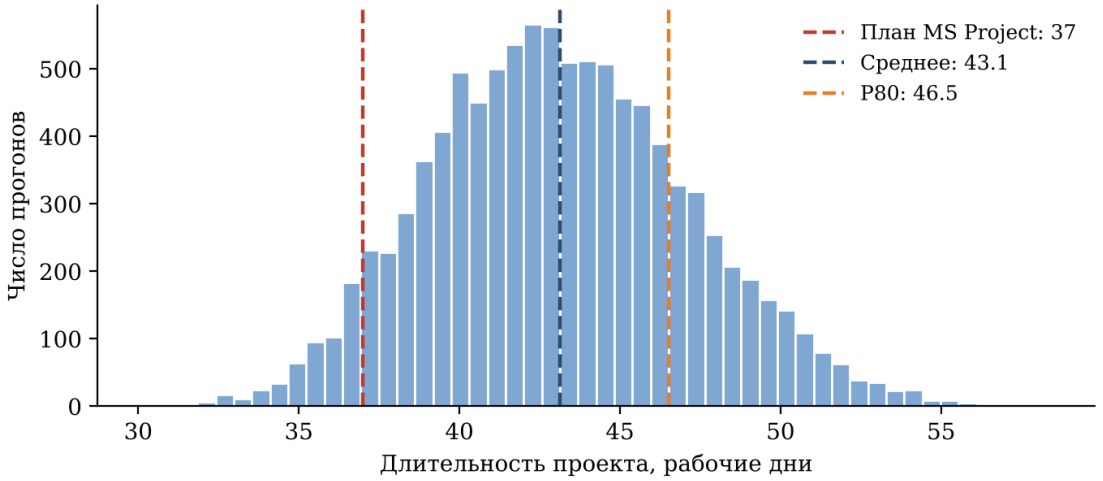


Рисунок 2 – Распределение длительности проекта по 10 000 прогонам

Разница в шесть дней кажется небольшой. Но это почти 16% от плана. Для учебного курса, который должен выйти к началу семестра, такая ошибка критична. Причина простая. Пессимистичные оценки дальше от вероятных, чем оптимистичные, поэтому задержки накапливаются. Кроме того, при параллельной работе срок определяется более медленной веткой, и обычный график это почти не учитывает [1].

Тот же результат можно получить в AnyLogic или Arena, причем там модель удобнее показать руководству с анимацией. Но на освоение уйдет больше времени. Vensim подходит для другой задачи. Он лучше показывает долгосрочные эффекты, например, как нехватка преподавателей влияет на темп наполнения курсов контентом. Для одного проекта с понятными этапами он избыточен.

По итогам сравнения мы бы дали такие рекомендации. Для небольшой команды в вузе, где есть хотя бы один человек со знанием Python, лучше всего подходит SimPy. Он бесплатный и гибкий. Если нужна наглядная модель для защиты проекта или обучения студентов, стоит взять учебную версию AnyLogic. Arena удобна, когда проект похож на процесс с очередями, например поток заявок в службу поддержки платформы. Vensim лучше оставить для стратегических вопросов цифровой трансформации. MS Project при этом никуда не уходит. Он остается основным инструментом для ведения графика, а модель нужна, чтобы проверить этот график на реалистичность.

Итак, ни один инструмент не является лучшим во всех случаях. Выбор зависит от задачи, бюджета и навыков команды. Главный вывод другой. Даже простая модель Монте-Карло показывает, что детерминированный план систематически занижает сроки. Поэтому моделирование стоит включать в практику управления IT-проектами в образовании уже на этапе планирования. Это прямо отвечает задачам цифровизации образования, которые закреплены в законодательстве Казахстана [7]. Это также хорошая тема для подготовки будущих учителей информатики и математики, ведь сама модель строится на понятных вероятностных идеях.

Список литературы:

1 Law A. M. Simulation Modeling and Analysis. – 5th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2015. – 804 p.

2 A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). – 7th ed. – Newtown Square: Project Management Institute, 2021. – 370 p.

3 Borshchev A. The Big Book of Simulation Modeling: Multimethod Modeling with AnyLogic 6. – Chicago: AnyLogic North America, 2013. – 612 p.

4 Kelton W. D., Sadowski R. P., Zupick N. B. Simulation with Arena. – 6th ed. – New York: McGraw-Hill Education, 2015. – 636 p.

5 Sterman J. D. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. – Boston: Irwin/McGraw-Hill, 2000. – 982 p.

6 SimPy Documentation. – URL: https://simpy.readthedocs.io (дата обращения: 07.10.2026).

7 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (дата обращения: 07.10.2026).

УДК 004.8:378

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ НА СЛУЖБУ ПОДДЕРЖКИ СТУДЕНТОВ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРСОНАЛА: ЭКСПЕРИМЕНТ С МАШИННЫМ ОБУЧЕНИЕМ

Сарсенов С.*[1], Тыныкулова А. С.[2]

[1]Магистрант, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: sars6821@gmail.com

[2]Доктор философии (PhD), ассоциированный профессор, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: asem_110981@mail.ru

Аннотация. Рассматривается прогнозирование нагрузки на службу поддержки студентов университета и планирование смен персонала с учётом академического календаря. На синтетических данных за 106 недель сопоставлены шесть способов прогноза (статический и календарный профили, сезонный наивный метод, метод Хольта–Уинтерса, случайный лес, градиентный бустинг) и модель целочисленного программирования. Градиентный бустинг снизил штрафную стоимость графика на 76,4 % относительно статического профиля, повысив обеспеченность с 83,4 % до 96,8 %. Основной вклад дали календарные признаки: преимущество бустинга над календарным профилем (5,6 %) статистически не подтверждено. Результаты требуют проверки на реальных данных университета.

Ключевые слова: прогнозирование нагрузки; планирование рабочего времени; машинное обучение; градиентный бустинг; академический календарь; служба поддержки студентов.

Введение. Цифровая трансформация образования затрагивает не только учебный процесс, но и организацию работы университета. Исследования искусственного интеллекта в высшем образовании охватывают профилирование и прогнозирование, оценивание, адаптивные системы и интеллектуальные обучающие системы [1, 2], а методы анализа образовательных данных всё шире применяются для поддержки управленческих решений [3]. Одна из практических задач такого рода – планирование работы служб, обслуживающих студентов: деканатов, офис-регистратора, центров поддержки и приёмной комиссии.

Нагрузка на такие службы носит циклический характер и привязана к академическому календарю: начало семестров, экзаменационные сессии, приёмная кампания, каникулы. Если график работы составляется по среднему за год, в периоды пиков возникают нехватка персонала и очереди, а в периоды спада – излишние затраты на оплату труда. Задача составления графиков смен хорошо изучена в исследовании операций [4, 5], но её результат зависит от качества прогноза потребности в персонале, который строится методами анализа временных рядов [6] и машинного обучения [7, 8].

Цель работы – оценить на модельном примере, какой выигрыш в качестве графиков даёт прогноз нагрузки с помощью машинного обучения по сравнению со статическим графиком и с более сильным базовым вариантом – календарным профилем, который учитывает академический календарь, но не использует машинное обучение.

Методы. *Данные.* Эксперимент выполнен на синтетических данных, имитирующих нагрузку службы поддержки студентов: 106 недель (8904 часовых наблюдения), семь дней в неделю с 08:00 до 20:00. Нагрузка выражена числом сотрудников, необходимых в данный час. Она формировалась как произведение базового уровня, суточного профиля с пиками в первой половине дня, коэффициента дня недели и календарного множителя (начало семестров – 1,5; экзаменационные сессии – 1,4; приёмная кампания – 1,35; каникулы – 0,5; праздничные дни – 0,5) с добавлением автокоррелированного суточного

шока и часового шума. Академический календарь условный и не воспроизводит график конкретного университета.

Способы прогноза. Сопоставлены шесть способов: (1) статический профиль – среднее по сочетанию «день недели – час» за всю предыдущую историю, то есть график без учёта календаря; (2) календарный профиль – среднее по сочетанию «календарный режим – день недели – час»; (3) сезонный наивный метод и (4) метод Хольта–Уинтерса [6]; (5) случайный лес [8] и (6) градиентный бустинг [7], реализованные в библиотеке scikit-learn [9]. Признаками для двух последних служили час, день недели, положение в году, календарные признаки (начало семестра, сессия, приёмная кампания, каникулы, праздник), нагрузка в тот же час одну и две недели назад и её среднее за четыре недели. Календарные признаки считались известными заранее.

Проверка и планирование. Применялась схема скользящего начала прогноза [10]: 94 недели использованы для обучения, 12 последних (конец июня – середина сентября, включая приёмную кампанию, каникулы и начало семестра) – для проверки; перед каждой неделей модели переобучались, горизонт прогноза – неделя. По каждому прогнозу решалась задача целочисленного линейного программирования: подбирались смены (8 часов с началом с 08:00 до 12:00 и 4 часа с началом с 08:00 до 16:00) так, чтобы минимизировать взвешенную сумму недобора (вес 3) и избытка (вес 1) персонала по часам недели при ограничениях «не более одной смены в день и не более пяти смен в неделю на сотрудника» (то есть не более 40 часов) и пуле из 50 сотрудников [4, 5]. Использовался решатель HiGHS [11]. Графики оценивались по фактической потребности: недобор U и избыток O (чел.-ч в неделю), штрафная стоимость $J = 3U + O$, обеспеченность (доля покрытой потребности). Различия по J между статическим планированием и остальными способами проверялись парным критерием Уилкоксона [12] на 12 недельных значениях. Нижней границей служил график по идеальному прогнозу.

Результаты. Итоги приведены в таблице 1. Градиентный бустинг показал наименьшую ошибку прогноза (MAPE 11,2 %), статический профиль – наибольшую (71,0 %): он усредняет каникулы, сессии и приёмную кампанию и поэтому систематически ошибается при смене режима (рисунок 1). Графики на основе бустинга по сравнению со статическим сократили недобор со 149,0 до 29,2 и избыток с 241,8 до 75,0 чел.-ч в неделю, повысили обеспеченность с 83,4 % до 96,8 % и уменьшили штрафную стоимость на 76,4 % (с 688,8 до 162,5); оплачиваемые часы сократились на 47 в неделю.

Таблица 1 – Ошибки прогноза и качество недельных графиков (среднее за неделю, 12 недель)

Способ прогноза	MAPE, %	Недобор U, чел.-ч	Избыток O, чел.-ч	$J = 3U + O$	Обеспеч., %	p vs статич.
Статический профиль	71,0	149,0	241,8	688,8	83,4	–
Календарный профиль	13,9	29,1	84,9	172,2	96,8	< 0,001
Сезонный наивный	36,7	115,0	146,2	491,2	87,2	0,042
Хольта–Уинтерса	56,5	138,0	207,5	621,5	84,7	0,169
Случайный лес	13,4	37,4	73,9	186,2	95,8	< 0,001
Градиентный бустинг	**11,2**	**29,2**	**75,0**	**162,5**	**96,8**	**< 0,001**
Идеальный прогноз	–	10,3	37,5	68,5	98,9	–

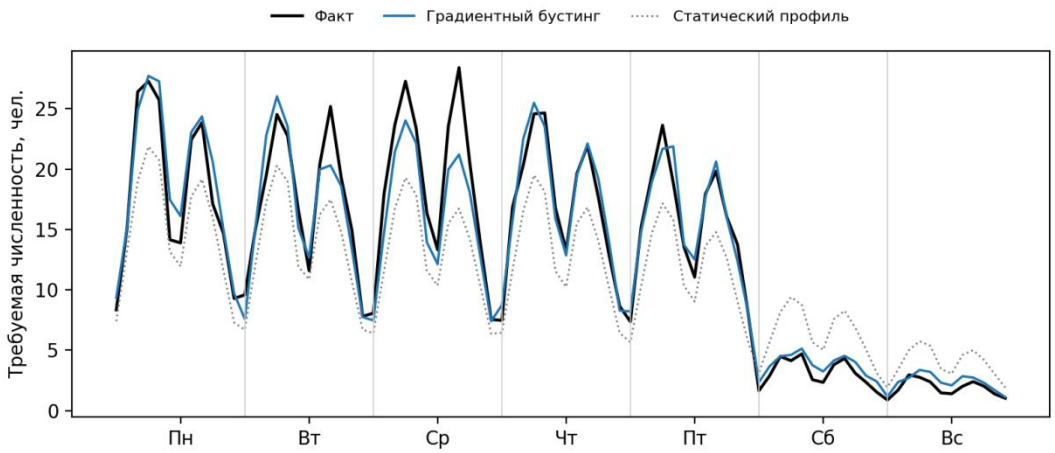


Рисунок 1 – Фактическая и прогнозная нагрузка за неделю приёмной кампании (понедельник – воскресенье)

Однако календарный профиль, не использующий машинное обучение, дал близкий результат (J = 172,2; обеспеченность 96,8 %). Преимущество бустинга над ним составило 5,6 % по J и статистически не подтверждено (p = 0,763), тогда как оба подхода значимо лучше статического (p < 0,001). Сезонный наивный метод и метод Хольта–Уинтерса, не знающие о календаре, дали заметно худшие графики; для метода Хольта–Уинтерса различие со статическим планированием значимым не оказалось.

Обсуждение. Основной выигрыш обеспечивает учёт академического календаря, а не сложность алгоритма. Практический вывод состоит в том, что перед внедрением моделей машинного обучения службе полезно формализовать календарь нагрузки (начало семестров, сессии, приём): уже календарный профиль закрывает почти весь разрыв между статическим графиком и бустингом. Машинное обучение даёт дополнительное, но не подтверждённое статистически улучшение; на реальных данных с нерегулярными факторами оно может оказаться заметнее, но это требует проверки.

Результаты ограничены. Данные синтетические, а их генератор построен как произведение календарных множителей, что благоприятствует календарному профилю; календарь условный; проверка проведена на 12 неделях для одной службы; соотношение штрафов 3:1 задано экспертно; рекуррентные нейронные сети не рассматривались. С образовательной точки зрения описанный сквозной пример (прогноз нагрузки – оптимизация графика – оценка по метрикам) может служить учебным кейсом по прикладной математике и анализу данных, однако в данной работе такое использование не проверялось.

Заключение. На модельных данных прогноз с учётом академического календаря снижает штрафную стоимость графика службы поддержки студентов на 76,4 % и повышает обеспеченность с 83,4 % до 96,8 % по сравнению со статическим графиком. Основной вклад вносят календарные признаки: преимущество градиентного бустинга перед календарным профилем (5,6 %) статистически не подтверждено. Дальнейшие исследования предполагают проверку подхода на реальных данных университета, добавление рекуррентных нейронных сетей и внутринедельную корректировку графиков.

Список литературы:

1 Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Article 39.

2 Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. B. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. – London: Pearson, 2016. – 60 p.

3 Baker R. S., Inventado P. S. Educational data mining and learning analytics // Learning Analytics: From Research to Practice / ed. by J. A. Larusson, B. White. – New York: Springer, 2014. – P. 61–75.

4 Ernst A. T., Jiang H., Krishnamoorthy M., Sier D. Staff scheduling and rostering: A review of applications, methods and models // European Journal of Operational Research. – 2004. – Vol. 153, No. 1. – P. 3–27.

5 Van den Bergh J., Beliën J., De Bruecker P., Demeulemeester E., De Boeck L. Personnel scheduling: A literature review // European Journal of Operational Research. – 2013. – Vol. 226, No. 3. – P. 367–385.

6 Hyndman R. J., Athanasopoulos G. Forecasting: Principles and Practice. 3rd ed. – Melbourne: OTexts, 2021. – 442 p.

7 Friedman J. H. Greedy function approximation: A gradient boosting machine // The Annals of Statistics. – 2001. – Vol. 29, No. 5. – P. 1189–1232.

8 Breiman L. Random forests // Machine Learning. – 2001. – Vol. 45, No. 1. – P. 5–32.

9 Pedregosa F., Varoquaux G., Gramfort A. et al. Scikit-learn: Machine learning in Python // Journal of Machine Learning Research. – 2011. – Vol. 12. – P. 2825–2830.

10 Tashman L. J. Out-of-sample tests of forecasting accuracy: An analysis and review // International Journal of Forecasting. – 2000. – Vol. 16, No. 4. – P. 437–450.

11 Huangfu Q., Hall J. A. J. Parallelizing the dual revised simplex method // Mathematical Programming Computation. – 2018. – Vol. 10, No. 1. – P. 119–142.

12 Wilcoxon F. Individual comparisons by ranking methods // Biometrics Bulletin. – 1945. – Vol. 1, No. 6. – P. 80–83.

УДК 004.5:004.942

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ СЦЕНАРИЕВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Сарсенов С. И.*[1], **Жаныс А. Б.**[2]

[1]Магистрант, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: sars6821@gmail.com

[2]Кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: aray_zhanys@aiu.edu.kz

Аннотация. В статье рассматривается моделирование пользовательских сценариев на этапе проектирования образовательного мобильного приложения. Путь ученика от запуска приложения до прохождения теста описан как поглощающая цепь Маркова. Мы сравнили два варианта интерфейса приложения по математике. Расчет показал, что после упрощения входа и добавления кнопки «Продолжить» доля учеников, которые доходят до конца теста, растет с 24,7% до 45,6%. Результат проверен имитацией 10 000 сессий. Модель помогает найти слабые экраны еще до написания кода.

Ключевые слова: пользовательский сценарий, мобильное обучение, цепь Маркова, UX-проектирование, образовательное приложение, удержание пользователей.

Многие образовательные приложения скачивают, открывают один раз и больше не запускают. Разработчики тратят месяцы на контент, а ученик уходит на втором экране. Обычно команда узнает об этом слишком поздно, когда приложение уже вышло и аналитика показывает плохие цифры.

Причина часто не в контенте, а в самом пути пользователя. Длинная регистрация. Непонятное меню. Урок, после которого не ясно, куда нажимать дальше. Каждый такой экран забирает часть учеников. По отдельности потери кажутся небольшими, но вместе они складываются в большую цифру [1, 2].

Пользовательский сценарий описывает, какие шаги делает человек, чтобы достичь своей цели [3]. Если записать сценарий не словами, а в виде модели с вероятностями переходов, его можно посчитать. Тогда команда видит, где теряются ученики, еще до программирования. Цель статьи — показать такой подход на примере мобильного приложения по математике и оценить, как изменения интерфейса влияют на итоговый результат.

Для моделирования мы выбрали поглощающую цепь Маркова [4]. Это простой математический аппарат. Каждый экран приложения считается состоянием, а каждое нажатие — переходом в другое состояние с некоторой вероятностью. Есть два конечных состояния, из которых нельзя выйти. Это «Тест пройден» и «Выход из приложения».

Мы описали пять рабочих экранов: запуск, главный экран, выбор темы, урок и тест. Вероятности переходов для исходного варианта взяты как экспертные оценки и опираются на типичные показатели образовательных приложений. Затем мы составили второй вариант интерфейса. В нем три изменения. Регистрация заменена на быстрый вход. На главном экране появилась кнопка «Продолжить», которая сразу открывает последний урок. Уроки разбиты на короткие части по 3–5 минут. Сценарий нового варианта показан на рисунке 1, а вероятности для обоих вариантов приведены в таблице 1.

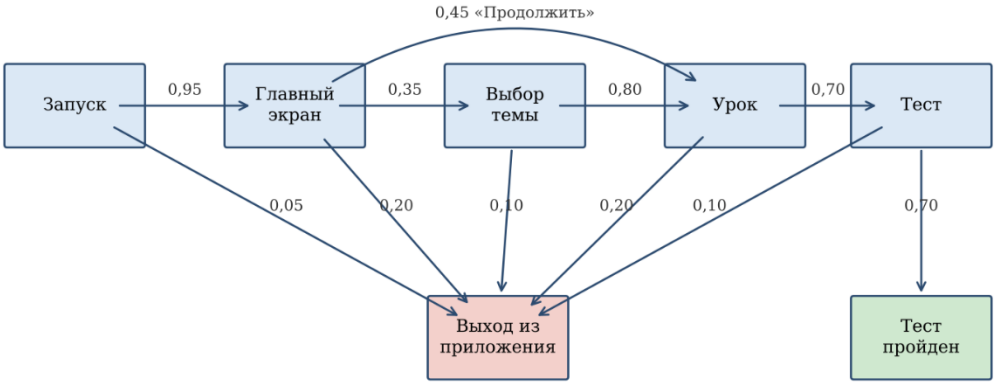


Рисунок 1 – Модель пользовательского сценария (новый вариант интерфейса)

Таблица 1 – Основные вероятности переходов между экранами

Переход	**Исходный вариант**	**Новый вариант**
Запуск → Главный экран	0,85	0,95
Главный экран → Урок напрямую	0,15	0,45
Главный экран → Выбор темы	0,60	0,35
Выбор темы → Урок	0,70	0,80
Урок → Тест	0,55	0,70
Тест → Тест пройден	0,65	0,70
Урок → Выход	0,30	0,20

Для расчета мы построили матрицу переходов Q между рабочими экранами и нашли фундаментальную матрицу $N = (I - Q)^{-1}$. Она дает среднее число посещений каждого экрана. Произведение $N \cdot R$, где R — переходы в конечные состояния, показывает вероятность того, что ученик закончит тест или уйдет [4]. Чтобы проверить формулы, мы дополнительно провели имитацию 10 000 сессий на языке Python.

В исходном варианте до конца теста доходит только 24,7% учеников. Остальные 75,3% закрывают приложение раньше. В новом варианте доля успешных сессий выросла до 45,6%. Имитация дала почти те же значения, 24,8% и 45,6%, значит модель посчитана верно. Ученики, которые прошли тест, тратили в среднем 5,6 перехода в исходном варианте и 5,0 перехода в новом.

Модель показывает не только общий итог, но и место потерь. Распределение ушедших учеников по экранам приведено на рисунке 2.

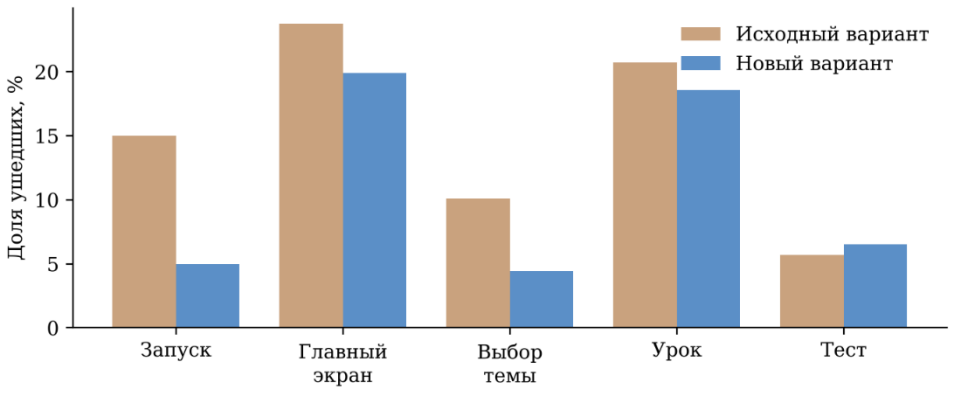


Рисунок 2 – Доля учеников, покинувших приложение на каждом экране

Больше всего изменился экран запуска. Быстрый вход снизил потери здесь с 15% до 5%. Сильно сократились потери на выборе темы, с 10,1% до 4,4%, потому что кнопка «Продолжить» позволяет вообще пропустить этот экран. А вот главный экран и урок по-прежнему теряют почти по 20% учеников. Это важный вывод. Именно эти экраны стоит улучшать дальше, например добавить напоминания и показ прогресса.

Интересно, что на экране теста потери немного выросли, с 5,7% до 6,5%. Причина не в тесте. Просто до него теперь доходит больше людей. Такие эффекты трудно заметить без модели, а на обычной схеме экранов их не видно совсем.

У подхода есть ограничения. Вероятности на этапе проектирования задаются экспертно, поэтому цифры носят оценочный характер. После выпуска первой версии их нужно заменить реальными данными из аналитики. Модель также не учитывает возвращение ученика на следующий день. Но для сравнения вариантов интерфейса этого хватает, ведь нам важна разница между ними, а не точное значение [5, 6].

Моделирование пользовательских сценариев с помощью цепей Маркова — простой и дешевый способ проверить интерфейс образовательного приложения до разработки. В нашем примере три небольших изменения почти удвоили долю учеников, которые доходят до конца теста. Модель также показала, какие экраны требуют доработки в первую очередь.

Такой подход подходит небольшим командам и вузам, где нет бюджета на долгие исследования. Он также полезен в обучении будущих разработчиков, так как связывает UX-проектирование с понятной математикой. Это отвечает задачам цифровизации образования в Казахстане [7]. В дальнейшем мы планируем уточнить вероятности по данным реальных пользователей и добавить в модель повторные сессии.

Список литературы:

1 Cooper A., Reimann R., Cronin D., Noessel C. About Face: The Essentials of Interaction Design. – 4th ed. – Indianapolis: Wiley, 2014.

2 Krug S. Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability. – 3rd ed. – Berkeley: New Riders, 2014.

3 Jacobson I. Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach. – Wokingham: Addison-Wesley, 1992.

4 Kemeny J. G., Snell J. L. Finite Markov Chains. – New York: Springer-Verlag, 1976.

5 Nielsen J. Usability Engineering. – Boston: Academic Press, 1993.

6 ISO 9241-210:2019. Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centred design for interactive systems. – URL: https://www.iso.org/standard/77520.html (дата обращения: 07.10.2026).

7 Закон Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319-III «Об образовании». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319_ (дата обращения: 07.10.2026).

ӘОЖ 37.013.2:796

МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ДЕНЕ БЕЛСЕНДІЛІГІН АРТТЫРУДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Сарыбаева А. А.
Дене шынықтыру пәнінің мұғалімі, №22 жалпы орта білім беретін мектеп- лицейі, Семей қаласы, Қазақстан, E-mail: asylay23@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жалпы білім беретін мектепте оқушылардың дене белсенділігін арттыруға бағытталған инновациялық педагогикалық технологиялардың әдістемелік мүмкіндіктері талданады. Ойын арқылы оқыту, саралау, ынтымақтастық және цифрлық кері байланыс тәсілдерінің дене шынықтыру сабағына енгізілу жолдары ұсынылады. Оқушылардың қауіпсіздігі, жас ерекшеліктері, қатысу белсенділігі мен жеке ілгерілеуін ескеретін сабақ құрылымы сипатталады. Мақала мұғалімдерге арналған тәжірибелік ұсынымдармен толықтырылған. Ұсынылған тәсілдердің нәтижелілігін анықтау үшін бақылау және қалыптастырушы бағалау өлшемдері көрсетіледі.

Кілт сөздер: дене шынықтыру, дене белсенділігі, инновациялық технология, саралап оқыту, қозғалыс ойыны.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың денсаулығын сақтау, дене белсенділігін арттыру және салауатты өмір салтын қалыптастыру маңызды педагогикалық міндеттердің бірі болып табылады. Қоғамдағы цифрландыру үдерісінің қарқынды дамуы, балалардың бос уақытын электрондық құрылғылармен өткізуінің артуы және қозғалыс белсенділігінің жеткіліксіздігі дене шынықтыру пәнін оқытудың мазмұны мен әдістемесін жетілдіру қажеттілігін туындатады. Осыған байланысты жалпы білім беретін мектептерде дене шынықтыру сабақтарын ұйымдастыруда инновациялық педагогикалық технологияларды қолдану оқушылардың қозғалыс белсенділігін арттырудың және олардың дене дайындығын жетілдірудің тиімді бағыттарының бірі ретінде қарастырылады.

Дене шынықтыру пәнінің негізгі мақсаты оқушылардың дене қабілеттерін дамытумен ғана шектелмей, олардың қимыл-қозғалыс мәдениетін қалыптастыруға, денсаулыққа жауапкершілікпен қарауына, өзара ынтымақтастық пен белсенді өмірлік ұстанымын дамытуға бағытталады. Бұл міндеттерді жүзеге асыруда мұғалімнің кәсіби құзыреттілігі, оқытудың тиімді әдістерін таңдауы және әрбір оқушының жеке ерекшеліктерін ескере отырып, оқу үдерісін ұйымдастыруы ерекше маңызға ие.

Дене шынықтыру сабақтарында оқушылардың қозғалыс белсенділігін арттыру, олардың жас және жеке ерекшеліктерін ескеру, сондай-ақ оқытудың инновациялық әдістерін тиімді пайдалану педагогикалық үдерістің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Дене шынықтыру және спорт педагогикасының жалпы қағидаларына сүйене отырып, сабақ барысында ойын технологияларын, саралап оқытуды және ынтымақтастыққа негізделген тапсырмаларды қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді [1]. Осы тұрғыдан алғанда, дене шынықтыру мұғалімінің кәсіби шеберлігі оқушылардың дене дайындығын жетілдірумен қатар, олардың салауатты өмір салтына деген саналы көзқарасын қалыптастыруға бағытталуы тиіс. Дене шынықтыру сабақтарын тиімді ұйымдастыруда оқушылардың жас ерекшеліктерін, дене дайындығы деңгейін және жеке мүмкіндіктерін ескеру маңызды педагогикалық шарттардың бірі болып табылады. Дене тәрбиесінің теориялық және

әдістемелік негіздеріне сүйене отырып, қозғалыс жаттығуларын жүйелі жоспарлау, дене жүктемесін біртіндеп арттыру және оқытудың заманауи әдістерін қолдану оқушылардың қимыл-қозғалыс дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді [2]. Сонымен қатар, сабақ барысында сараланған тапсырмаларды, қозғалмалы ойындарды және белсенді оқыту технологияларын тиімді пайдалану оқушылардың дене белсенділігін арттыруға, денсаулығын нығайтуға және салауатты өмір салтын қалыптастыруға ықпал етеді.

Дене тәрбиесі үдерісінде оқушылардың дене қабілеттерін жан-жақты дамыту, қозғалыс дағдыларын қалыптастыру және денсаулығын нығайту ғылыми негізделген әдістемелік тәсілдерді жүйелі қолдануды талап етеді. А.Ж. Сисенбердиеваның «Дене тәрбиесі теориясы мен әдістемесі» еңбегінде қарастырылатын теориялық-әдістемелік бағыттарға сүйене отырып, дене шынықтыру сабақтарында жаттығулардың бірізділігін, жүктеменің тиімді мөлшерін және оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеру маңызды екенін атап өтуге болады [3]. Осыған байланысты дәстүрлі дене жаттығуларын инновациялық педагогикалық технологиялармен ұштастыру оқушылардың қозғалыс белсенділігін арттыруға, дене дайындығын жетілдіруге және салауатты өмір салтына деген тұрақты қызығушылығын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі мектептегі дене шынықтыру сабағы қозғалыс дағдыларын қалыптастырумен қатар, оқушының белсенді өмір салтына тұрақты қызығушылығын дамытуы тиіс. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының ұсынымдары бойынша 5–17 жастағы балалар мен жасөспірімдер аптасына орта есеппен күніне кемінде 60 минут орташа және жоғары қарқынды аэробтық белсенділікпен айналысқаны жөн [4]. Бұл ұсыным бір сабақтың нормасы емес, жалпы апталық қозғалыс тәртібіне қатысты. Сондықтан мектеп сабағы, үзілістегі белсенділік және отбасылық қозғалыс тәжірибесі өзара сабақтасуы маңызды.

Зерттеудің мақсаты – дене шынықтыру сабақтарында оқушылардың қозғалыс белсенділігі мен оқу әрекетіне қатысуын қолдауға мүмкіндік беретін педагогикалық тәсілдерді жүйелеу және оларды қолданудың практикалық моделін ұсыну. Жұмыс ғылыми-әдістемелік сипатта; эксперимент жүргізілді немесе нақты пайыздық өсім алынды деген тұжырым жасалмайды.

Бірінші бағыт – ойынға негізделген оқыту. «Қозғалыс станциялары», «Командалық маршрут» және «Қимылды таңдау» сияқты тапсырмалар оқушыға бірнеше қозғалыс нұсқасын ұсынады. Әр станцияда жүру, жүгіру, тепе-теңдік сақтау, дәлдікке лақтыру немесе үйлестіру жаттығулары орындалады. Ойынның педагогикалық мәні жарыс нәтижесімен ғана шектелмейді: тапсырманы түсіну, ережені сақтау, өзара қолдау және рефлексия да бағаланады. UNESCO сапалы дене тәрбиесінің инклюзивті, қауіпсіз әрі баршаға қолжетімді болуын атап көрсетеді [5].

Екінші бағыт – саралап оқыту. Бір жаттығуды үш деңгейде ұйымдастыруға болады: бастапқы деңгейде қысқа қашықтық пен қарапайым қимыл; орта деңгейде қозғалыстар комбинациясы; күрделі деңгейде бағытты өзгерту немесе уақыт шектеуі. Деңгей оқушыға тұрақты белгі ретінде бекітілмейді: бала өз дайындығы мен жағдайына қарай тапсырманы өзгерте алады. Бұл тәсіл қозғалысқа қатысу мүмкіндігін кеңейтіп, шамадан тыс жүктеме қаупін төмендетуге көмектеседі.

Үшінші бағыт – ынтымақтастық және өзіндік реттеу. Шағын топтарда «орындаушы», «қауіпсіздік бақылаушысы», «уақыт есептеуші» және «кері байланыс беруші» рөлдері алмастырылып отырады. Оқушылар бір-бірінің қозғалысын салыстырып бағалаудан гөрі, техникалық талаптың сақталуына және жеке жетістікке назар аударады. Мақсат қою, өз нәтижесін бақылау және қолдау көрсету ішкі уәжді қалыптастыруға жағдай жасай алады [6].

Төртінші бағыт – цифрлық құралдарды орынды пайдалану. Қысқа бейнеұсқаулық, таймер немесе QR-код арқылы берілетін қозғалыс тапсырмасы ұйымдастыру уақытын үнемдеуге көмектесуі мүмкін. Алайда экран алдындағы уақыт қозғалыс уақытын

алмастырмауы керек. Оқушы бейнесін түсіру мен сақтау кезінде мектеп ережелері, ата-ананың келісімі және жеке деректерді қорғау талаптары сақталады.

Сабақты ұйымдастырудың үлгілік моделі

45 минуттық сабақтың ықтимал құрылымы: 5 минут – қауіпсіздік нұсқаулығы және мақсат қою; 7 минут – жалпы дамыту жаттығулары; 20 минут – төрт қозғалыс станциясы (әрқайсысы 4 минут, ауысуға жалпы 4 минут); 8 минут – топтық қимылды ойын; 5 минут – қалпына келу, өзіндік бағалау және қорытынды. Уақыт бөлінісі сынып жасына, денсаулық жағдайына және сабақ мақсатына қарай түзетіледі. Жаттығу қарқыны біртіндеп артып, жүктеме мұғалім бақылауында болады.

Бір станцияда белгіленген сызықпен тепе-теңдік сақтап жүру; екіншісінде жұмсақ допты нысанаға лақтыру; үшіншісінде кедергілерді айналып өту; төртіншісінде жұппен қозғалыс үйлестіру ұсынылады. Барлық станцияда қауіпсіз арақашықтық, құралдардың жарамдылығы және қозғалысты тоқтату сигналы алдын ала түсіндіріледі. Ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылар үшін тапсырманың қашықтығы, қарқыны немесе құрал түрі бейімделеді.

Әдістеменің нәтижелілігін мұғалім бірнеше көрсеткіш арқылы қадағалай алады: сабақ тапсырмасына белсенді қатысу уақыты; қозғалысты орындау техникасының қауіпсіздігі; жеке мақсатқа қатысты ілгерілеу; бірлескен әрекет пен ережені сақтау; сабақ соңындағы қысқа өзіндік рефлексия. Мысалы, бақылау парағына «қатысты /қолдаумен қатысты/ тапсырманы бейімдеу қажет» деген сипаттамалық белгілер енгізіледі. Бұл белгілер медициналық диагноз немесе физикалық дайындықтың стандартталған өлшемі болып саналмайды.

Ұсынылған модельдің артықшылығы – құрал-жабдықты күрделі жаңартпай-ақ оқушы таңдауын, белсенді қозғалысты және кері байланысты бір сабаққа кіріктіру. Шектеуі – әдістің тиімділігі сынып құрамы, материалдық база, мұғалім дайындығы және сабақ жиілігіне тәуелді. Нақты тиімділік туралы қорытынды шығару үшін бастапқы және қорытынды бақылауды бірдей өлшемдермен жүргізіп, деректерді жүйелі салыстыру қажет.

Қорытынды. Ойын технологиялары, сараланған қозғалыс тапсырмалары, ынтымақтастыққа негізделген жұмыс және қысқа цифрлық кері байланыс дене шынықтыру сабағын оқушыға бағдарланған түрде ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мұғалімнің негізгі міндеті – барша оқушының қауіпсіз әрі мағыналы қозғалыс әрекетіне қатысуын қамтамасыз ету. Ұсынылған сабақ моделі әдістемелік негіз ретінде пайдаланылып, мектеп жағдайында жүйелі бақылау арқылы жетілдірілуі мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Курманбекова А.С., Джекенов П.С. Дене шынықтыру және спорт педагогикасы: оқулық. – Алматы: Альманахъ, 2023. – 232 б.

2 Ботағариев Т.Ә., Кубиева С.С. Дене шынықтыру теориясы мен әдістемесінің жалпы негіздері: оқулық. – Алматы, 2018.

3 Сисенбердиева А.Ж. Дене тәрбиесі теориясы мен әдістемесі. – Алматы: Экономика, 2011. – 542 б.

4 World Health Organization. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. Geneva: WHO, 2020.

5 UNESCO. Quality Physical Education (QPE): Guidelines for Policy-Makers. Paris: UNESCO, 2015.

6 Deci E. L., Ryan R. M. Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health // Canadian Psychology. 2008. Vol. 49, No. 3. P. 182–185. https://doi.org/10.1037/a0012801

УДК 004.8:378.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТОМ

Сәрсембай Қ. Д.*[1], Жаныс А. Б.[2]

[1]Магистрант 2 курса, Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: kuanishsarsembai766@gmail.com

[2]Научный руководитель, Ассоциированный профессор, Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: aray_zhanys@aiu.edu.kz

Аннотация. В статье предложена модель поэтапного внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в процессы управления университетом. Проведён анализ нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере ИИ и международных исследований. Модель включает пять этапов (диагностика готовности, приоритизация процессов, пилотирование, масштабирование, мониторинг) и три сквозных контура: управление данными, правовой и этический контроль, развитие компетенций. Для выбора процессов предложен интегральный индекс приоритетности, учитывающий ожидаемый эффект, готовность данных и уровень риска. Модель применена к процессам учебной деятельности и приёма обучающихся. Показано, что внедрение ИИ целесообразно начинать с повторяющихся процессов с низким уровнем риска.

Ключевые слова: искусственный интеллект; управление университетом; цифровая трансформация; моделирование; учебный процесс; приёмная кампания.

Введение

Цифровая трансформация высшего образования в Республике Казахстан переходит от автоматизации отдельных функций к интеллектуальной поддержке управленческих решений. Концепция развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы включает образование в число отраслей, где предусматривается внедрение ИИ, и предполагает создание национальной платформы ИИ и развитие соответствующего человеческого капитала [1]. Концепция развития высшего образования и науки на 2023–2029 годы выделяет развитие инфраструктуры и цифровой архитектуры высшего образования в качестве самостоятельного направления [2]. С 18 января 2026 года действует Закон Республики Казахстан «Об искусственном интеллекте», который закрепляет принципы прозрачности и объяснимости, защиты персональных данных и вводит классификацию систем ИИ по степени риска [3]. Следовательно, для университетов вопрос сместился с целесообразности применения ИИ на то, как организовать его внедрение управляемо, безопасно и с измеримым результатом.

Систематический обзор О. Цаваки-Рихтера и соавторов показал, что значительная часть применений ИИ в высшем образовании относится не только к обучению, но и к институциональным и административным сервисам – прогнозированию успеваемости, приёму, консультированию студентов; при этом авторы отметили слабую проработку рисков и этических аспектов в исследованиях [4]. Е. Кацамакас и соавторы рассматривают ИИ-трансформацию вуза с позиций системного подхода как совокупность взаимосвязанных факторов и обратных связей [5], а Б. Джордж и О. Вуден связывают внедрение ИИ со стратегическим управлением изменениями в концепции «умного университета» [6]. Вместе с тем в большинстве работ описываются отдельные ИИ-решения, а последовательность управленческих действий, позволяющая вузу перейти от разрозненных пилотных проектов к системному использованию ИИ, остаётся недостаточно формализованной.

Цель статьи – разработать модель поэтапного внедрения искусственного интеллекта в процессы управления университетом и апробировать её на процессах учебной деятельности, приёма обучающихся и работы со студентами.

Материалы и методы

Исследование выполнено на основе анализа нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере ИИ и высшего образования [1–3] и международных научных публикаций [4–6]. Теоретической основой модели послужили теория диффузии инноваций Э. Роджерса, описывающая освоение нововведений как последовательность стадий [7], модель принятия технологий (TAM) Ф. Дэвиса, согласно которой использование информационной системы определяется её воспринимаемой полезностью и простотой [8], а также подходы учебной аналитики к использованию данных об обучающихся для поддержки решений [9]. Применялись методы системного анализа, процессного подхода (декомпозиция деятельности вуза на управленческие процессы) и концептуального моделирования. Процессы-кандидаты отбирались по трём критериям: наличие накопленных цифровых данных, повторяемость операций и значимость последствий ошибки для участников образовательного процесса.

Результаты

Разработанная модель (рисунок 1) включает пять последовательных этапов и три сквозных контура, действующих на всех этапах.

Этап 1 – диагностика готовности. Оцениваются качество и полнота данных в автоматизированной информационной системе (АИС) вуза и системе управления обучением (LMS), состояние ИТ-инфраструктуры, цифровые компетенции сотрудников, а также соответствие внутренних регламентов законодательству об ИИ и персональных данных. Результатом этапа является карта готовности в разрезе процессов.

Этап 2 – приоритизация процессов. Для каждого процесса i рассчитывается интегральный индекс приоритетности:

$$P_i = (E_i \cdot D_i) / R_i, \quad (1)$$

где E_i – ожидаемый управленческий эффект (экономия времени, повышение качества сервиса) по шкале от 1 до 5; D_i – готовность данных по шкале от 1 до 5; R_i – уровень риска для прав и законных интересов обучающихся (1 – минимальный, 2 – средний, 3 – высокий). Риск помещён в знаменатель, поэтому в первую очередь отбираются процессы с высоким эффектом, качественными данными и низким риском.

Этап 3 – пилотирование. Пилотный проект ограничивается одним подразделением или образовательной программой, целевые показатели фиксируются заранее. Применяется принцип «человек в контуре»: ИИ формирует рекомендацию, а окончательное решение принимает ответственный сотрудник.

Этап 4 – интеграция и масштабирование. Решения, подтвердившие эффективность, встраиваются в АИС вуза, внутренние регламенты и должностные инструкции, сотрудники проходят обучение работе с ними.

Этап 5 – мониторинг и оценка эффектов. Регулярно отслеживаются ключевые показатели процесса, точность моделей и обращения пользователей. Результаты мониторинга возвращаются на этап диагностики, поэтому модель имеет циклический характер.

Сквозные контуры обеспечивают устойчивость внедрения. Контур управления данными отвечает за качество данных, единые справочники и разграничение доступа. Правовой и этический контур включает оценку рисков, прозрачность и объяснимость решений, защиту персональных данных и информирование студентов о применении ИИ; методической основой для его построения может служить стандарт систем менеджмента искусственного интеллекта ISO/IEC 42001 [10] в сочетании с требованиями Закона «Об искусственном интеллекте» [3]. Человеческий контур направлен на развитие цифровых компетенций и вовлечение преподавателей и студентов, поскольку, согласно модели

TAM, именно воспринимаемая полезность определяет фактическое использование технологии [8].

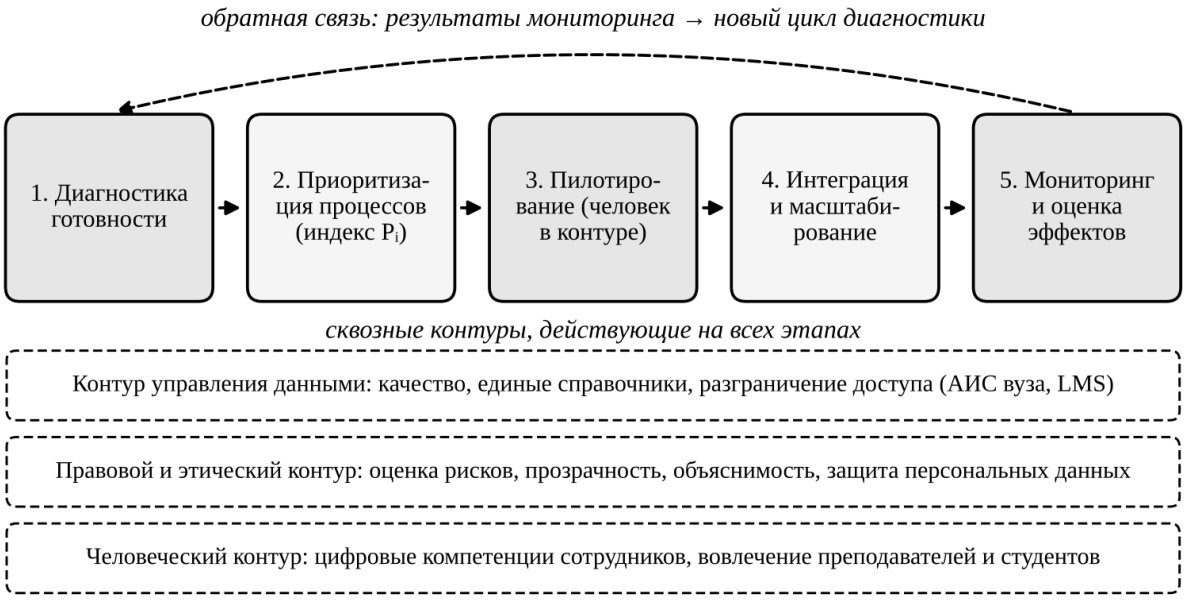


Рисунок 1 – Модель поэтапного внедрения ИИ в процессы управления университетом

Апробация модели на двух группах процессов представлена в таблице 1. Значения E, D и R являются экспертными оценками автора, полученными на основе анализа литературы; для конкретного университета они уточняются на этапе диагностики.

Таблица 1 – Процессы-кандидаты для внедрения ИИ и их приоритетность

Процесс	**Задача ИИ**	**E**	**D**	**R**	**P**	**Роль человека**
Учебный процесс						
Составление расписания	Оптимизация расписания с учётом аудиторного фонда и нагрузки	4	4	1	16	Утверждает учебный отдел
Распределение учебной нагрузки ППС	Расчёт и проверка нагрузки кафедр	3	4	1	12	Утверждает заведующий кафедрой
Мониторинг успеваемости	Раннее предупреждение об академических задолженностях	5	3	2	7,5	Эдвайзер связывается со студентом
Оценивание письменных работ	Автоматическая предварительная оценка	3	3	3	3	Оценку выставляет преподаватель
Приём и работа со студентами						
Консультирование абитуриентов	Чат-бот для ответов на типовые вопросы	4	4	1	16	Сложные вопросы передаются сотруднику приёмной комиссии
Обращения студентов	Классификация и маршрутизация запросов, справки	3	4	1	12	Ответ готовит сотрудник сервисного центра

Процесс	**Задача ИИ**	**E**	**D**	**R**	**P**	**Роль человека**
Приём документов	Распознавание и проверка комплектности документов	4	3	2	6	Проверяет секретарь комиссии
Ранжирование абитуриентов	Автоматизированный предварительный отбор	4	3	3	4	Решение принимает приёмная комиссия

Примечание – E – ожидаемый эффект, D – готовность данных, R – уровень риска, P – индекс приоритетности по формуле (1).

Обсуждение

Расчёт индекса показывает, что в первую очередь ИИ целесообразно внедрять в повторяющиеся процессы с низким риском: составление расписания и консультирование абитуриентов с помощью чат-бота (P = 16), распределение учебной нагрузки и маршрутизацию обращений студентов (P = 12). Эти решения дают быстрый и заметный эффект, не затрагивая напрямую академическую судьбу обучающихся, и формируют у сотрудников доверие к технологии.

Раннее предупреждение об академических задолженностях и проверка документов абитуриентов образуют вторую очередь (P = 6–7,5): потенциальный эффект высок, однако такие решения требуют качественных исторических данных и усиленной защиты персональных данных. Наименьший приоритет получили автоматизированное оценивание письменных работ и ранжирование абитуриентов. В Регламенте Европейского союза 2024/1689 системы ИИ, применяемые для определения доступа к образованию и оценки результатов обучения, отнесены к категории высокого риска [11], а казахстанский закон требует прозрачности и объяснимости решений [3]. Поэтому в этих процессах ИИ следует использовать только как вспомогательный инструмент, сохраняя окончательное решение за приёмной комиссией и преподавателем. Такой подход согласуется с человеко-ориентированной позицией ЮНЕСКО [12] и с выводами о необходимости ответственного стратегического лидерства при внедрении ИИ в академические и административные процессы вузов [13].

Ограничением исследования является концептуальный характер модели и экспертный характер оценок. Дальнейшая работа предполагает апробацию модели на данных конкретного университета и анкетирование сотрудников и студентов для калибровки шкал индекса.

Заключение

Проведённое исследование позволило сформулировать следующие выводы. Во-первых, нормативная база Республики Казахстан – Концепция развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы, Концепция развития высшего образования и науки и Закон «Об искусственном интеллекте» – создаёт условия для внедрения ИИ в управление университетами, но одновременно задаёт требования к прозрачности, объяснимости и защите персональных данных, которые должны учитываться уже на этапе проектирования решений.

Во-вторых, предложенная модель формализует внедрение ИИ в управление университетом как управляемый цикл из пяти этапов – диагностики готовности, приоритизации процессов, пилотирования, масштабирования и мониторинга – с тремя сквозными контурами: управления данными, правового и этического контроля и развития компетенций. Циклический характер модели позволяет вузу последовательно расширять применение ИИ, опираясь на результаты предыдущих пилотных проектов, а не на разовые закупки технологий.

В-третьих, интегральный индекс приоритетности, сочетающий ожидаемый эффект, готовность данных и уровень риска, даёт руководству вуза простой и воспроизводимый

инструмент выбора процессов для первых пилотов. Апробация модели показала, что начинать внедрение целесообразно с составления расписания, консультирования абитуриентов, распределения учебной нагрузки и обработки обращений студентов. Аналитику успеваемости и прогноз отсева следует включать во вторую очередь, после повышения качества данных. Процессы, непосредственно влияющие на зачисление и оценивание обучающихся, допускают использование ИИ только в качестве вспомогательного инструмента при сохранении решения за человеком.

Практическая значимость работы состоит в том, что модель может использоваться руководством вуза при разработке программы цифровой трансформации, плана внедрения ИИ и внутренних регламентов его использования. Перспективы дальнейших исследований связаны с апробацией модели на данных Международного университета Астана, анкетированием сотрудников и студентов для уточнения шкал индекса, а также с оценкой фактического эффекта пилотных проектов по ключевым показателям учебного процесса и приёмной кампании.

Список литературы:

1 Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта на 2024–2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 года № 592. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000592 (дата обращения: 07.10.2026).

2 Об утверждении Концепции развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023–2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 248. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000248 (дата обращения: 07.10.2026).

3 Закон Республики Казахстан от 17 ноября 2025 года № 230-VIII «Об искусственном интеллекте». – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2500000230 (дата обращения: 07.10.2026).

4 Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Art. 39. – DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.

5 Katsamakas E., Pavlov O. V., Saklad R. Artificial Intelligence and the Transformation of Higher Education Institutions: A Systems Approach // Sustainability. – 2024. – Vol. 16, № 14. – Art. 6118. – DOI: 10.3390/su16146118.

6 George B., Wooden O. Managing the Strategic Transformation of Higher Education through Artificial Intelligence // Administrative Sciences. – 2023. – Vol. 13, № 9. – Art. 196. – DOI: 10.3390/admsci13090196.

7 Rogers E. M. Diffusion of Innovations. – 5th ed. – New York: Free Press, 2003. – 551 p.

8 Davis F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology // MIS Quarterly. – 1989. – Vol. 13, № 3. – P. 319–340.

9 Siemens G., Long P. Penetrating the fog: analytics in learning and education // EDUCAUSE Review. – 2011. – Vol. 46, № 5. – P. 30–40.

10 ISO/IEC 42001:2023. Information technology – Artificial intelligence – Management system. – Geneva: ISO, 2023.

11 Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). – URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj (дата обращения: 07.10.2026).

12 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p.

13 Khairullah S. A., Harris S., Hadi H. J., Sandhu R. A., Ahmad N., Alshara M. A. Implementing artificial intelligence in academic and administrative processes through responsible strategic leadership in the higher education institutions // Frontiers in Education. – 2025. – Vol. 10. – Art. 1548104. – DOI: 10.3389/feduc.2025.1548104.

ӘОЖ 37.091.3:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ КОГНИТИВТІК ДЕРБЕСТІК: МАТЕМАТИКА МЕН ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА АЛГОРИТМДІК ТӘУЕЛДІЛІКТІҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДЕРІ

Сейтбек А. Е.[1], **Мекебаев Н. О.**[2]

[1]6В01514 Информатика – Робототехника білім беру бағдарламасының 2 курс студенті, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aiymerbolkizi@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, PhD, Информатика кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада генеративті жасанды интеллект көмегімен орындалған тапсырманың сапасы мен оқушының когнитивтік дербестігі арасындағы айырмашылық талданады. Когнитивтік жүктемені сыртқы құралға беру, автоматтандырылған шешімге артық сену және өзін-өзі реттейтін оқу тұжырымдары салыстырылды. Математика және бағдарламалау тапсырмалары үшін бес кезеңнен тұратын педагогикалық модель ұсынылды: дербес әрекет, шектеулі қолдау, сыни тексеру, дербес қайта құрастыру, білімді көшіру мен рефлексия. Бұл модель эмпирикалық тексеруді қажет ететін теориялық синтез ретінде қарастырылады.

Кілт сөздер: когнитивтік дербестік; генеративті ЖИ; метатаным; математикалық білім; бағдарламалау; педагогикалық қолдау.

Кіріспе

Генеративті жасанды интеллект (ЖИ) арқылы теңдеудің жауабын немесе орындалатын бағдарламалық кодты алу оқушының оны түсінгенін өздігінен дәлелдемейді. Нәтиженің дұрыстығы, шешім үдерісін түсіндіру және білімді жаңа есепке көшіру - бөлек бағаланатын көрсеткіштер. Бұл мақаланың сұрағы: ЖИ қолданыста болғанда оқушының шешім қабылдау және тексеру жауапкершілігін қандай педагогикалық шарттар қолдауы мүмкін? UNESCO мен OECD ЖИ-ді адамға бағдарланған, қауіпсіз және педагогикалық мақсатқа бағынышты қолдануды ұсынады [7, 8]. Бұл құжаттар когнитивтік әсердің эксперименттік дәлелі емес.

Зерттеу мақсаты - генеративті ЖИ-дің когнитивтік дербестікке ықпал етуі мүмкін механизмдерін салыстыру және оны сақтаудың теориялық негізделген педагогикалық моделін ұсыну. Негізгі болжам: тапсырма нәтижесінің жақсаруы, егер оқушы түсіндіру, тексеру және көмексіз орындау қабілетін көрсете алмаса, дербес меңгеруді дәлелдемейді. Бұл - эмпирикалық қорытынды емес, тексеруге ұсынылатын теориялық болжам.

Зерттеу әдістемесі

Бұл жұмыс - жүйелі шолу емес, мақсатты іріктелген еңбектерге жасалған теориялық-аналитикалық шолу. Тексеру күні: 20.10.2026. Библиографиялық деректер баспагер беттері, PubMed және UNESCO/OECD ресми беттері арқылы салыстырылды. Тірек іздеу тіркестері: «cognitive offloading», «automation bias», «self-regulated learning», «worked examples fading», «generative AI education». Қосу өлшемдері: ұғымның теориялық негізін ашатын рецензияланған еңбек немесе ресми әдістемелік баяндама; алып тастау өлшемдері: анықталмайтын библиографиялық жазба, мәселенің механизміне жанама қатыс немесе дереккөзі жоқ мәлімдеме. Дерекқорлар бойынша сұраулардың толық журналдары, табылған және шығарылған жазбалар саны сақталмаған. Сондықтан іріктеу қайталанатын жүйелі іздеу ретінде және барлық зерттеулерді қамтитын дәлел ретінде көрсетілмейді.

Талдау үш қадаммен жүргізілді: ұғымдардың шекарасын ажырату; математика мен информатика әрекеттеріндегі ықтимал тәуекелдерді салыстыру; өзін-өзі түсіндіру мен қолдауды азайту тұжырымдарын біріктіріп, бағалау индикаторларын ұсыну. Эмпирикалық деректер жиналған жоқ, модельдің әсері өлшенген жоқ.

Талдаудың дәлел деңгейлері бөлек белгіленді: (I) базалық когнитивтік теорияның тікелей қолдайтын қағидалары [1–6]; (II) генеративті ЖИ-ге арналған шолу мен нормативтік ұсыныстар [7–9]; (III) осы автор ұсынған, әлі тексерілмеген пәндік болжамдар. Іріктелген тоғыз дереккөз репрезентативті толық корпус емес; іздеу нәтижелерінің саны мен тәуелсіз сарапшылар арасындағы келісім өлшенбегендіктен, жүйелі шолу мәртебесі мәлімделмейді.

Когнитивтік дербестік және алгоритмдік тәуелділік

Осы мақалада «когнитивтік дербестік» оқушының өз шешімін негіздеу, ақпаратты тексеру және ұқсас міндетті көмексіз шешу қабілетін сипаттайтын жұмыс анықтамасы ретінде алынған; ол халықаралық әдебиетте біріздендірілген бірыңғай өлшем емес. Өзін-өзі реттейтін оқу (self-regulated learning) оқу мақсатын белгілеу, үдерісті бақылау және нәтижеге рефлексия жасаудың кеңірек циклі [3]. Метатаным - өзінің танымдық әрекетін тану және бақылау; ал cognitive offloading - ой еңбегінің бір бөлігін сыртқы ресурсқа беру [2]. Соңғысы ресурсты тиімді пайдаланудың да бір тәсілі бола алады; осы ұғымдарды толық синоним санауға болмайды.

«Алгоритмдік тәуелділік» термині бұл жұмыста клиникалық диагноз немесе валидтелген шкала емес, ұсынылған операциялық тәуекел белгісі: ЖИ ұсынған шешімге қайта-қайта жүгініп, оны жеке тексермей, көмексіз ұқсас шешімді қайта өндіре алмау. Мұның үш белгісі бірге байқалмайынша «тәуелділік» деген берік қорытынды жасауға болмайды. Automation bias - автоматтандырылған ұсынысты орынсыз артық бағалау; ол адам–автоматтандыру жүйелеріне қатысты зерттелген [4], бірақ сол еңбектен оқушылар арасындағы генеративті ЖИ тәуелділігінің таралу жиілігін анықтауға болмайды.

Ұғымдарды операцияландыруда үш тәуелсіз өлшем ұсынылады: (1) тексерусіз қабылдау - ЖИ тұжырымындағы әдейі жасырылған қатені тану; (2) дәлелдеу - шешімнің әр маңызды қадамын себеппен негіздеу; (3) тасымал - ұқсас емес жаңа тапсырманы құралсыз орындау. Бұлардың бірі жеке өзі «тәуелділік» диагнозын қоюға жарамайды; бағалау нәтижесі бастапқы дайындық, тапсырма күрделілігі және ЖИ көмегінің түрімен бірге түсіндірілуі керек.

Математика және информатикадағы тәуекелдер

Математикада ЖИ берген сандық жауаптың дұрыстығы анықталу облысы, түрлендірудің баламалылығы және дәлел қадамдарының негізділігін бақылаудан босатпайды. Мысалы, түбір астындағы өрнекті түрлендіргенде қосымша түбірдің пайда болуын оқушы өзі тексере алады. Информатикада орындалатын код алгоритмнің дұрыс аяқталуын, ерекше енгізулерді өңдеуін немесе күрделілігін түсінуді білдірмеуі мүмкін. Бұл - эмпирикалық жиілік туралы мәлімдеме емес, пәндік тапсырмалардағы ықтимал бағалау қателерін көрсететін логикалық мысалдар. Тиісті бақылау: «неге бұл теңдік орындалады?», «цикл неліктен тоқтайды?», «қай тест бұл шешімді жоққа шығарады?» деген сұрақтар.

Мысалы, $\sqrt{x^2}=$ x теңдігін барлық нақты x үшін қолдану қате: дұрыс өрнек |x|. Мұғалім ЖИ жауабынан осы қателікті тапқызу арқылы математикалық негіздеуді тексере алады. Бағдарламалауда оқушыдан бос тізім, теріс мән және үлкен енгізу сияқты шекаралық жағдайларға тест құрастыру сұралады. Бұл диагностикалық мысалдар зерттеудің эксперименттік нәтижелері емес, тек орындалатын тапсырма үлгілері.

Көмектің өзі міндетті түрде зиянды емес. Танымдық жүктеме теориясы жаңадан үйренушінің жұмыс жадындағы шектеулерді түсіндіреді [1]. Renkl мен Atkinson дайын мысалдан дербес шешуге көшкенде көмекті біртіндеп қысқарту қағидасын негіздеді [5]; Chi және әріптестері шешілген механика мысалдарын өздігінен түсіндірудің рөлін

зерттеді [6]. Бұлар генеративті ЖИ-ге тікелей жасалған эксперименттер емес; олардың қағидаларын ЖИ диалогына көшіру - осы мақаланың теориялық экстраполяциясы. Kasnecі және әріптестері ірі тілдік модельдердің білім берудегі мүмкіндіктерін және қатерлерін шолған, бірақ ол еңбек ұсынылған бес кезеңнің тиімділігін дәлелдемейді [9].

Осы теориялық тұжырымдар негізінде математика мен информатика ЖИ қолдану кезінде туындауы мүмкін когнитивтік тәуекелдер жүйеленді. Төмендегі 1-кестеде әр оқу әрекетіне тән ықтимал тәуекелдер, олардың алдын алу бағытталған педагогикалық тәсілдер және оқушының когнитивтік дербестігін бағалау көрсеткіштері салыстырмалы түрде берілген.

1-кесте – Математика мен информатикада ЖИ көмегін қолданудың когнитивтік тәуекелдері және педагогикалық алдын алу шарттары

Оқу әрекеті	Ықтимал тәуекел	Қолдау тәсілі	Дербестік индикаторы
Теңдеу шығару	Аралық қадамды түсінбеу	Әуелі жеке шешу, ЖИ нұсқасын салыстыру	Түрлендіруді ауызша дәлелдеу
Математикалық дәлел	Негізсіз тұжырымды қабылдау	Қарсы мысал іздеу	Дәлелдегі олқылықты табу
Код құру	Дайын кодты көшіру	Кодтың бөліктерін түсіндіру	Ұқсас кодты көмексіз жазу
Қате жөндеу	ЖИ түзетуіне соқыр сену	Тест-кейстерді дербес таңдау	Шеткі жағдайды анықтау

Авторлық концептуалдық модель және талқылау

«ЖИ көмегінен когнитивтік дербестікке өту» - жаңа психологиялық теория емес, бес әрекетті біріктіретін тексерілмеген сабақ дизайны: (1) бастапқы дербес әрекет - оқушы қысқа жоспар жасап, қиналған жерін белгілейді; (2) шектеулі ЖИ көмегі - толық жауап орнына нысаналы ишара алады; (3) сыни тексеру - математикалық қарсы мысал, балама есептеу не бағдарламалық тест қолданады; (4) дербес қайта құрастыру - құралды жапқаннан кейін шешімді түсіндіреді немесе жаңадан жасайды; (5) көшіру және рефлексия - шарт өзгергенде білімін қолдану әрекетін бағалайды. Қадамдар әр тапсырмада қатаң міндетті реттілік болуға тиіс деген дәлел жоқ: бастауыш деңгейде дайын үлгі алдымен қажет болуы мүмкін [1, 5]. Модельдің теориялық негіздері - өзін-өзі реттеу [3], көмекті азайту [5] және өзіндік түсіндіру [6].

Іске асыру өлшемдері: (а) мұғалім бастапқы білімді қысқа диагностикалық тапсырмамен анықтайды; (ә) ЖИ көмегінің рұқсат етілген түрін (ишара/түсіндіру/үлгі) алдын ала белгілейді; (б) көмексіз кейінге қалдырылған тапсырма, түсіндірудің дұрыстығы, қате табу және жаңа жағдайға көшіру бөлек бағаланады; (в) генеративті жауап пен оқушының шешімі ажыратылады; (г) оқушы деректері мен жасына сай қауіпсіздік сақталады [7]. Бұл көрсеткіштер ұсыныс деңгейінде: олардың психометриялық сенімділігі және араларындағы байланыс әзірше тексерілмеген.

Практикалық хаттама: бірінші кезеңде 3-5 минуттық бастапқы талпыныс, кейін мұғалім таңдаған нысаналы сұрақ түріндегі ЖИ көмегі, содан соң жауапты тәуелсіз тексеру және жаңа нұсқаны ЖИ-сіз орындау ұсынылады. Уақыт межелері норматив емес, сабақ сценарийінің үлгісі; жаңадан бастаушыға бірден ашық есеп берудің орнына жартылай дайын мысал ұсынылуы мүмкін [1, 5]. Қауіпсіздік үшін оқушылардың дербес мәліметтерін ЖИ сервисіне енгізбеу және ЖИ жауабын бағалаудың жалғыз негізіне айналдырмау керек [7].

Шектеулер: мақсатты іріктеу кейбір қарсы зерттеулерді өткізіп алуы мүмкін; пәндер, жас топтары және ЖИ құралдары арасында нәтиже бірдей болмайды. Әсіресе әлсіз дайындықтағы оқушы үшін бастапқы дербес әрекетті ұзақ талап ету танымдық жүктемені ұлғайтуы ықтимал [1, 5]. Модельді тексеру үшін бастапқы білім бойынша теңестірілген топтарда еркін ЖИ, шектелген ишара және дәстүрлі қолдау шарттарын салыстыру ұсынылады. Негізгі нәтиже - уақыт өткен соң ЖИ-сіз шешілген жаңа

тапсырма; қосымша көрсеткіштер - түсіндіру, қате табу және оқу жүктемесі. Мұндай тәжірибе жүргізілген жоқ; сондықтан себептік тиімділік тұжырымдалмайды.

Эмпирикалық тексеруге арналған алдын ала жоспар: бірдей оқу мақсатымен үш шартты (еркін ЖИ, тек ишара беретін ЖИ, мұғалімнің құрылымдалған қолдауы) салыстыру; бастапқы білім мен тапсырма күрделілігін бақылау; 1–2 аптадан кейін көмексіз жаңа есеп беру. Негізгі нәтиже ретінде жаңа тапсырмадағы дәлел сапасы, дұрыс шешім және қателерді табу бөлек тіркеледі. Бағалаушыларға топ белгісін жасыру, рубриканың сарапшылар арасындағы келісімін есептеу және нәтижені алдын ала белгіленген талдау жоспарымен салыстыру қажет. Бұл - болашақ зерттеу дизайны, орындалған эксперимент емес.

Қорытынды

Тапсырманың сырттай сәтті орындалуы когнитивтік дербестіктің жеткілікті дәлелі емес. Оны бағалауда түсіндіру, сыни тексеру және көмексіз жаңа тапсырмаға көшіруді ажырату қажет. Ұсынылған бес әрекет ЖИ-ді автоматты түрде зиянды деп қарастырмайды; қолдауды оқушының дайындығына сай реттеуге арналған теориялық дизайн ретінде ұсынылады. Оны міндетті, әмбебап немесе эмпирикалық дәлелденген әдістеме деп тануға негіз жоқ.

Ғылыми үлес бес кезеңді «тұңғыш» әдіс ретінде ұсынуда емес, дайын мысалдан дербес орындауға көшуді, метатанымдық тексеруді және құралсыз тасымалды бір сабақ дизайнында ашық бағалау нысандарына біріктіруде. Оның артықшылығы немесе тиімділігі тек эмпирикалық салыстырудан кейін ғана тұжырымдалуы мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Sweller J. Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning // Cognitive Science. 1988. 12(2). P. 257–285. DOI: 10.1207/s15516709cog1202_4.

2 Risko E. F., Gilbert S. J. Cognitive Offloading // Trends in Cognitive Sciences. 2016. 20(9). P. 676–688. DOI: 10.1016/j.tics.2016.07.002.

3 Zimmerman B. J. Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview // Theory Into Practice. 2002. 41(2). P. 64–70. DOI: 10.1207/s15430421tip4102_2.

4 Parasuraman R., Manzey D. H. Complacency and Bias in Human Use of Automation: An Attentional Integration // Human Factors. 2010. Vol. 52(3). P. 381–410. DOI: 10.1177/0018720810376055.

5 Renkl A., Atkinson R. K. Structuring the Transition From Example Study to Problem Solving in Cognitive Skill Acquisition: A Cognitive Load Perspective // Educational Psychologist. 2003. Vol. 38(1). P. 15–22. DOI: 10.1207/S15326985EP3801_3.

6 Chi M. T. H., Bassok M., Lewis M. W., Reimann P., Glaser R. Self-Explanations: How Students Study and Use Examples in Learning to Solve Problems // Cognitive Science. 1989. 13(2). P. 145–182. DOI: 10.1207/s15516709cog1302_1.

7 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO, 2023. URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (қаралған күні: 20.10.2026).

8 OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. Paris: OECD Publishing, 2023. DOI: 10.1787/c74f03de-en. URL: https://www.oecd.org/en/publications/2023/12/oecd-digital-education-outlook-2023_c827b81a.html (қаралған күні: 20.10.2026).

9 Kasneci E. et al. ChatGPT for Good? On Opportunities and Challenges of Large Language Models for Education // Learning and Individual Differences. 2023. 103. 102274. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

ӘОЖ 004.056.5:004.8

САЙТТАРДЫҢ ОСАЛДЫҒЫН БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ ЖҮЙЕСІНІҢ АРХИТЕКТУРАСЫН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ МОДЕЛЬДЕРІН ТАҢДАУ

Сексенова Ж. М.*[1], **Қалдарова М. Ж.**[2]
[1]магистр студенті, Астана Халықаралық Университеті, Астана қ., Қазақстан, zhuldyz.seksenova@bk.ru
[2]PhD, Астана Халықаралық Университеті, Астана қ., Қазақстан, kmiraj8206@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада сайттардың осалдығын бақылау және талдау жүйесінің бес қабатты архитектурасы ұсынылады: деректер көздері, жинау және өңдеу, AI-талдау модульдері, тәуекелді бағалау, мониторинг және есеп. Төрт міндет айқындалды: зиянды сұрауды жіктеу, CVE сипаттамасы бойынша қауіпті болжау, аномалияны іздеу және скандер нәтижелерін ранждау. Әр міндетке Random Forest, XGBoost, LSTM, BERT, Isolation Forest модельдері, белгілер жиыны және бағалау көрсеткіштері таңдалды. Ұсыныс білім беру ұйымдарының сайттарына бағытталған.

Кілт сөздер: сайт осалдығы, жасанды интеллект, машиналық оқыту, архитектура, CVE, киберқауіпсіздік.

Кіріспе. Білім беру ұйымдарының сайттары оқу процесін, қабылдау науқанын, электрондық кітапхана мен студенттік порталдарды қамтамасыз етеді, сондықтан олардың қауіпсіздігі цифрлық білім беру ортасының тұрақтылығына тікелей әсер етеді. Мұндай сайттарда әртүрлі CMS, плагиндер мен үшінші тарап кітапханалары бірге жұмыс істейді, ал оларды қолдайтын мамандар саны шектеулі. Осалдықтарды қолмен іздеу мен тексеру тұрақты мониторингке жетпейді: жаңа осалдықтар үнемі жарияланып тұрады, ал сайттың конфигурациясы да өзгеріп отырады.

Бірінші мақалада [1] қолданыстағы әдістер (сигнатураға негізделген жүйелер, аномалияны анықтау тәсілдері, ережеге негізделген веб-қалқандар) талданып, олардың жаңа және нөлдік күн шабуылдары алдындағы шектеулілігі көрсетілді, сондай-ақ жасанды интеллект (AI) пен машиналық оқыту әдістерін кіріктірудің теориялық негіздемесі берілді. Осы негіздеме сайттардың осалдығын бақылау және талдау жүйесін әзірлеуге бағытталған. Бұл мақаланың мақсаты: осы жүйенің архитектурасын жобалау, әр модульге деректер мен белгілерді айқындау, AI модельдерін таңдау және оларды бағалау әдістемесін ұсыну.

Мақаланың өзектілігі веб-қауіптердің жүйелі сипаттамасы жаңарып отыруымен де байланысты. OWASP Top 10:2025 тізімі 2025 жылғы 6 қарашада жарияланды: оған бұзылған қолжетімділік бақылауы, қауіпсіздік конфигурациясындағы қателер, бағдарламалық жасақтама жеткізу тізбегіндегі ақаулар, криптографиялық қателер және инъекция санаттары кірді [2]. Бұл тізім жүйенің қамту аймағын айқындауда негіз болады. Мақалада тәжірибелік нәтиже келтірілмейді: ол келесі зерттеудің тақырыбы, ал мұнда сол зерттеудің әдіснамалық негізі беріледі.

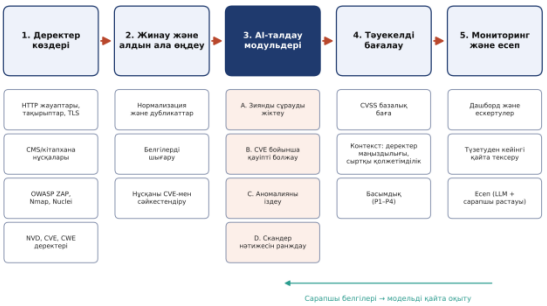
Жүйеге қойылатын талаптар. Архитектураны жобалау алдында функционалдық және функционалдық емес талаптар тұжырымдалды. Функционалдық талаптар: (1) сайттың жағдайын кезеңді түрде жинау; (2) белгілі осалдықтарды компоненттер нұсқасы бойынша табу; (3) зиянды сұрауларды нақты уақытқа жақын режимде жіктеу; (4) табылған осалдықтарға басымдық беру; (5) нәтижені сарапшыға түсінікті есеп түрінде беру.

Функционалдық емес талаптардың бір бөлігі бірінші мақалада белгіленген мақсаттардан алынды [1]: SQL-инъекция, XSS және фишингті анықтау дәлдігі 95%-дан жоғары болуы және API жауап беру уақыты 500 мс-тен аз болуы. Бұл екі мән жобалық

мақсат ретінде қабылданады; олардың орындалуы жеке эксперимент арқылы тексеріледі. Сонымен қатар түсіндірілетіндік (сарапшы модель неге бұлай шешкенін көруі), қайта жаңғыртылатындық (деректер мен модельдер нұсқаланады) және жалған дабылдың төмен деңгейі талап етіледі. Соңғысы маңызды: қауіпсіздік мамандары көп жалған дабыл түскен жүйеге сенуді тоқтатады, ал нақты шабуылдардың үлесі аз болғанда жалған дабыл мәселесі өте күшейеді [3].

Жүйенің архитектурасы. Ұсынылатын жүйе бес қабаттан тұрады (1-сурет). Бірінші қабат деректер көздерін біріктіреді: сайттың HTTP жауаптары мен тақырыптары, TLS параметрлері, CMS және кітапхана нұсқалары, веб-сервер журналдары, OWASP ZAP [4], Nmap және Nuclei сияқты сканерлердің нәтижелері, сондай-ақ NVD [5] мен CWE [6] анықтамалықтары. Екінші қабат деректерді қалыпқа келтіреді (бір форматқа, бір уақыт белдеуіне), қайталанатын жазбаларды алып тастайды, белгілер шығарады және анықталған компонент нұсқаларын белгілі CVE жазбаларымен сәйкестендіреді.

Үшінші қабат — AI-талдау модульдері; олар 3-бөлімде толық сипатталады. Төртінші қабатта модуль нәтижелері CVSS базалық бағасымен [7] және контекстпен (деректердің маңыздылығы, сайттың сыртқы қолжетімділігі) біріктіріліп, басымдық деңгейі есептеледі. Бесінші қабат дашбордты, ескертулерді, түзетуден кейінгі қайта тексеруді және есепті қамтамасыз етеді. Есептің мәтіндік жобасын үлкен тілдік модель жасай алады, бірақ қорытындыны әрдайым сарапшы растайды. Сарапшының белгілері (шын осалдық немесе жалған дабыл) сақталып, модульдерді қайта оқыту үшін кері байланыс ретінде қолданылады.



1-сурет – Сайттардың осалдығын бақылау және талдау жүйесінің архитектурасы

Қабаттарға бөлу бірнеше артықшылық береді. Біріншіден, әр қабатты бөлек өзгертуге болады: мысалы, жаңа сканер қосу тек бірінші және екінші қабатқа әсер етеді. Екіншіден, AI модульдері бір-біріне тәуелсіз, сондықтан бір модельді ауыстыру басқаларын бұзбайды. Үшіншіден, тәуекелді бағалау қабаты AI нәтижесін стандартты бағалармен (CVSS) байланыстырып, жүйенің шешімін сарапшыға түсінікті етеді.

Материалдар мен зерттеу әдістері. ***Деректер, белгілер және AI-модульдері***. Төрт модуль бір-бірінен деректер түрімен және сыныптар теңгерімімен ерекшеленеді, сондықтан әрқайсысына жеке деректер жиыны мен модель отбасы таңдалады (1-кесте).

1-кесте – Жүйенің AI-модульдері

Модуль	**Міндет**	**Кіріс деректері**	**Үміткер модельдер**	**Көрсеткіштер**
A	Зиянды сұрауды жіктеу (SQL-инъекция, XSS)	HTTP сұрау мәтіні	TF-IDF + логистикалық регрессия, Random Forest, LSTM, BERT	Precision, Recall, F1, FPR, кідіріс
B	CVE сипаттамасы бойынша қауіп деңгейін болжау	NVD мәтіндік сипаттамасы	TF-IDF + логистикалық регрессия, BERT	F1 (макро), MAE
C	Аномалияны іздеу	Сұрау жиілігі, қате кодтары, жауап уақыты	Isolation Forest, автоэнкодер	PR-AUC, FPR
D	Скандер нәтижелерін ранждау	Табылған осалдық белгілері, контекст	Random Forest, XGBoost	Precision@k, PR-AUC

A модулі: зиянды сұрауды жіктеу. Модуль әр HTTP сұрауды (URL, параметрлер, дене) «қалыпты», «SQL-инъекция», «XSS» немесе «басқа шабуыл» сыныбына жатқызады. Белгілер ретінде таңбалық n-граммалардың (1–5) TF-IDF өлшемдері, сұрау ұзындығы, арнайы таңбалар саны (тырнақша, бұрыштық жақша, нүктелі үтір, түсініктеме белгілері), энтропия, негізгі кілт сөздердің (UNION, SELECT, script, onerror) кездесуі, URL-кодтаудың тереңдігі алынады. Соңғысы маңызды, себебі шабуылшылар жиі қосарлы кодтау арқылы сүзгіден өтуге тырысады.

Базалық модель ретінде TF-IDF және логистикалық регрессия алынады: ол жылдам, түсінікті және басқа модельдерді салыстыруға арналған нөлдік деңгей болады. Random Forest [8] қолмен шығарылған белгілер бойынша сызықты емес тәуелділіктерді ұстайды және аз параметрмен тұрақты жұмыс істейді. LSTM [9] таңбалар тізбегін өңдеп, кодтау мен бөлшектеу арқылы бүркемеленген шабуылдарды табуға мүмкіндік береді. BERT [10] сұрау мәтінінің контекстін ескереді, бірақ есептеу шығыны жоғары; 500 мс шегін сақтау үшін оның жеңілдетілген нұсқасы DistilBERT [11] қарастырылады. Модельдерді оқыту үшін CSIC 2010 HTTP деректер жиыны [12] және OWASP Juice Shop [13] қолданбасына жасалған сынақ шабуылдарының журналдары алынады.

B модулі: CVE сипаттамасы бойынша қауіп болжау. NVD жазбасына CVSS бағасы кейде кешігіп беріледі немесе мүлде берілмейді, ал сайт әкімшісіне жаңа осалдықтың қаншалықты қауіпті екенін тез білу керек. Модуль CVE мәтіндік сипаттамасынан қауіп деңгейін (төмен, орташа, жоғары, сыни) болжайды. Мақсат CVSS-ті ауыстыру емес, ресми баға шыққанға дейінгі алдын ала бағаны алу. Оқыту үшін NVD деректер қорынан бағасы бар жазбалар алынады [5]. Бұл міндет сыныпты мәтін бойынша жіктеу болғандықтан, TF-IDF және логистикалық регрессия базалық нұсқа, ал BERT нәтижені жақсартуы мүмкін нұсқа ретінде салыстырылады. Бағалау үшін макро F1 (сыныптар теңгерімсіз) және реттік шкала болғандықтан орташа абсолютті қателік (MAE) қолданылады.

C модулі: аномалияны іздеу. Шабуылдың жаңа түрлері үшін белгіленген мысал жоқ, сондықтан бұл модуль мұғалімсіз оқытуға сүйенеді. Веб-сервер журналы 1 минуттық терезелерге бөлінеді; әр терезе үшін сұрау саны, бірегей IP саны, 4xx және 5xx жауаптарының үлесі, орташа жауап уақыты және URL жолдарының энтропиясы есептеледі. Isolation Forest [14] қалыпты мінез-құлықтан ауытқыған терезелерді «оңай оқшауланатын» нүктелер ретінде табады. Автоэнкодер қалыпты терезелерді қайта құруға үйренеді, ал қайта құру қателігі жоғары терезелер аномалия болып саналады. Бұл тәсіл жаңа шабуылдарды ұстай алады, бірақ жалған дабылды көп беруі мүмкін, сондықтан C модулінің нәтижесі басқа модульдермен біріктіріліп бағаланады. Қалыпты трафик өзгерген кезде (мысалы, қабылдау науқаны кезінде) ол аномалия болып көрінуі мүмкін; бұл оқу ұйымдарының сайттарына тән ерекшелік.

D модулі: скандер нәтижелерін ранждау. OWASP ZAP сияқты сканерлер көптеген табылым береді, олардың едәуір бөлігі жалған дабыл немесе маңызсыз ескерту. Модуль әр табылымның шын осалдық болу ықтималдығын бағалап, табылымдарды ранждайды. Белгілер: плагин идентификаторы, қауіп пен сенімділік деңгейі, CWE нөмірі [6], параметр түрі, дәлел (evidence) ұзындығы, жауап коды, сайттың осы бөлігінің қолжетімділігі. Нысан белгісін сарапшы береді (шынайы немесе жалған), сондықтан модуль басында аз деректен басталады, содан кейін кері байланыс арқылы жақсарады. Градиентті бустинг XGBoost [15] кестелік деректерде жиі жоғары нәтиже көрсететіндіктен, Random Forest-пен салыстырылады.

Нақты шабуыл мен жалған дабыл арасындағы теңгерімсіздікті шешу үшін SMOTE [16] әдісі немесе сынып салмақтары қолданылады. SMOTE тек оқыту жиынына қолданылады, әйтпесе тест деректеріне ақпарат «ағып» кетеді. Барлық модельдер Python тілінде scikit-learn [17] кітапханасымен және XGBoost-пен іске асырылады, терең модельдер (LSTM, BERT) үшін PyTorch қолданылады. Шешімді түсіндіру үшін SHAP [18] әдісі қарастырылады: ол сарапшыға әр белгінің нәтижеге үлесін көрсетеді.

Тәуекелді бағалау және басымдық беру. Төртінші қабат әр табылымға 0-ден 100-ге дейінгі біріктірілген тәуекел бағасын есептейді: $R = 100 \cdot (\alpha \cdot S + \beta \cdot P + \gamma \cdot E + \delta \cdot V)$. Мұндағы S – CVSS базалық бағасы 10-ға бөлінген (0…1), P – AI модулінің шын осалдық ықтималдығы, E – сайт бөлігінің сыртқы қолжетімділігі (ішкі желіде 0, жалпыға ашық 1), V – активтің маңыздылығы (мысалы, студент деректері бар порталға 1, ақпараттық бетке 0,3). Бастапқы салмақтар $\alpha = 0{,}4$, $\beta = 0{,}3$, $\gamma = 0{,}15$, $\delta = 0{,}15$ жобалық мән ретінде алынды; олар сарапшылардың тәртіп бойынша бағалауымен салыстырылып, келесі зерттеуде калибрленеді.

2-кесте – Тәуекел бағасы бойынша басымдық деңгейлері (жобалық шектер)

Деңгей	**R бағасы**	**Әрекет**
P1	80–100	Дереу түзету, жауапты адамға ескерту
P2	60–79	Бір аптаның ішінде түзету
P3	40–59	Жоспарлы жаңарту кезінде түзету
P4	0–39	Бақылауда ұстау, кезекті аудитке қосу

Біріктірілген баға AI нәтижесін де, стандартты бағаны да қолданады, сондықтан AI модулі қате жіберсе де, CVSS арқылы сыни осалдық назардан тыс қалмайды. Керісінше, CVSS жоғары болса да, сайттың ішкі бөлігінде орналасқан осалдықтың басымдығы төмендейді. Контекстті ескеру білім беру ұйымдары үшін маңызды, себебі олардың сайттарында қауіптілігі әртүрлі бөліктер бар: ашық ақпараттық беттерден бастап, студент мен қызметкер деректері бар жабық порталдарға дейін.

Нәтижелер. ***Іске асыру: API, орналастыру және кері байланыс***. Жүйенің модульдері REST API арқылы жұмыс істейтін қызмет ретінде жобаланады. API-дің негізгі әдістері: сканерлеуді бастау және нәтижесін алу, жеке HTTP сұрауды жіктеу (A модулі), CVE бойынша қауіпті болжау (B модулі), табылымдар тізімін басымдық бойынша алу және сарапшы белгісін жіберу. Деректер реляциялық дерекқорда (PostgreSQL) сақталады, ал қызметтер Docker контейнерлерінде орналастырылады; бұл жүйені әртүрлі ортада (университет сервері немесе бұлтта) бірдей іске қосуға мүмкіндік береді. Ұзақ уақытқа созылатын сканерлеу кезекке қойылып, фондық режимде орындалады, ал сұрауды жіктеу синхронды жауап береді, сондықтан 500 мс шегі дәл осы әдіске қойылады.

Кері байланыс контуры жүйенің ең маңызды бөлігі болып табылады. Сарапшы табылымды растаса немесе жалған дабыл деп белгілесе, бұл белгі дерекқорға сақталып, келесі қайта оқыту кезінде деректерге қосылады. Әр қайта оқытудан кейін жаңа модель бұрынғы модельмен бір тест жиынында салыстырылады және тек нәтижесі нашарламаса ғана жұмысқа қосылады. Модель нұсқалары мен олардың оқыту деректері тіркеледі, бұл нәтижені қайта жаңғыртуға мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл деректер уақыт өте келе

өзгеретін (concept drift) жағдайда модельдің ескіруіне қарсы қажет, өйткені шабуыл әдістері мен сайт конфигурациясы өзгеріп отырады [19].

Бағалау әдістемесі, этика және шектеулер. Модельдерді бағалауда accuracy жеткіліксіз, себебі сыныптар теңгерімсіз: барлығын «қалыпты» деп болжайтын модель жоғары дәлдік көрсетеді. Сондықтан precision, recall, F1, PR-AUC [20], жалған дабыл үлесі (FPR) және бір сұрауға кететін кідіріс қолданылады. Деректер уақыт бойынша бөлінеді: бұрынғы кезең оқуға, кейінгі кезең тестке алынады. Бұл нақты пайдалануды дәлірек модельдейді және ақпараттың «ағып кетуін» болдырмайды. Гиперпараметрлер тек оқыту жиынында айқас тексеру арқылы таңдалады, ал тест жиыны соңында бір рет қолданылады. 95% дәлдік мақсаты қай сыныптар үшін және қандай деректерде өлшенетінін алдын ала белгіленеді, өйткені жалпы дәлдік теңгерімсіз деректерде жаңылыстыруы мүмкін.

Әдістеменің шектеулерін ашық көрсету қажет. Біріншіден, CSIC 2010 жиыны ескі және жасанды түрде жасалған, сондықтан қазіргі шабуылдарды толық көрсетпейді; оны Juice Shop мен өз сынақ орталарынан алынған деректермен толықтыру жоспарланған. Екіншіден, OWASP Juice Shop әдейі осал қолданба болғандықтан, оған оқытылған модель нақты сайттарда басқаша жұмыс істеуі мүмкін. Үшіншіден, оқу ұйымдарының сайттарынан жиналған деректер аз және сарапшы белгісін алу уақытты талап етеді. Төртіншіден, мұғалімсіз C модулі жалған дабыл береді. Осы себептерден жүйе шешімді толық автоматтандырмай, сарапшыға ұсыныс береді.

Этикалық және құқықтық тұрғыдан сканерлеу тек сайт иесінің жазбаша рұқсатымен жүргізіледі; үшінші тарап сайттарына белсенді сынақ жасалмайды. Жүйе жинайтын журналдарда пайдаланушының дербес деректері (IP мекенжайы, сұрау параметрлері) болуы мүмкін, сондықтан олар жасырылады немесе қысқа мерзімде сақталады. Жүйе есептері оқу ұйымының IT-қызметкерлерін тәуекелдерді жүйелі талдауға үйретіп, киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруға да көмектеседі.

Қорытынды. Мақалада жүйенің бес қабатты архитектурасы, төрт AI-модулі, оларға арналған деректер мен белгілер, үміткер модельдер және тәуекелді бағалау әдісі ұсынылды. Теңгерімсіз сыныптарға арналған бағалау әдістемесі (PR-AUC, жалған дабыл үлесі, уақыт бойынша бөлу) модельдерді объективті салыстыруға мүмкіндік береді. Жобалық мақсаттар (95%-дан жоғары дәлдік және 500 мс-тен аз кідіріс) тәжірибеде тексерілмеген. Келесі зерттеуде A–D модульдері іске асырылып, ұсынылған модельдер OWASP Juice Shop және CSIC 2010 деректерінде салыстырылады, ал тәуекел бағасының салмақтары калибрленеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қалдарова М.Ж., Сексенова Ж.М. Сайттардың осалдығын анықтаудың қолданыстағы әдістерін талдау және жасанды интеллектті қолданудың негіздемесі. – Жетісу университеті, 2026. (I мақала).

2 OWASP Top 10:2025. – URL: https://owasp.org/Top10/2025/ (қаралған күні: 12.10.2026).

3 Axelsson S. The Base-Rate Fallacy and the Difficulty of Intrusion Detection // ACM Trans. Inf. Syst. Secur. – 2000. – Vol. 3, No. 3. – P. 186–205.

4 OWASP ZAP. – URL: https://www.zaproxy.org/ (қаралған күні: 12.10.2026).

5 National Vulnerability Database (NVD). – URL: https://nvd.nist.gov/ (қаралған күні: 12.10.2026).

6 MITRE. Common Weakness Enumeration (CWE). – URL: https://cwe.mitre.org/ (қаралған күні: 12.10.2026).

7 FIRST. Common Vulnerability Scoring System v4.0: Specification Document. – URL: https://www.first.org/cvss/v4.0/specification-document (қаралған күні: 12.10.2026).

8 Breiman L. Random Forests // Machine Learning. – 2001. – Vol. 45, No. 1. – P. 5–32.

9 Hochreiter S., Schmidhuber J. Long Short-Term Memory // Neural Computation. – 1997. – Vol. 9, No. 8. – P. 1735–1780.

10 Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // Proc. NAACL-HLT 2019. – P. 4171–4186.

11 Sanh V., Debut L., Chaumond J., Wolf T. DistilBERT, a distilled version of BERT: smaller, faster, cheaper and lighter // arXiv:1910.01108. – 2019.

12 Giménez C.T., Villegas A.P., Marañón G.Á. HTTP Data Set CSIC 2010. – Madrid: Information Security Institute, CSIC, 2010.

13 OWASP Juice Shop. – URL: https://owasp.org/www-project-juice-shop/ (қаралған күні: 12.10.2026).

14 Liu F.T., Ting K.M., Zhou Z.-H. Isolation Forest // Proc. IEEE ICDM 2008. – P. 413–422.

15 Chen T., Guestrin C. XGBoost: A Scalable Tree Boosting System // Proc. KDD 2016. – P. 785–794.

16 Chawla N.V., Bowyer K.W., Hall L.O., Kegelmeyer W.P. SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique // J. Artif. Intell. Res. – 2002. – Vol. 16. – P. 321–357.

17 Pedregosa F. et al. Scikit-learn: Machine Learning in Python // J. Mach. Learn. Res. – 2011. – Vol. 12. – P. 2825–2830.

18 Lundberg S.M., Lee S.-I. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions // Advances in Neural Information Processing Systems 30 (NIPS 2017). – P. 4765–4774.

19 Sommer R., Paxson V. Outside the Closed World: On Using Machine Learning for Network Intrusion Detection // Proc. IEEE Symposium on Security and Privacy. – 2010. – P. 305–316.

20 Saito T., Rehmsmeier M. The Precision-Recall Plot Is More Informative than the ROC Plot When Evaluating Binary Classifiers on Imbalanced Datasets // PLoS ONE. – 2015. – Vol. 10, No. 3. – e0118432.

ӘОЖ 376.33

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ НАШАР ЕСТИТІН БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ СӨЗДІК ҚОРЫН ДАМЫТУ

Серикова Ж. С.
7М01902-Арнайы педагогика білім беру бағдарламасының 2 курс магистранты, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, «Талдықорған қаласының облыстық №1 арнайы мектеп-интернаты» КММ, сурдопедагог, E-mail: serikova0783@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада цифрландыру және жасанды интеллект жағдайында нашар еститін бастауыш сынып оқушыларының математикалық сөздік қорын дамыту мүмкіндіктері қарастырылады. Математикалық білімді меңгеру барысында оқушының терминдерді түсінуі, оларды сөз тіркесі мен сөйлемде дұрыс қолдануы маңызды. Жасанды интеллект пен цифрлық ресурстар математикалық ұғымдарды визуализациялауға, тапсырмаларды оқушының деңгейіне бейімдеуге және сөздік жұмысты жүйелі ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мақалада математикалық терминдерді меңгертудің «сурет–сөз–әрекет», «сөйлемді толықтыр», «математикалық сөздік» сияқты әдістері ұсынылады. Цифрлық технологиялар арнайы педагогтің жұмысын толықтыратын тиімді құрал ретінде қарастырылады.

Кілт сөздер: нашар еститін оқушылар, математикалық сөздік қор, математикалық терминдер, жасанды интеллект, цифрлық технологиялар, арнайы педагогика

Кіріспе

Қазіргі білім беру кеңістігінің маңызды бағыттарының бірі – цифрландыру және жасанды интеллект мүмкіндіктерін педагогикалық үдеріске тиімді енгізу. ЮНЕСКО генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеуде қолдану кезінде адамға бағдарланған тәсілді, қауіпсіздікті, тең қолжетімділікті және педагогтің кәсіби бақылауын сақтаудың маңызын атап көрсетеді [1]. Арнайы білім беру жағдайында цифрлық құралдар оқу материалын визуалды түрде ұсынуға, оқушының жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге және оқу әрекетін кезең-кезеңімен ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Нашар еститін бастауыш сынып оқушылары үшін математиканы меңгеру тек есептеу дағдыларын қалыптастырумен шектелмейді. Оқушы «қосу», «азайту», «тең», «артық», «кем», «көбейту», «бөлу», «периметр», «ұзындық» сияқты математикалық терминдердің мағынасын түсініп, оларды сөз тіркесі мен сөйлем ішінде қолдануы қажет. Есту қабілетінің бұзылысы тілдік ақпаратты қабылдау мен сөздік қордың қалыптасуына әсер етуі мүмкін, сондықтан математикалық ұғымдарды меңгертуде арнайы тілдік және визуалды қолдау қажет [2].

Осыған байланысты мақалада жасанды интеллектті математикалық білім беру мен сөздік жұмысты өзара байланыстыра отырып пайдаланудың мүмкіндіктері қарастырылады.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері

Зерттеудің мақсаты – жасанды интеллект пен цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану арқылы нашар еститін бастауыш сынып оқушыларының математикалық терминологиялық сөздік қорын дамытудың педагогикалық мүмкіндіктерін негіздеу.

Мақсатқа сәйкес мынадай міндеттер қойылды: 1) математикалық терминдерді меңгерудің тілдік ерекшеліктерін анықтау; 2) цифрлық технологиялардың визуалды және бейімдеуші мүмкіндіктерін сипаттау; 3) жасанды интеллект көмегімен математикалық сөздік жұмысына арналған тапсырмалар жүйесін ұсыну; 4) арнайы педагогтің кәсіби бақылауы жағдайында AI құралдарын қолдану шарттарын айқындау.

Негізгі бөлім

Нашар еститін оқушылардың математикалық сөздік қорын дамыту математикалық ұғымды нақты әрекетпен және визуалды бейнемен байланыстырудан басталғаны тиімді. Мысалы, «артық» ұғымын меңгертуде екі топтағы заттардың суретін салыстыру, олардың санын анықтау және «Бірінші топта зат көп», «Бірінші топ екінші топтан екіге артық» сияқты сөйлемдер құрату ұсынылады. Мұндай жұмыс математикалық терминді жай жаттатпай, оның мағынасын әрекет арқылы түсінуге мүмкіндік береді.

Математикалық терминологиялық сөздікті бірнеше топқа бөлуге болады: сандық ұғымдар; арифметикалық амалдар; салыстыру сөздері; кеңістіктік ұғымдар; геометриялық атаулар; өлшем бірліктері; математикалық әрекеттер. Терминдерді жүйелі түрде қайталау оқушының пассивті сөздік қорынан белсенді қолдануға көшуіне жағдай жасайды.

Цифрлық ресурстардың маңызды артықшылығы – ақпаратты мәтін, сурет, белгі, анимация және интерактивті тапсырма түрінде ұсыну мүмкіндігі. Бұл тәсіл нашар еститін оқушыға тілдік ақпаратты визуалды тірекпен қабылдауға көмектеседі. Мультимедиялық оқыту теориясында сөздік және бейнелік ақпаратты үйлестіру оқу материалын түсінуді қолдайтыны көрсетіледі [3].

Жасанды интеллектті қолдану мүмкіндіктері

Жасанды интеллект мұғалімнің орнын алмастырмайды, керісінше тапсырмаларды дайындау мен бейімдеуді жеңілдететін қосымша құрал ретінде қарастырылуы тиіс. AI көмегімен бір математикалық ұғымға бірнеше күрделілік деңгейіндегі тапсырма жасауға, сөйлемдерді жеңілдетуге, суретке негізделген сұрақтар құрастыруға және оқушының жауаптарын тексеруге арналған үлгілер дайындауға болады.

Мысалы, «периметр» терминін меңгертуде бірінші деңгейде оқушы терминді суретпен сәйкестендіреді; екінші деңгейде «Периметр дегеніміз не?» деген сұраққа жауап береді; үшінші деңгейде сөйлемді толықтырады: «Фигураның барлық қабырғаларының ұзындықтарының қосындысы оның _____ деп аталады»; төртінші деңгейде нақты есепті шығарып, толық сөйлеммен жауап береді. Осылайша «термин – мағына – әрекет – сөйлеу» байланысы қалыптасады.

Математикалық сөздік қорды дамытуға арналған әдістер

«Сурет–сөз–әрекет» әдісі. Оқушыға алдымен математикалық ұғымның суреті немесе сызбасы ұсынылады, кейін термин беріледі, соңында сол ұғымға сәйкес әрекет орындалады. Мысалы, «тең» сөзі «=» белгісімен және саны бірдей екі топпен байланыстырылып беріледі.

«Сөйлемді толықтыр» әдісі. Оқушы математикалық терминді сөйлем ішінде қолданады: «7 саны 5 санынан __», «Үшбұрыштың __ қабырғасы бар», «10-нан 3-ті __». Бұл тапсырмалар терминнің мағынасын түсінуді және оны грамматикалық құрылымда қолдануды қатар дамытады.

«Математикалық сөздік» әдісі. Әр оқушыға жеке сөздік жүргізіледі. Онда термин, қысқаша мағынасы, сурет немесе белгі және мысал сөйлем беріледі. Цифрлық форматта мұндай сөздікті интерактивті түрде толықтыруға болады.

1-кесте – Математикалық терминдерді меңгертудің үлгісі

Термин	Мағынасы	Визуалды тірек	Сөйлем үлгісі
Қосу	Сандарды біріктіру	+	3-ке 2-ні қостым.
Азайту	Санды кеміту	−	7-ден 2-ні азайттым.
Тең	Мөлшері бірдей	=	Екі топ тең.
Артық	Саны көп	>	8 саны 5-тен артық.
Кем	Саны аз	<	3 саны 6-дан кем.

Кестеде көрсетілгендей, математикалық терминді тек сөз ретінде емес, оның мағынасы, белгісі және сөйлеудегі қолданысымен бірге беру тиімді. Бұл тәсіл оқушының математикалық білімін тілдік әрекетпен байланыстырады.

Жасанды интеллектті қолданудың педагогикалық шарттары

Бірінші шарт – тапсырмалардың оқушының жасына, тілдік деңгейіне және есту ерекшелігіне сәйкестігі. Екінші шарт – математикалық терминдерді визуалды тірекпен беру. Үшінші шарт – AI арқылы жасалған материалдың мазмұнын педагогтің міндетті түрде тексеруі. Төртінші шарт – тапсырмаларды қарапайымнан күрделіге қарай құру: сурет → сөз → сөз тіркесі → сөйлем → математикалық есеп → өздігінен қолдану.

Жасанды интеллект құралдарын қолдану кезінде оқушының дербес деректерін қорғау, қауіпсіз цифрлық орта қалыптастыру және технологияны оқу мақсатына сәйкес пайдалану маңызды. ЮНЕСКО ұсынымдарында генеративті AI қолданудың этикалық және педагогикалық аспектілерін ескеру қажеттілігі көрсетілген [1].

Практикалық маңызы

Ұсынылған тәсілдерді математика сабақтарында, түзете-дамыту сабақтарында және жеке жұмыстарда қолдануға болады. Арнайы педагог бір математикалық тақырып бойынша әртүрлі деңгейдегі тапсырмаларды жылдам әзірлеп, оқушының жеке қажеттілігіне қарай бейімдей алады. Мысалы, бір оқушыға терминді суретпен сәйкестендіру ұсынылса, келесі оқушыға сол терминмен сөйлем құрастыру немесе есептің шешімін ауызша түсіндіру тапсырмасы беріледі.

Бұл бағытта AI құралдарын қолдану бойынша нақты эксперименттік зерттеулерді ұйымдастыру перспективалы болып табылады. Зерттеуде бастапқы және қорытынды диагностика арқылы математикалық терминдерді тану, түсіну, сөйлемде қолдану және есеп мәтінін түсіну көрсеткіштерін салыстыруға болады.

Қорытынды

Цифрландыру және жасанды интеллект жағдайында арнайы білім берудің мазмұны мен әдістерін жетілдіруге жаңа мүмкіндіктер пайда болуда. Нашар еститін бастауыш сынып оқушылары үшін математикалық білімді тілдік дамумен байланыстыра ұйымдастыру ерекше маңызды. Математикалық терминдерді сурет, белгі, нақты әрекет және сөйлем арқылы жүйелі меңгерту оқушының сөздік қорын кеңейтіп, математикалық ұғымдарды түсінуіне ықпал етеді.

Жасанды интеллект цифрлық тапсырмаларды дайындау, оқу материалын жеңілдету, визуалды тіректерді жоспарлау және оқушының деңгейіне сәйкес жаттығулар жасау үшін тиімді қосымша құрал бола алады. Алайда AI педагогті алмастырмайды; оның тиімділігі арнайы педагогтің кәсіби шешімімен, баланың жеке ерекшеліктерін ескерумен және ұсынылған материалдың дұрыстығын тексерумен байланысты. Сондықтан «математикалық білім – тілдік қолдау – цифрлық технология – жасанды интеллект» байланысын жүйелі пайдалану нашар еститін оқушылардың математикалық сөздік қорын дамытуға перспективалы бағыт болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 19.10.2026).

2 World Health Organization. World Report on Hearing. – Geneva: WHO, 2021. – URL: https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-hearing (қаралған күні: 19.10.2026).

3 Mayer R. E. Multimedia Learning. – 3rd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

4 Marschark M., Spencer P. E. The Oxford Handbook of Deaf Studies, Language, and Education. – Oxford: Oxford University Press, 2010.

5 UNESCO. Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers. – Paris: UNESCO, 2021. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709 (қаралған күні: 19.10.2026).

УДК 378.147:004.8

ИНТЕГРАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ: РАЗВИТИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И НАВЫКОВ АНАЛИЗА КОДА

Серіков Б. Б.[1], **Абижанова Б. Ж.**[2], **Жиембаев Ж. Т.**[3]
[1]Докторант 2 курса специальности Информатика
[2]Докторант 1 курс специальности Информатика
[3]Кандидат педагогических наук, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: serikov.bagdat@mail.ru

Аннотация. Стремительное развитие инструментов генеративного искусственного интеллекта (GenAI) меняет парадигму IT-образования, выдвигая на первый план навыки критического анализа кода и проектирования архитектуры вместо рутинного написания синтаксических конструкций. В данной работе представлена методика интеграции GenAI-ассистентов в практикум по программированию и дисциплинам информационного цикла в высшей школе. Авторами предложен подход, основанный на изменении характера учебных заданий: от генерации базовых алгоритмов к проведению критического Code Review, оптимизации временной и пространственной сложности, а также поиску краевых ошибок в решениях, созданных нейросетевыми моделями. В исследовании приведены результаты педагогического эксперимента, подтверждающие, что управляемое использование GenAI способствует более глубокому пониманию алгоритмической логики.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект, IT-образование, обучение программированию, алгоритмическое мышление, Code Review, отладка.

Введение

Развитие технологий искусственного интеллекта и массовое распространение генеративных нейросетевых моделей (GenAI), таких как ChatGPT, GitHub Copilot, Claude, а также специализированных локальных решений (LLM), оказывают фундаментальное влияние на современную парадигму IT-образования. Если на этапе становления данных инструментов образовательное сообщество выражало опасения относительно академической честности и риска деградации базовых навыков программирования у обучающихся, то сегодня наблюдается сдвиг в сторону их прагматичной и управляемой интеграции в учебный процесс.

В традиционной методике преподавания информатики и программирования основной акцент смещался на освоение синтаксических конструкций конкретных языков программирования и самостоятельную кодогенерацию базовых алгоритмов (сортировка, поиск, работа со структурами данных). Однако доступность генеративных ассистентов коренным образом меняет роль программиста: задача рутинного написания кода в значительной степени автоматизируется, тогда как на первый план выходят компетенции высокого уровня — формализация задач, декомпозиция, проектирование архитектуры, критический анализ кода (Code Review), оценка сложности алгоритмов и отладка (Debugging).

Главный методический вызов современного IT-образования заключается в создании таких условий обучения, при которых использование генеративного ИИ не превращается в «слепое копирование» готовых решений, а становится катализатором развития алгоритмического и критического мышления. Существует реальная опасность того, что бесконтрольное применение GenAI на ранних этапах обучения может привести к формированию поверхностных знаний и неспособности студента обнаружить логические и краевые ошибки (*edge cases*) в сгенерированном нейросетью коде.

Таким образом, возникает необходимость трансформации структуры учебных заданий по информатике и программированию: от парадигмы «написание кода с нуля» к парадигме «проектирование запроса (*Prompt Engineering* > критический анализ сгенерированного кода > оптимизация и рефакторинг».

Целью данной работы является разработка и научно-методическое обоснование модели интеграции инструментов генеративного ИИ в практикум по информатике для студентов вузов, направленная на развитие алгоритмического мышления, навыков отладки и проведение критического Code Review.

Обзор литературы

Проблема интеграции интеллектуальных систем в обучение Computer Science (CS) прошла путь от использования простейших диалоговых агентов и автопроверок до применения мощных больших языковых моделей (LLM) и генеративного ИИ (GenAI). Исследования Denny et al. и Kazemitabaar et al. демонстрируют, что применение инструментариев на базе LLM существенно повышает скорость выполнения задач и снижает порог входа для начинающих разработчиков.

Однако, как отмечается в систематическом обзоре Reihanian et al., бесконтрольное внедрение GenAI в образовательный процесс несет в себе риски «галлюцинаций» моделей, накопления ошибок и снижения академической честности. Это ставит перед педагогическим сообществом задачу перехода от простого использования ИИ как инструмента кодогенерации к его осознанному включению в методический контекст.

Ключевым дискуссионным вопросом в современной литературе является влияние генеративного ИИ на формирование алгоритмического и вычислительного мышления (*Algorithmic Thinking / Computational Thinking*). Исследования Király & Troll показывают, что студенты, регулярно использующие LLM в режиме «копировать–вставить», демонстрируют высокие показатели при выполнении текущих заданий, но показывают статистически значимое снижение результатов на самостоятельных тестах без доступа к нейросети. Для нейтрализации этого эффекта Prather et al. рекомендуют внедрять методические «строительные леса» (*scaffolding*). Перенос внимания с генерации кода на *Prompt Engineering*, декомпозицию задач и *Code Review* позволяет сохранить навыки высокого уровня (*Higher-Order Thinking Skills, HOTS*).

Методология и педагогический подход

В основу предлагаемого педагогического подхода положен принцип «ИИ как оппонент и объект критического анализа» (*AI as a Co-pilot & Critique Partner*). Цикл работы трансформируется в пятиэтапный процесс:

1. **Формализация и декомпозиция:** анализ предметной задачи и разбиение на подзадачи.

2. **Проектирование промпта (*Prompt Engineering*):** составление точного запроса для генеративной модели.

3. **Критический анализ кода (*Code Review & Audit*):** проверка решения на корректность, читаемость и отсутствие логических уязвимостей.

4. **Анализ вычислительной сложности и краевых случаев (*Edge Cases & Complexity Analysis*):** оценка временной O(f(n)) и пространственной O(g(n)) сложности.

5. **Рефакторинг и оптимизация:** самостоятельное дорабатывание и исправление кода с фиксацией недочетов ИИ.

Для проверки гипотезы был проведен педагогический эксперимент с участием N = 64 студентов 2-го курса IT-направлений, разделенных на контрольную (КГ, n_1 = 32, традиционное обучение) и экспериментальную (ЭГ, n_2= 32, обучение по разработанной методике) группы.

Результаты и обсуждение

По завершении семестра был проведен итоговый контроль, включавший теоретический тест без доступа к ИИ и практический кейс на проведение *Code Review* и отладку кода со скрытыми дефектами. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние баллы (по 5-балльной шкале) и статистическая значимость результатов

Критерий/ Показатель	**Контрольная группа (КГ)**	**Экспериментальная группа (ЭГ)**	**Прирост, %**	**Значимость (p-value)**
Декомпозиция задачи и промптинг (K_1)	3.21 ± 0.64	4.58 ± 0.41	+42.6%	p < 0.001
Глубина проведения Code Review (K_2)	2.84 ± 0.72	4.42 ± 0.53	+55.6%	p < 0.001
Оценка алгоритмической сложности (K_3)	3.15 ± 0.81	4.18 ± 0.62	+32.7%	p < 0.01
Автономия отладки и рефакторинга (K_4)	3.40 ± 0.75	4.35 ±0.48	+27.9%	p < 0.01
Итоговый тест без доступа к ИИ	3.85 ± 0.68	4.12 ± 0.55	+7.0%	p > 0.05

Анализ данных показывает, что наибольший статистически значимый прирост в экспериментальной группе зафиксирован по критериям K_2 (Code Review) на +55.6% и K_1(декомпозиция) на +42.6%. При этом показатели итогового теста без доступа к ИИ в группах статистически не различались (p > 0.05), что доказывает отсутствие деградации фундаментальных знаний при использовании предложенной методики.

Заключение

В работе обоснована и экспериментально подтверждена эффективность интеграции генеративного ИИ в IT-образование. Переход от рутинного кодирования к формату «Prompt Engineering > Code Review > Optimization» повысил качество отладки кода и декомпозиции задач без потери фундаментальных знаний. Перспективы исследования связаны с внедрением локальных языковых моделей в учебный процесс.

Список литературы:

1 Denny P., Luxton-Reilly A., Leinonen J., Hellas A. Computing education in the era of generative AI: A systematic review of opportunities and challenges // ACM Transactions on Computing Education. 2024. Vol. 24, № 2. P. 1–28.

2 Kazemitabaar M., Ye X., Wang X., Henley A. Z. How novices use generative AI in introductory programming: An empirical study on prompt patterns and debugging behaviors // Proceedings of the 2024 ACM Conference on International Computing Education Research (ICER). 2024. P. 112–126.

3 Reihanian A., Zhang Y., Liu C. Authenticity, accuracy, and assessment in AI-assisted computer science education: A meta-analysis // IEEE Transactions on Education. 2025. Vol. 68, № 1. P. 45–58.

4 Prather J., Reeves B. N., Becker B., MacNeil S. Redesigning introductory programming assignments for the AI era: Moving from synthesis to code review and scaffolding // ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education. 2025. P. 340–346.

5 Айтхожин К. К. Искусственный интеллект в образовании // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Педагогическая». 2024. № 2 (76). С. 23–34.

ӘОЖ 37.016:004

ИНФОРМАТИКА ПӘНІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ОЙЛАУДЫ ДАМЫТУДАҒЫ ДЕРЕКТЕРДІ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ

Серікова Қ. Қ.[1], **Альменаева Р. У.**[2]
[1]Магистрант. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті (қ. Қызылорда, Қазақстан)
[2]Аға оқытушы, PhD. Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті. (қ. Қызылорда, Қазақстан)

Аңдатпа. Қазіргі цифрлық қоғам жағдайында білім алушылардың ақпаратты қабылдау, өңдеу, талдау және тиімді пайдалану дағдыларын қалыптастыру білім беру жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады. Осыған байланысты деректерді визуализациялау ақпараттық ойлауды дамытуға және информатика пәнін оқыту сапасын арттыруға мүмкіндік беретін тиімді педагогикалық құрал ретінде қарастырылады. Мақалада деректерді визуализациялаудың мәні, оның білім беру үдерісіндегі маңызы және оқушылардың ақпараттық ойлау қабілеттерін дамытудағы мүмкіндіктері талданады. Сонымен қатар графиктер, диаграммалар, кестелер, блок-схемалар және цифрлық визуализация құралдарын оқу үдерісінде қолданудың ерекшеліктері қарастырылады. Визуализация әдістерінің оқушылардың логикалық және сыни ойлауын, цифрлық сауаттылығын, танымдық белсенділігін және ақпаратпен өз бетінше жұмыс істеу қабілетін дамытудағы рөлі негізделеді.

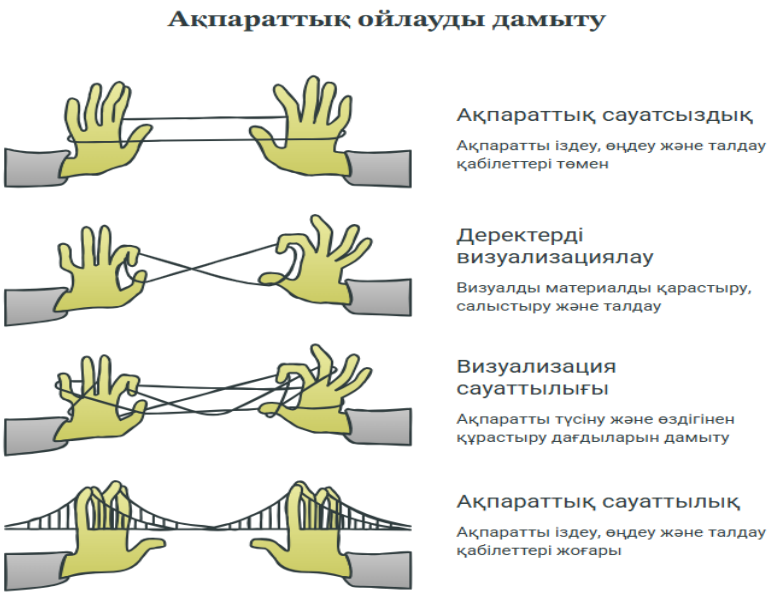
Кілт сөздер: ақпараттық ойлау, деректерді визуализациялау, информатика, цифрлық білім беру, ақпараттық сауаттылық, сыни ойлау, цифрлық технологиялар.

Қазіргі қоғамның цифрлық трансформациясы білім беру жүйесінің мазмұны мен оқыту әдістеріне елеулі өзгерістер енгізуде. Ақпарат көлемінің артуы және цифрлық технологиялардың кеңінен таралуы білім алушылардан ақпаратты жай қабылдаумен шектелмей, оны талдау, салыстыру, жүйелеу және тиімді пайдалану қабілеттерін талап етеді. Сондықтан оқушылардың ақпараттық ойлауын дамыту, цифрлық сауаттылығын қалыптастыру және ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын жетілдіру білім берудің өзекті бағыттарының бірі болып табылады.

Информатика пәні осы міндеттерді жүзеге асыруда ерекше орын алады, себебі пән мазмұны ақпаратты өңдеу, сақтау, ұсыну, алгоритмдерді құрастыру және цифрлық құралдарды пайдалану үдерістерімен тығыз байланысты. Күрделі ақпараттық үдерістерді тек мәтіндік сипаттамалар арқылы түсіндіру кейбір оқушылар үшін қиындық туғызуы мүмкін. Осыған байланысты деректерді визуализациялау оқу материалын түсінікті ұсынудың және білім алушылардың ақпаратты талдау қабілетін дамытудың маңызды тәсілі болып саналады.

Деректерді визуализациялау ақпаратты графиктер, диаграммалар, кестелер және басқа да көрнекі құралдар арқылы ұсынуды білдіреді. Бұл тәсіл мәліметтер арасындағы байланысты анықтауға, өзгерістерді байқауға және ақпаратты жүйелі түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. Ғылыми зерттеулерде визуализация сауаттылығы графикалық ақпаратты оқу, түсіндіру және өздігінен құрастыру қабілеттерімен байланысты қарастырылады [1].

Ақпараттық ойлау ақпаратты іздеу, қабылдау, өңдеу, құрылымдау, талдау және оны белгілі бір міндетті шешу үшін пайдалану қабілеттерін қамтиды. Деректерді визуализациялау осы қабілеттерді дамытуға ықпал етеді, өйткені оқушы визуалды материалды қарастыру барысында мәліметтерді салыстырады, олардың арасындағы айырмашылықтарды анықтайды және қорытынды жасайды. Визуализация сауаттылығын қалыптастыруда ақпаратты түсіну мен оны өздігінен құрастыру дағдыларын қатар дамыту маңызды екені ғылыми еңбектерде көрсетілген [2].



1-сурет – Ақпараттық ойлау мен визуализация сауаттылығының білім алушылардың ақпараттық сауаттылығын дамытудағы өзара байланысы

Информатика пәнін оқытуда деректерді визуализациялау әртүрлі оқу міндеттерін шешуге мүмкіндік береді. Мысалы, алгоритмдерді блок-схемалар арқылы көрсету олардың орындалу ретін, шарттарын және қайталану әрекеттерін түсінуге көмектеседі. Электрондық кестелер мен диаграммаларды пайдалану сандық мәліметтерді салыстыруға, өзгерістер динамикасын анықтауға және ақпарат негізінде қорытынды жасауға жағдай жасайды. Ал сызбалар мен графикалық модельдер ақпараттық жүйелердің құрылымын және олардың өзара байланысын түсіндіруде қолданылады.

Мысалы, информатика сабағында оқушыларға белгілі бір кезеңдегі ауа температурасы немесе цифрлық құрылғыларды пайдалану жиілігі туралы деректер ұсынылуы мүмкін. Оқушылар осы мәліметтерді электрондық кестеге енгізіп, диаграмма құрастырады және нәтижелерді талдайды. Тапсырманы орындау барысында олар ақпаратты жүйелеуді, салыстыруды, графикалық түрде ұсынуды және дәлелді қорытынды жасауды үйренеді. Деректерді визуализациялау сауаттылығын дамыту үшін осындай практикалық тапсырмаларды оқу үдерісіне енгізудің маңызы ғылыми зерттеулерде негізделген [3].

Сонымен қатар визуализацияны дұрыс түсіну оқушының ақпаратты сыни бағалау қабілетімен тығыз байланысты. Графиктің масштабы, диаграмманың түрі немесе деректерді іріктеу тәсілі ұсынылған ақпаратты қабылдауға әсер етуі мүмкін. Сондықтан білім алушылар визуалды материалды қарастырумен шектелмей, оның мазмұнын, дереккөзін және ақпаратты ұсыну ерекшеліктерін де бағалауды үйренуі қажет. Визуализацияның мақсатын дұрыс түсінбеу деректерді қате түсіндіруге әкелуі мүмкін екені жоғары білім беру жүйесіндегі зерттеуде көрсетілген [4].

Деректерді визуализациялау оқушылардың шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерін дамытуға да мүмкіндік береді. Оқу үдерісінде білім алушылар белгілі бір мәселе бойынша ақпарат жинап, оны өңдеп, өз нәтижелерін графикалық түрде ұсына алады. Мысалы, шағын зерттеу жобасы аясында оқушылар сауалнама жүргізіп, жауаптарды жинақтап, диаграммалар арқылы бейнелейді. Кейін алынған нәтижелерді түсіндіріп, өз тұжырымдарын ұсынады. Бұл үдеріс олардың зерттеушілік белсенділігін арттырып, ақпаратты дәлел ретінде пайдалану дағдыларын қалыптастыруға жағдай жасайды.

Қазіргі цифрлық білім беру ортасында электрондық кестелер, графикалық редакторлар, презентациялық бағдарламалар және интерактивті платформалар визуализацияны оқу үдерісіне енгізудің қосымша мүмкіндіктерін ұсынады. Мұндай құралдар арқылы оқушылар деректердің параметрлерін өзгертіп, нәтижелерді салыстырып, визуалды материалдардың ерекшеліктерін бақылай алады. Сонымен бірге интерактивті тапсырмалар оқушылардың сабаққа белсенді қатысуына және оқу материалын тәжірибе арқылы меңгеруіне мүмкіндік береді. Алайда визуализация құралдарын тиімді пайдалану үшін оқушыларға оларды дұрыс түсіндіру және талдау жолдарын үйрету қажет [5].

Визуализация әдістерін қолдану барысында мұғалім оқу мақсатын, оқушылардың жас ерекшеліктерін және дайындық деңгейін ескеруі тиіс. Егер визуалды материал шамадан тыс күрделі болса немесе тиісті түсіндірмесіз ұсынылса, ақпаратты қабылдау қиындауы мүмкін. Сондықтан графиктер мен диаграммалар түсінікті, мазмұнды және нақты оқу міндетіне бағытталған болуы керек. Оқушылардың өздігінен визуалды материал құрастыруы мен оны түсіндіруіне мүмкіндік беру олардың ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын жетілдіреді.

Визуализацияны оқу үдерісінде тиімді қолданудың маңызды шарттарының бірі, оқушылардың визуалды ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын жүйелі қалыптастыру. Оқушы график немесе диаграмма көргенде оның атауына, осьтеріне, шартты белгілеріне және өлшем бірліктеріне назар аударуы керек. Бұл дағдылар өздігінен пайда болмайды, сондықтан мұғалім сабақ барысында талдау алгоритмін көрсетіп, оны бірнеше мысалда қайталатуы қажет. Мысалы, оқушыларға алдымен диаграмманың тақырыбын анықтау, содан кейін деректердің өзгеру бағытын сипаттау, соңында қорытынды жасау ұсынылады. Мұндай реттілік оқушылардың ойын құрылымдауға және өз тұжырымдарын дәлелдеуге көмектеседі.

Электрондық кестелердің ерекшелігі, деректерді өзгерткенде диаграмма нәтижесінің бірден жаңаруында. Оқушы мәндерді енгізіп, графиктің қалай өзгергенін өз көзімен көреді, осылайша себеп пен салдар арасындағы байланысты тәжірибе арқылы түсінеді. Бұл тәсіл математика, информатика, физика, биология және география сияқты пәндерде жиі қолданылады. Мысалы, ауа температурасының өзгеруін, халық санының динамикасын немесе эксперимент нәтижелерін кестеге енгізіп, оларды сызықтық немесе бағаналы диаграммамен салыстыруға болады.

Графикалық редакторлар мен презентациялық бағдарламалар оқушылардың шығармашылық белсенділігін арттырады. Инфографика, концептуалды карта немесе схема құрастыру барысында оқушы материалдағы негізгі ұғымдарды ажыратып, олардың өзара байланысын бейнелеуге мәжбүр болады. Бұл жұмыс ақпаратты жай көшіріп алудан гөрі терең ойлауды қажет етеді. Сонымен қатар жұппен немесе топпен орындалатын жобалық тапсырмалар оқушылардың өзара ынтымақтастығын, пікір алмасу және бір-бірінің жұмысын бағалау дағдыларын дамытады.

Интерактивті платформалар сабақта кері байланысты жылдам ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мұғалім оқушылардың жауаптарын нәтиже диаграммалары арқылы бірден көріп, қай тақырып қиындық туғызғанын анықтай алады. Оқушылар да өз нәтижесін сыныптағы жалпы көрсеткішпен салыстырып, білімінің деңгейін бағалайды. Бұл өзін-өзі бақылау мен рефлексия дағдыларын қалыптастырады.

Дегенмен визуализация құралдарын қолдану кезінде бірқатар қиындықтар да кездеседі. Біріншіден, барлық оқушылардың цифрлық сауаттылық деңгейі бірдей емес, сондықтан тапсырмаларды саралап беру қажет. Екіншіден, технологиялық мүмкіндіктердің шектеулі болуы немесе құралдың өзін меңгеруге көп уақыт кетуі сабақтың негізгі мақсатынан алшақтатуы мүмкін. Үшіншіден, әдемі ресімделген, бірақ мазмұны жеткіліксіз визуалды материал оқушыны жаңылыстыруы ықтимал. Сондықтан

мұғалім құралды мақсат емес, оқу міндетін шешу құралы ретінде таңдап, оның нәтижесін міндетті түрде талқылауы керек.

Қорытындылай келе, деректерді визуализациялау информатика пәнін оқытуда оқушылардың ақпараттық ойлауын дамытуға мүмкіндік беретін маңызды педагогикалық әдістердің бірі болып табылады. Ол күрделі ақпаратты түсінікті ұсынуға, деректер арасындағы байланыстарды анықтауға, ақпаратты талдау және дәлелді қорытынды жасау дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Визуализацияны практикалық тапсырмалармен, зерттеу жобаларымен және цифрлық құралдармен ұштастыра қолдану білім алушылардың цифрлық сауаттылығын жетілдіруге және ақпараттық құзыреттілігін қалыптастыруға жағдай жасайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Börner K., Bueckle A., Ginda M. Data Visualization Literacy: Definitions, Conceptual Frameworks, Exercises, and Assessments // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2019. Vol. 116, No. 6. P. 1857–1864. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.1807180116.

2 Chang H.-Y., Chang Y.-J., Tsai M.-J. Strategies and Difficulties During Students' Construction of Data Visualizations // International Journal of STEM Education. 2024. DOI: https://doi.org/10.1186/s40594-024-00463-w.

3 Binali T., Chang C.-H., Chang Y.-J., Chang H.-Y. High School and College Students' Graph-Interpretation Competence in Scientific and Daily Contexts of Data Visualization // Science & Education. 2024. Vol. 33. P. 763–785. DOI: https://doi.org/10.1007/s11191-022-00406-3.

4 Donohoe D., Costello E. Data Visualisation Literacy in Higher Education: An Exploratory Study of Understanding of a Learning Dashboard Tool // International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2020. Vol. 15, No. 17. P. 115–126. DOI: https://doi.org/10.3991/ijet.v15i17.15041.

5 Wilkerson M. H., Kim J., Lee H. S., Stokes D. J., Ferrell M. How Teachers Envision Using Data Visualization Discussion Tasks in Classroom Instruction // International Journal of Science and Mathematics Education. 2025. Vol. 23. P. 2653–2687. DOI: https://doi.org/10.1007/s10763-024-10521-y.

ӘОЖ 004.82

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Смагулова Л. А.[1], **Денгелбаев С. Т.**[2]
[1]Педагогика ғылымдарының кандидаты, оқытушы-дәріскер, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: jgu_laura@mail.ru
[2]Студент, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: deng_ct@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект технологияларының теориялық және практикалық негізін құрайтын математиканың негізгі салалары қарастырылады. Жасанды интеллект жүйелерін әзірлеу мен оқытуда сызықтық алгебраның, математикалық талдаудың, ықтималдықтар теориясының, математикалық статистиканың, дискретті математиканың және оңтайландыру әдістерінің рөлі талданады. Әрбір математикалық бағыттың машиналық оқыту, терең оқыту, нейрондық желілер, компьютерлік көру және табиғи тілді өңдеу алгоритмдерінде қолданылу ерекшеліктері сипатталады. Сонымен қатар, градиенттік түсу, кері таралу, Байес әдістері, тірек векторлар машинасы және графтық модельдер сияқты әдістердің математикалық негіздері түсіндіріледі. Зерттеу нәтижесінде математикалық білімнің зияткерлік жүйелердің жұмыс істеу принциптерін түсінудегі, модельдерді оңтайландырудағы, болжамдардың дәлдігін бағалаудағы және заманауи жасанды интеллект технологияларын тиімді әзірлеудегі маңыздылығы негізделеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, сызықтық алгебра, математикалық талдау, машиналық оқыту, нейрондық желілер, градиенттік түсу.

Жасанды интеллект (ЖИ) –қазіргі заманғы ғылым мен техникадағы ең қарқынды дамып келе жатқан салалардың бірі. Оның мүмкіндіктері медицина, білім беру, өнеркәсіп, экономика, ақпараттық қауіпсіздік және басқа да салаларда кеңінен қолданылады. Зияткерлік жүйелердің жұмысы тек бағдарламалық алгоритмдер мен есептеу ресурстарына ғана емес, сонымен қатар деректерді ұсынуға, талдауға және өңдеуге мүмкіндік беретін іргелі математикалық әдістерге негізделген.

ЖИ-дің математикалық негізі сызықтық алгебрадан, математикалық талдаудан, ықтималдықтар теориясынан, математикалық статистикадан, дискретті математикадан және оңтайландыру әдістерінен тұрады. Сызықтық алгебра деректерді векторлар мен матрицалар түрінде көрсету үшін қолданылады; ықтималдықтар теориясы мен статистика белгісіздікті талдауға және заңдылықтарды анықтауға қызмет етеді; ал оңтайландыру әдістері модельдерді оқыту және болжамдардың дәлдігін арттыру үшін пайдаланылады. Математикалық талдау модель параметрлерінің қалай өзгеретінін зерттеуге көмектеседі, ал дискретті математика алгоритмдерді, логикалық жүйелерді және граф құрылымдарын әзірлеуде қолданылады. Осылайша, математикалық білім қолданыстағы жасанды интеллект технологияларын қолдануға ғана емес, сонымен қатар олардың жұмыс істеу қағидаттарын түсінуге де мүмкіндік береді.

ЖИ саласында математикалық әдістерді қолданудың теориялық және қолданбалы аспектілері шетелдік зерттеушілердің еңбектерінде қарастырылған. М. Дейзенрот, А. Файсал және К. Онг машиналық оқытуға арналған математикалық негіздерді жүйелеуге елеулі үлес қосты. Авторлар өздерінің «Машиналық оқытуға арналған математика» (Mathematics for Machine Learning) атты оқулығында сызықтық алгебраны, аналитикалық геометрияны, матрицалық жіктеулерді, векторлық есептеулерді, ықтималдықтар теориясын және оңтайландыру мәселелерін талдайды математикалық ұғымдарды алдын ала терең білімді қажет етпейтіндей етіп түсіндіреді. Осы ұғымдарға сүйене отырып,

машиналық оқытудың төрт негізгі әдісі –сызықтық регрессия, бас компоненттерді талдау, Гаусс қоспасы модельдері және тірек векторлар машиналары қолданылуына ерекше назар аударады [1].

Терең оқытудың математикалық негіздері И. Гудфеллоу, Й. Бенджио және А. Курвиллдің «Deep Learning» атты еңбектерінде егжей-тегжейлі қарастырылған. Авторлар нейрондық желілерді құру және оқыту процесінде сызықтық алгебраның, ықтималдықтар теориясының, ақпарат теориясының және сандық әдістердің рөлін көрсетеді. Еңбекте шығын функциялары, градиенттік түсу, қателіктерді кері тарату (backpropagation), регуляризация және ықтималдық модельдері терең қамтылған [2]. Бұл еңбектің маңыздылығы – онда математикалық теорияның терең оқыту жүйелерін әзірлеуге арналған практикалық әдістермен ұштастырылуында жатыр.

Машиналық оқытуға статистикалық тұрғыдан қарау мәселесі К. Бишоптың «Үлгілерді тану және машиналық оқыту» атты кітабында баяндалған. Автор машиналық оқытуды ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика тұрғысынан қарастырады. Еңбекте Байес әдістеріне, сызықтық модельдерге, нейрондық желілерге, жіктеу әдістеріне, кластерлеуге және өлшемділікті азайтуға ерекше назар аударылған [3]. Бұл еңбек ықтималдық модельдерінің белгісіздікті талдауда және зияткерлік жүйелерде шешім қабылдауда маңызды құрал бола алатынын көрсетеді.

Ықтималдықтық машиналық оқытудың қазіргі заманғы дамуы К. Мерфидің «Probabilistic Machine Learning: An Introduction» атты еңбегінде көрініс тапқан. Автор классикалық статистикалық әдістерді заманауи машиналық оқыту және терең оқыту алгоритмдерімен ұштастырады. Еңбекте ықтималдықтық үлестірімдер, Байес қорытындысы, регрессия және классификация модельдері, графикалық модельдер, оңтайландыру әдістері, сондай-ақ нейрондық желілер қарастырылады [4]. Бұл еңбек ықтималдықтық модельдеу, статистикалық талдау және жасанды интеллект жүйелерін оқыту арасындағы тығыз байланысты көрсетеді.

Жасанды интеллекттің жалпы теориялық негіздері С. Рассел мен П. Норвигтің еңбектерінде жүйеленген. Авторлар зияткерлік агенттерді, іздеу алгоритмдерін, білімді ұсыну тәсілдерін, логикалық және ықтималдық пайымдауларды, машиналық оқытуды, табиғи тілді өңдеуді, компьютерлік көруді және робототехниканы қарастырады [5]. Бұл еңбекте математикалық әдістер зияткерлік жүйелерде шешім қабылдаудың, әрекеттерді жоспарлаудың және ұтымды мінез-құлықты қалыптастырудың негізі ретінде ұсынылған.

«Машиналық оқыту» курсының материалдарында Эндрю Нг негізінен машиналық оқытудағы математикалық әдістерді практикалық қолдануға баса назар аударады. Курс сызықтық және логистикалық регрессияны, градиенттік түсу әдісін, жіктеу әдістерін, тірек векторлар машинасын, кластерлеуді, өлшемділікті азайтуды және күшейту арқылы оқытуды қамтиды [6]. Бұл материалдар математикалық формулалардан бастап, алгоритмдерді бағдарламалық жүзеге асыруға дейінгі айқын әрі жүйелі жолды ұсынады.

Деректерге негізделген қолданбалардағы матрицалық әдістер 7-ші авторлардың еңбегінде қарастырылған.

ЖИ-дің математикалық негіздерін зерттеу өте маңызды, өйткені бұл қазіргі заманғы машиналық оқыту модельдері мен нейрондық желілердің жұмыс істеу принциптерін түсіну үшін қажет. Тиісті математикалық дайындық болмаса, алгоритмдерге қатысты негізделген таңдау жасау, олардың тиімділігін бағалау, алынған нәтижелерді түсіндіру және ықтимал қателіктерді анықтау қиынға соғады.

Бұл мақаланың мақсаты –ЖИ технологияларының негізін құрайтын математиканың негізгі салаларын қарастыру және олардың зияткерлік жүйелерді әзірлеу мен оқытудағы рөлін анықтау. Осы мақсатқа жету үшін негізгі математикалық ұғымдарға сипаттама беру, олардың машиналық оқыту алгоритмдерінде қолданылуын көрсету, сондай-ақ жасанды интеллекттің болашақта дамуы үшін математикалық әдістердің маңыздылығын атап өту қажет.

Математика ЖИ мен машиналық оқытудың теориялық негізін құрайды. Ол деректерді ыңғайлы пішімде ұсыну, заңдылықтарды анықтау, ықтималдықтарды есептеу, модель параметрлерін оңтайландыру және нәтижелердің дәлдігін бағалау үшін қолданылады. ЖИ саласында қолданылатын негізгі математикалық бағыттар жоғарыда қарастырылған болатын, олар сызықтық алгебра, математикалық талдау, ықтималдықтар теориясы, математикалық статистика, оңтайландыру әдістері, дискретті математика, графтар теориясы және ақпарат теориясы болып табылады.

Сызықтық алгебра көптеген ЖИ алгоритмдері үшін, әсіресе үлкен деректер жиынын пайдаланатындар үшін негіз болады. ЖИ-де деректер жиі векторлар мен матрицалар ретінде ұсынылады, олар матрицаны көбейту, қосу және инверсия сияқты амалдар арқылы өңделеді.

Мысалы, бірнеше сипаттамасы бар объектіні вектор ретінде көрсетуге болады:

$x=(x_1, x_2, \ldots, x_n)$

мұндағы $x_1, x_2, \ldots, x_n$ - объектінің сипаттамалары. Студентке қатысты мұндай сипаттамаларға жасы, орташа үлгерім балы, сабаққа қатысуы және тест нәтижелері жатуы мүмкін.

Объекттер жиынтығы матрица арқылы беріледі:

$$X=\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \ldots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \ldots & x_{2n} \\ . & & & \\ & . & . & . \\ . & & & \\ x_{m1} & x_{m2} & \ldots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

мұнда жолдар объектілерге, ал бағандар олардың сипаттамаларына сәйкес келеді.

Матрицалық амалдар кескіндерді, мәтінді, дыбысты және деректердің басқа түрлерін өңдеу кезінде қолданылады. Мысалы, цифрлық кескінді пиксельдердің жарықтық мәндерінен тұратын матрица ретінде көрсетуге болады. Түрлі-түсті кескін қызыл, жасыл және көк арналарға сәйкес келетін бірнеше матрицадан тұрады.

Скалярлық көбейтінді, меншікті мәндер мен меншікті векторлар, матрицалық жіктеулер және нормалар ерекше маңызға ие. Бұл ұғымдар келесі жағдайларда қолданылады:

- нейрондардың шығыс мәндерін есептеуде;
- сызықтық және логистикалық регрессияда;
- өлшемділікті азайту үшін;
- бас компоненттер талдауында;
- компьютерлік көру жүйелерінде;
- табиғи тілді өңдеуде;
- ұсыным жүйелерінде.

Мысалы, жасанды нейронның ең қарапайым математикалық моделі былайша беріледі:

$z=\varpi^T x+b,$

мұндағы x –кіріс деректер векторы, ϖ–салмақтар векторы, b –ығысу (bias), ал z –сызықтық түрлендіру нәтижесі.

Осылайша, сызықтық алгебра деректердің математикалық берілуін қамтамасыз етеді және жасанды интеллект модельдеріндегі іргелі есептеу амалдарын орындауға мүмкіндік береді.

Математикалық талдау функцияларды және олардың өзгеру сипатын зерттеу үшін қолданылады. Бұл саладағы іргелі ұғымдарға функция, шек, туынды, дербес туынды, градиент және интеграл жатады.

Математикалық талдау ЖИ модельдерін оқытуда, әсіресе оңтайландыру мәселелерінде шешуші рөл атқарады. Көптеген ЖИ алгоритмдерінің мақсаты –болжамды нәтиже мен нақты мақсатты мән арасындағы айырмашылықты сандық түрде көрсететін шығын функциясын барынша азайту.

Модельді оқыту кезінде оның параметрлеріндегі өзгерістер қате шамасына қалай әсер ететінін анықтау қажет. Бұл мақсатта туындылар қолданылады. Егер модельдің қатесі L(ϖ) функциясы арқылы сипатталса, онда оның туындысы қатенің өзгеру бағыты мен жылдамдығын көрсетеді:

$$\frac{dL}{d\varpi}$$

Машиналық оқытуда модельдер әдетте көптеген параметрлерден тұрады. Сондықтан бір ғана туындының орнына градиент қолданылады:

$$\nabla L(w) = \left(\frac{\partial L}{\partial w_1}, \frac{\partial L}{\partial w_2}, \ldots, \frac{\partial L}{\partial w_n} \right).$$

Градиент қате функциясының ең жылдам өсетін бағытын көрсетеді. Қатені азайту үшін модель параметрлері қарама-қарсы бағытта түзетіледі.

Оңтайландырудың ең көп тараған әдістерінің бірі –градиенттік түсу. Бұл әдіс функцияның минимумын табу үшін туындыларды пайдаланады. Машиналық оқыту тұрғысынан алғанда, бұл болжам қателерін азайту мақсатында модель параметрлерін түзетуді білдіреді.

Нейрондық желілерде кері таралу –тізбек ережесін қолдана отырып, шығын функциясының әрбір салмаққа қатысты градиентін есептеу процес, бұл желіге өз салмақтарын жаңарту арқылы үйренуге мүмкіндік береді.

Математикалық талдау нейрондық желілерде ерекше маңызды рөл атқарады. Желіні оқыту барысында дифференциалдаудың тізбекті ережесіне негізделген қателіктерді кері тарату алгоритмі қолданылады. Нейрондық желідегі әрбір параметрдің модельдің түпкілікті қателігіне қосқан үлесін анықтау үшін туындылар пайдаланылады.

Жасанды интеллект жүйелері көбінесе белгісіздік маңызды фактор болып табылатын орталарда жұмыс істейді. Ықтималдықтар теориясы мен статистика осы белгісіздікті модельдеуге және басқаруға қажетті құралдарды ұсынады.

Ықтималдықтар теориясының негізгі ұғымдарына:

- кездейсоқ оқиға;
- ықтималдық;
- кездейсоқ шама;
- математикалық күтім;
- дисперсия;
- шартты ықтималдық;
- ықтималдықтарды үлестіру;
- Байес теоремасы жатады.

Ықтималдықтық машиналық оқытудағы іргелі құралдардың бірі — Байес формуласы:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}.$$

Байес әдістері жаңа айғақтар немесе деректер пайда болған сайын, гипотезаға қатысты ықтималдықтық бағалауды жаңартып отырады. Бұл тәсіл табиғи тілді өңдеу және компьютерлік көру сияқты салаларда іргелі рөл атқарады, өйткені мұндай салалардағы деректерге белгісіздік пен өзгермелілік тән болады.

Жасанды интеллекттің математикалық негіздері тек теориялық сипатта ғана емес, олар нақты өмірдегі түрлі жағдайларда қолданылады және ең озық жүйелердің кейбірінің іргетасы болып табылатын технологияларға негіз береді.

Машиналық оқыту жасанды интеллекттің бір бөлігі ретінде арнайы бағдарламалауды қажет етпестен болжам жасауға немесе шешім қабылдауға қабілетті модельдерді құру үшін математикалық ұғымдарға кеңінен сүйенеді.

Танымал, мұғаліммен оқытылатын машиналық оқыту алгоритмі SVM тіректік векторлар машинасы деректерді әртүрлі кластарға барынша жақсы бөлетін гипержазықтықты табу үшін оңтайландыру әдістерін қолданады. SVM-дердің математикалық негізі квадраттық бағдарламалау есептерін шешуді қамтиды, бұл сызықтық алгебра мен математикалық талдауға негізделген міндет.

Кескінді тану және табиғи тілді өңдеу сияқты жасанды интеллекттің көптеген қолданбаларының негізінде жатқан терең оқыту (deep learning) күрделі математикалық амалдарды қажет ететін нейрондық желілерге сүйенеді.

Терең оқытудың негізгі математикалық негіздеріне сызықтық алгебра, есептеулер, ықтималдық теориясы, математикалық статистика және оңтайландыру әдістері жатады. Сызықтық алгебра деректерді векторлар, матрицалар және тензорлар ретінде көрсетуге арналған негізді қамтамасыз етеді, ал есептеулер градиенттерді есептеуге мүмкіндік береді, бұл кері таралу арқылы нейрондық желілерді оқыту үшін өте маңызды. Ықтималдық теориясы мен статистика белгісіздікті бағалау, шығын функцияларын таңдау, регуляризацияны қолдану және модельдің шамадан тыс сәйкестенуінің алдын алу үшін қолданылады. SGD, Adam және RMSprop сияқты оңтайландыру әдістері шығын функциясын азайту және нейрондық желі үшін оңтайлы параметрлерді анықтау үшін қолданылады.

Математикалық статистика ықтималдықтар теориясымен тығыз байланысты, бірақ ол нақты деректерді талдауға бағытталған. Оның әдістері ақпаратты жинауға, жүйелеуге, қорытындылауға және түсіндіруге мүмкіндік береді. Негізгі статистикалық көрсеткіштерге орташа мән, медиана, мода, дисперсия, стандартты ауытқу және корреляция коэффициенті жатады.

Машиналық оқытуда статистика мына мақсаттарда қолданылады:

- деректерді алдын ала талдау;
- белгілер арасындағы байланыстарды анықтау;
- статистикалық гипотезаларды тексеру;
- модель параметрлерін бағалау;
- оқыту және тестілеу деректер жиындарын құру;
- болжамдардың дәлдігі мен сенімділігін анықтау;
- модельдің шамадан тыс бейімделуін (overfitting) анықтау.

Мысалы, корреляциялық талдау айнымалылар арасында байланыстың бар-жоғын анықтауға көмектеседі. Алайда, жоғары корреляция әрқашан себеп-салдарлық байланыстың бар екенін білдірмейді; сондықтан нәтижелерді зерттеліп жатқан мәселенің контекстін ескере отырып түсіндіру қажет. Сондай-ақ, статистикалық әдістер жіктеу (классификация) және болжау сапасын бағалау үшін қолданылады. Жиі қолданылатын

көрсеткіштерге дәлдік (accuracy), толықтық (recall), F_1-өлшемі және орташа квадраттық қателік жатады.

Дискретті математика шекті және саналымды құрылымдарды зерттейді. Жасанды интеллект саласында ол алгоритмдерді әзірлеу, логикалық модельдерді құру және білімді ұсыну үшін қолданылады.

Графтық модельдер нысандарды және олардың арасындағы қатынастарды бейнелеу үшін қолданылады. Мысалы, әлеуметтік желіде төбелер пайдаланушыларды, ал қабырғалар олардың арасындағы байланыстарды білдіреді.

Графтарды аралап өту үшін ені бойынша және тереңдігі бойынша іздеу алгоритмдері қолданылса, ең қысқа немесе оңтайлы жолдарды табу үшін Дейкстра және A* алгоритмдері пайдаланылады. Графтық нейрондық желілер құрылымы жекелеген нысандардың қасиеттерімен ғана емес, сонымен қатар олардың арасындағы байланыстармен де анықталатын деректерді талдауға мүмкіндік береді.

Мұнда қарастырылған математикалық салалар өзара байланысты жүйені құрайды. Сызықтық алгебра деректер мен модель параметрлерін өрнектеуге арналған негізді қамтамасыз етеді; математикалық талдау осы элементтердің өзгеру бағытын есептеуге мүмкіндік береді; оңтайландыру әдістері қателікті барынша азайту үшін қолданылады; ықтималдықтар теориясы мен статистика белгісіздікпен жұмыс істеуге және нәтижелерді бағалауға жол ашады; дискретті математика мен графтар теориясы логикалық және желілік құрылымдарды сипаттауға көмектеседі; ал ақпарат теориясы белгісіздікті және болжамдардың сапасын өлшеуге мүмкіндік береді.

Сондықтан жасанды интеллектті терең түсіну үшін математикалық дайындық қажет. Бұл дайындық дайын алгоритмдерді қолданып қана қоймай, сонымен қатар модельдерді саналы түрде таңдауға, олардың параметрлерін реттеуге, нәтижелерді талдауға және жаңа зияткерлік жүйелерді әзірлеуге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Deisenroth M. P., Faisal A. A., Ong C. S. Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press, 2020. URL: https://www.cambridge.org/highereducation/books/mathematics-for-machine-learning/5EE57FD1CFB23E6EB11E130309C7EF98 Cambridge Aspire website

2 Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press, 2016. URL: https://www.deeplearningbook.org deeplearningbook.org

3 Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006. URL: https://link.springer.com/book/9780387310732 Springer

4 Murphy K. P. Probabilistic Machine Learning: An Introduction. MIT Press, 2022. URL: https://probml.github.io/pml-book/book1.html pml-book

5 Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2021. URL: https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/artificial-intelligence-a-modern-approach/P200000003500/9780137505135 Pearson

6 Ng A. CS229: Machine Learning – Lecture Notes. Stanford University. URL: https://see.stanford.edu/Course/CS229 CS229 – Machine Learning

7 Джеффри А., Фесслер, Энн-Арбор, Радж Рао Надакудити. Линейная алгебра для науки о данных, машинного обучения и обработки сигналов

8 Bishop C. M., Bishop H. Deep Learning: Foundations and Concepts. Springer, 2024. URL: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-45468-4 Springer Nature Link

9 НельсонХ. Базовая математика для искусственного интеллекта: Пер. с англ. – Астана: АЛИСТ, 2024. – 592 с

ӘОЖ 37.015.3:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫН АРТТЫРУ

Сматова М.
ППпМ, 1-курс магистранты, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: moldirsmatova36@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект құралдарын жоғары сынып оқушыларының оқу мотивациясын арттыру мақсатында қолданудың психологиялық-педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Оқу материалын оқушының қажеттілігіне бейімдеу, жедел кері байланыс беру, өзіндік жұмыс пен танымдық белсенділікті қолдау жолдары сипатталады. Сонымен қатар жасанды интеллектті қолданудағы шектеулер, академиялық адалдық және мұғалімнің бағыттаушы рөлі талданады. Жасанды интеллект оқыту үдерісін толық алмастыратын құрал емес, педагогикалық мақсатқа сай қолданылған жағдайда оқушының оқу әрекетін қолдайтын қосымша ресурс ретінде қарастырылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, оқу мотивациясы, жоғары сынып оқушылары, цифрлық білім беру, дербестендірілген оқыту, педагогикалық технологиялар.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологиялардың дамуы оқыту мазмұны мен әдістерін жаңартуға ықпал етуде. Әсіресе жасанды интеллект құралдарының кең таралуы білім алушылардың ақпаратпен жұмыс істеуіне, оқу тапсырмаларын орындауына және өз оқу әрекетін ұйымдастыруына жаңа мүмкіндіктер береді. Осы жағдайда оқушының оқу мотивациясын сақтау және дамыту педагогика мен психологияның маңызды мәселелерінің бірі болып отыр.

Жоғары сынып кезеңінде оқушының кәсіби бағдарлануы, болашаққа қатысты шешім қабылдауы және дербестікке ұмтылысы күшейеді. Оқу мазмұнының күрделенуі, емтиханға дайындық және жеке қызығушылықтардың өзгеруі оқу ынтасына әсер етуі мүмкін. Сондықтан оқытуда оқушының танымдық қажеттіліктерін ескеретін, оқу мақсатын түсінуге көмектесетін және нәтижесі туралы уақытылы ақпарат беретін тәсілдерді пайдалану маңызды.

Жасанды интеллект (ЖИ) оқу материалын түсіндіруге, тапсырмаларды әртүрлі деңгейде ұсынуға, идеяларды салыстыруға және өзіндік жұмысты жоспарлауға көмектесе алады. Алайда оның тиімділігі технологияның өзіне ғана емес, педагогикалық мақсаттың анықтығына, мұғалімнің қолдауына және оқушының жауапты қолдану дағдыларына байланысты.

Зерттеудің мақсаты мен әдістері

Мақаланың мақсаты – жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы жоғары сынып оқушыларының оқу мотивациясын қолдаудың психологиялық-педагогикалық мүмкіндіктерін теориялық тұрғыдан талдау және оларды оқу үдерісіне енгізудің негізгі шарттарын айқындау.

Мақала теориялық талдау, ғылыми-педагогикалық әдебиеттерді салыстыру және тақырыпқа қатысты тұжырымдарды жүйелеу тәсілдеріне негізделген. Бұл мәтін теориялық сипатта жазылған; нақты мектепте жүргізілген эксперименттің нәтижелері берілмейді.

Оқу мотивациясының психологиялық-педагогикалық мәні

Оқу мотивациясы – білім алушыны оқу әрекетіне жетелейтін, оның мақсатын, бағытын және тұрақтылығын айқындайтын ішкі және сыртқы түрткілер жүйесі. Ішкі мотивация кезінде оқушы білім алудың өзіне қызығып, жаңа нәрсені түсінуге және қабілетін дамытуға ұмтылады. Сыртқы мотивация баға, марапат, талап немесе басқа

сыртқы ықпалдармен байланысты болуы мүмкін. Тиімді білім беру үдерісі сыртқы ынталандыруды ғана емес, оқушының қызығушылығы мен дербес оқу ұмтылысын да дамытуға бағытталуы қажет.

Өзін-өзі анықтау теориясында адамның дербестікке, құзыреттілікке және әлеуметтік байланысқа деген негізгі психологиялық қажеттіліктері мотивациямен сабақтас қарастырылады [1]. Осы тұрғыдан алғанда, оқушыға оқу тапсырмасын орындау жолын таңдауға мүмкіндік беру, жетістігі туралы нақты кері байланыс ұсыну және қолайлы оқу ортасын қалыптастыру оқу ынтасын қолдай алады.

Жоғары сынып оқушылары үшін оқу материалының өмірмен және болашақ кәсіби жоспарларымен байланысы да маңызды. Егер тапсырманың мақсаты түсінікті болып, оқушы өзінің алға жылжуын байқаса, оқу әрекетіне саналы қатысуы артуы ықтимал. Сондықтан мотивацияны дамыту бір реттік ынталандырумен шектелмей, оқу ортасын жүйелі ұйымдастыруды талап етеді.

Жасанды интеллекттің оқу мотивациясын қолдаудағы мүмкіндіктері

Біріншіден, ЖИ құралдары оқу материалын оқушының дайындық деңгейіне бейімдеуге көмектесуі мүмкін. Мысалы, күрделі ұғымды қарапайым тілмен түсіндіруді, қосымша мысалдар келтіруді немесе тақырып бойынша күрделілігі әртүрлі тапсырмалар құрастыруды сұрауға болады. Бұл оқушыға оқу мазмұнын біртіндеп меңгеруге мүмкіндік береді. Дегенмен, ұсынылған ақпараттың дұрыстығын мұғаліммен немесе сенімді дереккөздермен тексеру қажет.

Екіншіден, ЖИ жедел кері байланыс алуға жағдай жасайды. Оқушы өз жауабын талдатып, шешіміндегі олқылықтарды анықтауға арналған сұрақтар сұрай алады. Мұндай қолдау дайын жауапты көшіріп алуға емес, қатені түсінуге және өз шешімін жақсартуға бағытталуы тиіс. Кері байланыс нақты, түсінікті әрі келесі қадамды көрсететін болса, оқушының өз мүмкіндігіне деген сенімін қолдауы ықтимал.

Үшіншіден, жасанды интеллект жобалық және зерттеушілік тапсырмаларды ұйымдастыруда идеяларды жинақтауға, жоспар құруға, сұрақтар әзірлеуге және ақпаратты салыстыруға көмектеседі. Мәселен, оқушы белгілі бір тақырып бойынша зерттеу сұрағын қалыптастырып, бірнеше болжамды салыстыра алады. Бұл жағдайда негізгі ойлау, дәлелдерді бағалау және қорытынды жасау жұмыстары оқушының өзіне тиесілі болуы керек.

Төртіншіден, ЖИ оқу мақсатын шағын кезеңдерге бөлуге және өзіндік жұмысты жоспарлауға қолданыла алады. Оқушы тақырыпты меңгеру үшін орындалатын қадамдарды белгілеп, әр кезеңнен кейін нәтижесін тексере алады. Мұндай тәсіл оқуды басқару дағдыларын дамытуға ықпал етуі мүмкін. Алайда технологияның қолжетімді болуы автоматты түрде жоғары мотивацияға әкелмейді: тапсырманың мағыналылығы, оқушының қызығушылығы және педагогикалық қолдау шешуші рөл атқарады.

ЖИ құралдарын қолданудың психологиялық-педагогикалық шарттары

Жасанды интеллектті оқу үдерісіне енгізу кезінде бірнеше шартты сақтау маңызды. Біріншіден, әр тапсырманың нақты оқу мақсаты болуы керек. ЖИ құралын тек жаңашылдығы үшін қолдану оқыту сапасын өздігінен арттырмайды. Мұғалім технологияның белгілі бір дағдыны дамытуға қалай көмектесетінін алдын ала анықтауы қажет.

Екіншіден, оқушының дербестігі сақталуы тиіс. ЖИ дайын жауапты беретін орындаушы емес, ойлануға көмектесетін серіктес құрал ретінде пайдаланылғаны жөн. Мысалы, оқушыдан алдымен өз болжамын жазуды, содан кейін ЖИ ұсынған жауаппен салыстырып, айырмашылықтарын дәлелдеуді талап етуге болады. Бұл оқу әрекетіндегі жауапкершілікті білім алушының өзінде қалдырады.

Үшіншіден, цифрлық және ақпараттық сауаттылыққа назар аудару қажет. ЖИ қате, толық емес немесе біржақты ақпарат ұсынуы мүмкін. Сондықтан оқушылар дереккөздерді тексеруді, бірнеше пікірді салыстыруды және алынған мәліметтің сенімділігін бағалауды

үйренуі керек. Жеке деректерді жүйеге енгізбеу және академиялық адалдық қағидаларын сақтау да маңызды.

Төртіншіден, мұғалімнің қолдауы мен сыныптағы қарым-қатынастың орны сақталады. Жасанды интеллект оқушының эмоциялық жағдайын толық түсінетін педагогты алмастыра алмайды. Мұғалім оқушының қиындықтарын байқап, қолдау көрсетіп, оқу жетістіктерін бағалауда әділдік пен ашықтықты қамтамасыз етеді. Осылайша, технология адамға бағдарланған оқытуға қызмет етуі тиіс.

Практикалық қолдану үлгісі

Жоғары сыныпта белгілі бір тақырыпты меңгеру барысында ЖИ-ді үш кезеңмен пайдалануға болады. Бірінші кезеңде оқушы тақырып бойынша бастапқы түсінігін және сұрақтарын анықтайды. Екінші кезеңде ЖИ көмегімен қосымша түсіндірме немесе деңгейіне сәйкес жаттығулар алады, бірақ жауаптарын өз бетімен орындап, ақпаратты тексереді. Үшінші кезеңде оқушы өз нәтижесін бастапқы түсінігімен салыстырып, қандай білімді меңгергенін және нені әлі де пысықтау керегін жазады.

Мұғалім оқу мотивациясын бағалау үшін оқушының сабаққа қатысу белсенділігін, тапсырманы орындауға табандылығын, өз оқу мақсатын қоя білуін және рефлексия сапасын бақылауы мүмкін. Егер бұл тәсіл эксперименттік зерттеуде қолданылса, бастапқы және қорытынды диагностика, бақылау тобы және этикалық талаптар алдын ала жоспарлануы қажет. Мұндай зерттеу жүргізілмейінше, ЖИ қолдану мотивацияны нақты арттырды деген қорытынды жасауға болмайды.

Қорытынды

Жасанды интеллект құралдары жоғары сынып оқушыларының оқу мотивациясын қолдауға мүмкіндік беретін қосымша ресурс болып табылады. Олар оқу материалын бейімдеуге, жедел кері байланыс алуға, өзіндік жұмысты жоспарлауға және зерттеушілік тапсырмаларды ұйымдастыруға көмектесе алады. Бұл мүмкіндіктер оқушының дербестігін, құзыреттілік сезімін және танымдық белсенділігін қолдауға бағытталуы мүмкін.

Сонымен бірге технологияны қолдану оқу мотивациясының автоматты түрде артуына кепілдік бермейді. Нәтиже оқу мақсатының анықтығына, тапсырманың мазмұнына, мұғалімнің қолдауына, цифрлық сауаттылыққа және академиялық адалдықтың сақталуына байланысты. Сондықтан ЖИ-ді дайын жауап алудың құралы ретінде емес, ойлануды, талдауды және өзіндік оқуды қолдайтын педагогикалық ресурс ретінде пайдалану қажет.

Болашақ зерттеулерде ЖИ құралдарын мақсатты түрде қолданатын сабақтардың оқушылардың оқу мотивациясына ықпалын эмпирикалық жолмен тексеру өзекті болып табылады. Ол үшін валидті диагностикалық әдістемелерді таңдап, бастапқы және қорытынды көрсеткіштерді салыстыру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Ryan R. M., Deci E. L. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being // American Psychologist. – 2000. – Vol. 55, No. 1. – P. 68–78. – DOI: 10.1037/0003-066X.55.1.68.

2 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 20.10.2026).

3 OECD. Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. – Paris: OECD Publishing, 2023. – URL: https://doi.org/10.1787/c74f03de-en (қаралған күні: 20.10.2026).

УДК 37.013.75:004.42

ОГРАНИЧЕНИЯ И РИСКИ DATA-DRIVEN FORMATIVE ASSESSMENT ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Смелянец В. А.
Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: onkirt244@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются основные ограничения и риски data-driven formative assessment при обучении программированию. В их числе: сложность правильной интерпретации данных об активности обучающихся, неполнота отдельных метрик обучения, неоднозначная польза автоматизированной обратной связи, а также проявление закона Гудхарта. Среди них также выделяется что понимание учащимся алгоритма и его действия могут отличаться. Практическая значимость работы заключается в структурированном списке проблем, которые могут предотвратить ошибки применения формирующего оценивания на основе данных.

Ключевые слова: формирующее оценивание, учебная аналитика, Data-Driven Formative Assessment, обучение программированию

Введение

В процессе обучения программированию обучающиеся зачастую используют широкий набор инструментов, начиная учебниками и заканчивая программами автоматического анализа кода для выявления ошибок. Многие из этих инструментов являются цифровыми, соответствуя природе предмета. В процессе использования подобных инструментов можно без затруднений организовать сбор промежуточных данных о процессе обучения [1].

Несмотря на то, что эти данные несут в себе полезную информацию, которая может помочь определить трудности у обучающихся, зачастую эти данные неоднозначны. Например, большое количество попыток решения задачи может говорить о трудностях с решением задачи, но может быть и результатом самостоятельного поиска решения и экспериментов. Код, который проходит автоматическую проверку тоже не всегда свидетельствует о том, что обучающийся понимает использованный алгоритм. Эти и многие другие ограничения рассматриваются в исследованиях учебной аналитики, где отдельно обращается внимание на проблемы интерпретации данных и их использования при оценивании [2].

Поэтому при использовании цифровых показателей необходимо учитывать, что именно проверяет задание и какие сведения о работе обучающегося действительно имеет смысл использовать. В последние годы формирующее оценивание в программировании получает всё большее развитие, рассматриваются различные способы поддержки обучающихся и особенности их применения в учебном процессе [3].

Основной целью статьи является рассмотрение основных ограничений и рисков применения формирующего оценивания на основе данных при обучении программированию. Не только неоднозначность цифровых показателе может стать помехой в использовании этого подхода для улучшения качества обучения, но и неполнота автоматической оценки, ограничения обратной связи и возможные последствия ориентации обучающихся только на измеряемые результаты.

Неоднозначность интерпретации цифровых следов

При работе с учебными данными довольно легко сделать вывод, который на первый взгляд кажется очевидным. Если студент десять раз отправил программу на проверку и ни разу не получил правильный результат, это означает что он не усвоил материал. Но в такой ситуации лишь только этих данных недостаточно, поскольку есть

возможность, что он просто не разобрался в условии задачи, или, например, выбрал подходящий алгоритм, но допускает ошибку при его реализации.

Также существует временная вариативность выполнения заданий от студента к студенту, а одинаковое количество ошибок у двух обучающихся не обязательно означает, что они испытывают одинаковые затруднения. Если приводить пример, то возможно один из них постоянно путает границы цикла, другой неверно понимает условие задачи, а третий допустил несколько случайных опечаток. Если ориентироваться только на число неудачных попыток, можно сделать одинаковый вывод о трёх разных ситуациях, что не верно.

Время выполнения задания учащимся также может вести к неоднозначным выводам в зависимости от контекста, а значит не всегда помогает разобраться в ситуации. Допустим, что один студент решил задачу за пять минут, а другой потратил двадцать. Можно предположить, что первый лучше знает материал, но он мог уже встречать подобную задачу или воспользоваться готовым решением, а второй, в свою очередь, мог тщательно проверять программу на разных входных данных. По одному времени выполнения отличить эти ситуации не получится.

Все эти показатели являются ключевыми в data-driven formative assessment, ведь они помогают заметить случаи, которые стоит рассмотреть внимательнее. Если студент несколько раз подряд допускает одну и ту же ошибку в условии цикла, преподаватель может проверить его понимание принципа работы циклов в целом. Но подобные трудности работы с интерпретацией данных явно стоит держать в уме при применении подхода data driven formative assessment, и анализировать комбинации этих показателей. В некоторых ситуациях это означает что необходимо провести уточняющие диалоги с обучающимся или выдать дополнительные задания по теме.

Ограничения автоматизированной обратной связи

Учебная аналитика в целом во многом опирается на автоматизированную обратную связь, особенно когда дело касается обучению программированию. Как было описано во введении, сама сфера обучения программированию позволяет применять инструменты, применение которых было бы более проблематичным при обучении другим областям. Одним из подобных инструментов является автоматизированная обратная связь, которая предоставляет обучающемуся подсказки на основе его кода и результатов предыдущих решений. Такие подсказки могут указывать на вероятную ошибку или предлагать направление дальнейших действий, и их преимущество состоит в возможности получать помощь непосредственно во время выполнения задания, в том числе без постоянного участия преподавателя. Это один из аспектов, повышающий эффективность работы учителя при программировании в целом, но наличие подобных подсказок не гарантирует понимание темы учащимися.

В исследовании Т. Прайса и соавторов оценивались подсказки, сформированные на основе данных о решениях других обучающихся. В контролируемом эксперименте с участием 241 студента авторы не обнаружили общего улучшения учебных результатов и успешности выполнения заданий при использовании таких подсказок [4].

Этот результат не означает, что автоматизированная обратная связь бесполезна во всех случаях. Он показывает, что её эффективность нельзя считать гарантированной, поскольку она может зависеть от качества подсказки, характера ошибки, того, насколько сложная и абстрактная тема для обучающегося, и наконец того, насколько она помогает обучающемуся разобраться в причине затруднения. Следует различать исправление конкретной ошибки и освоение способа решения. Например, подсказка может помочь изменить условие цикла или исправить обращение к элементу массива, после чего программа начнёт проходить тесты, но при этом обучающийся может не понять, почему первоначальный вариант был неверным и как избежать аналогичной ошибки в другой

задаче. В таком случае непосредственный результат улучшится, но фактическое итоговое понимание может даже ухудшиться.

Сходное ограничение выявляется и при рассмотрении учебной аналитики в более широком смысле. Я. Хеллингс и К. Хаелерманс провели рандомизированный эксперимент с участием 556 первокурсников, изучавших программирование. Предоставление студентам панели учебной аналитики и еженедельных писем с доступом к ней положительно влияло на некоторые показатели их активности в онлайн-среде, но улучшения результатов итогового экзамена в целом обнаружено не было [5].

Это наводит на различие между изменением наблюдаемого поведения и улучшением освоения учебного материала. Так как для формирующего оценивания особенно важно, чтобы сведения о затруднении становились основанием для дальнейшей учебной работы, а не ограничивались выдачей готового исправления, стоит иметь ввиду эти ограничения.

Риск подмены учебных целей измеряемыми показателями

Отдельный риск связан с законом Гудхарта. Закон Гудхарта гласит: «когда мера становится целью, она перестает быть хорошей мерой». Это говорит о том, что, когда показатель превращается в целевой ориентир, его пригодность для оценки исходного явления может снижаться. Это особенно важно учитывать в обучении программированию, где зачастую задача считается выполненной по чётким критериям, которые можно достичь без понимания материалы.

Например, если основным показателем становится количество успешных тестов, внимание может смещаться к прохождению предусмотренных автоматических проверок, а не к пониманию принципа решения. Аналогичным образом уменьшение числа ошибок само по себе не гарантирует освоения материала. ведь ошибки могут исчезнуть благодаря использованию готового фрагмента кода, подсказки, или анализа требований автоматического классификатора без осознанного усвоения соответствующего способа действий.

Проблема подмены целей имеет не только для обучения программированию. Как показывает исследование перспектив и рисков критериального оценивания в Казахстане, эффективность любых оценочных инструментов всегда ограничена реальными условиями их применения. Это подтверждается и широким международным опытом. Развитие учебной аналитики требует обязательного учета специфики образовательной организации и характера собираемых данных. Отсюда следует главный принцип: выбор показателей должен определяться педагогической целью, а не просто технической доступностью данных. Если финальной целью является формирование алгоритмического мышления, система оценивания не может сводиться лишь к формальным метрикам вроде количества попыток [6, 7].

Рассмотренные ограничения можно объединить в перечень, связывающий тип риска с примером его проявления и возможным последствием для формирующего оценивания.

Таблица 1 – Систематизация основных рисков

Риск	Пример при обучении программированию	Возможное последствие
Неоднозначность цифровых следов	Большое количество попыток интерпретируется как недостаточное понимание темы	Ошибочный вывод об уровне подготовки
Неполнота метрик	Все тесты пройдены, но обучающийся не может объяснить алгоритм	Переоценка достигнутого уровня понимания

Ограниченность автоматизированной обратной связи	Подсказка помогает исправить код, но причина ошибки остаётся непонятной	Повторение аналогичной ошибки в другой задаче
Подмена учебной цели показателем	Основное внимание уделяется скорости решения или количеству пройденных тестов	Смещение внимания с понимания алгоритма на достижение измеряемого результата

Таблица показывает, что риски в некоторой степени связаны между собой, хотя и возникают на разных этапах использования данных. Например, обучающийся может получить программу, проходящую все тесты, после нескольких попыток и использования подсказок. Итогом будет являться готовая программа и положительная оценка, однако, обучающийся мог не усвоить материал, а подобрать исправления под условия проверки. Несмотря на то, что учебная аналитика позволяет находить закономерности, которые трудно заметить при обычной проверке работ, требование вручную проверять некоторые случаи никогда не исчезает, что снижает практическую ценность автоматизированного подхода. Это один из основных рисков data-driven formative assessment: итоговая оценка понимания материала обучающимися может оказаться менее полной, чем та, что выводится из показателей.

Заключение

Несмотря на потенциальную полезность формирующего оценивания на основе данных при обучении программированию и предоставляемые возможности для анализа процесса обучения, применение данного подхода сковано рядом ограничений. Основные параметры выполнения заданий могут оказаться неоднозначными при рассмотрении по отдельности. Автоматизированная обратная связь также не гарантирует улучшения учебных результатов, а также возникает дополнительный риск, когда отдельные метрики начинают использоваться как цели обучения, хотя целью является усвоение материала. В этом случае вместо достижения более сложной цели формирования понимания алгоритмов и способности самостоятельно решать новые задачи может выполняться более простая цель достижения конкретных, заранее установленных критериев. Но учёт всех этих рисков позволяет увеличить эффективность подхода data driven formative assessment для обучения программированию и улучшить качество знаний, если осторожнее интерпретировать результаты учебной аналитики и рассматривать цифровые данные как основу для дальнейшего анализа, а не как исчерпывающую оценку знаний обучающегося.

Список литературы:

1 Коянтаева М. Формативное оценивание в вузах: онлайн-приложения и учебные платформы. – 2019. – URL: https://doi.org/10.26577/JES.2019.v61.i4.09 (Дата обращения: 19.10.2026).

2 Banihashem S.K., Gašević D., Noroozi O. A Critical Review of Using Learning Analytics for Formative Assessment: Progress, Pitfalls and Path Forward. – 2025. – URL: https://doi.org/10.1111/jcal.70056 (Дата обращения: 19.10.2026).

3 A Systematic Review of Formative Assessment to Support Students Learning Computer Programming. – 2023. – URL: https://drops.dagstuhl.de/entities/document/10.4230/OASIcs.ICPEC.2023.7 (Дата обращения: 19.10.2026).

4 An Evaluation of Data-Driven Programming Hints in a Classroom Setting. – 2020. – URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7334677/ (Дата обращения: 19.10.2026).

5 Hellings J., Haelermans C. The Effect of Providing Learning Analytics on Student Behaviour and Performance in Programming: A Randomised Controlled Experiment. – 2022. –

URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10734-020-00560-z (Дата обращения: 19.10.2026).

6 Насир Л., Кожашева Г. О., Жансеитова Л. Ж. Перспективы, риски и факторный анализ критериального оценивания в Казахстане // Вестник Жетысуского университета имени И. Жансугурова. – 2025. – № 4 (117). – С. 188–203.

7 Кустицкая Т. А., Носков М. В. Учебная аналитика в России и мире: уровень развития, основные тренды и перспективы // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2023. – Т. 20, № 2. – С. 150–158.

УДК 371.26

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ОБ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ФОРМИРУЮЩЕГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Смелянец В. А.[1], **Смагулов Е. Ж.**[2]
[1]Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: onkirt244@gmail.com
[2]Профессор, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: smagulovezh@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль интерпретации данных об учебной деятельности как условия эффективного формирующего оценивания. Сбор и анализ цифровых показателей при обучении программированию позволяет получить разнообразный набор данных, но их полезность ограничена интерпретацией, особенно с учетом учебных целей и содержания учебных задач. На примере основных показателей или их комбинаций, таких как ошибки в коде и их повторяемость, время выполнения, а также количество попыток, рассматриваются особенности интерпретации данных, а также возможность использования полученных выводов для повышения эффективности формирующего оценивания при обучении программированию.

Ключевые слова: формирующее оценивание, аналитика обучения, интерпретация данных, обучение программированию, цифровые образовательные данные

Введение

В условиях цифровой трансформации образования цифровые образовательные среды позволяют получать больше информации о том, как обучающиеся выполняют задания и осваивают учебный материал. Помимо итогового результата, преподаватель может учитывать количество попыток, время выполнения и допущенные ошибки. Эти данные могут использоваться при формирующем оценивании, задача которого состоит не только в определении текущих результатов, но и в выявлении затруднений и выборе дальнейших действий для их преодоления [1, 2].

При обучении программированию такая информация особенно полезна, поскольку процесс решения задачи включает написание и проверку кода, исправление ошибок, повторные попытки и многое другое. Но возникает проблема, заключающаяся в том, что цифровые показатели не всегда позволяют понять, с какими именно трудностями столкнулся обучающийся. В качестве примера может выступать ситуация, в которой заметно большое количество попыток учащегося решить задание, это может обозначать как непонимание материала, так и самостоятельный поиск решения. Именно из-за этой проблемы при работе с учебными данными важно учитывать содержание задания, характер ошибок, изменения, и контекст, происходящие в процессе решения. В казахстанских исследованиях также рассматриваются вопросы оценивания учебных достижений и применения аналитики обучения в образовательном процессе Для использования цифровых данных при обучении программированию необходимо понимать, какие выводы можно сделать на их основе и как применять полученную информацию на практике [2, 3, 4, 5].

Данные об учебной деятельности при обучении программированию

Интерпретация предполагает переход от фиксации показателей к рассмотрению возможных причин наблюдаемого результата. При проверке заданий по программированию преподаватель (или автоматическая система) может опираться не только на итоговый код, но и на то, как студент с ним работал. В исследованиях по образовательной аналитике выделяют несколько ключевых групп показателей. В них

входят динамика попыток (количество и частота отправок), временные затраты (общее время решения и паузы), характер и повторяемость ошибок, и результаты автоматического тестирования (unit-тесты) [3].

Динамика попыток показывает проблемы в знаниях напрямую, ведь если ошибки синтаксические или связанные с типами данных регулярно повторяются, то можно сделать вывод что студенту не хватает базового понимания конкретной области. Похожая логика применима и к логическим ошибкам. Временные затраты позволяют отличить осмысленный поиск решения от метода тыка. Если студент отправляет код каждые 10 секунд, незначительно меняя знаки или переменные, он работает наугад. Если же между попытками проходит время, значит скорее всего имеет место быть отладка и попытка осмысления задачи. Характер и повторяемость ошибок помогают оценить уровень сложности задачи для конкретного студента. Слишком долгое решение может обозначать многое, но в основном это либо прокрастинация, либо наоборот, глубокое и тщательное размышление по теме. Слишком быстрое решение может свидетельствовать о лёгкости темы или о том, что код был откуда-то скопирован.

В всех случаях для окончательного вывода необходимо учитывать само решение и понимание обучающимся поставленной задачи [3, 6].

При интерпретации учебных данных важно учитывать не только значения отдельных показателей, но и их изменение в процессе выполнения задания. Например, если обучающийся сначала допускает ошибки, а затем исправляет их и получает правильный результат, это может указывать на постепенное освоение материала. Если же ошибка повторяется в нескольких попытках, стоит выяснить, понимает ли обучающийся соответствующий принцип или просто меняет отдельные элементы кода методом проб и ошибок. Обычно, одного итогового результата недостаточно, чтобы судить о степени понимания материала.

Также при интерпретации данных стоит обратить внимание на связь показателей с целью конкретного задания. К примеру, изучение циклов в основном строится на правильности условий и организации повторений, а освоение алгоритмов на последовательность действий и обоснованность выбранного решения. При выполнении заданий обеих этих тем студенты могут столкнуться с типичными ошибками, но несмотря на схожесть ошибок они могут требовать разной обратной связи. Коротко говоря, интерпретация должна учитывать не только сам характер ошибок, но и контекст, в котором они возникли.

Несмотря на информативность цифрового следа учащегося в процессе обучения программированию, автоматическая проверка не способна обеспечить полное понимание уровня усвоения материала. Количество попыток также не раскрывает ход рассуждений обучающегося. Это делает цифровые показатели удобным инструментом быстрого и эффективного определения того, на что следует обратить внимание, и с основном приводит к увеличению эффективности формирующего обучения, поскольку дополнительная проверка в этом случае позволяет уточнить первоначальное предположение [3, 4].

В таблице 1 представлены примеры того, как преподаватель может использовать сочетания показателей при формирующем оценивании.

Таблица 1 – Примеры интерпретации данных об учебной деятельности

УДК 004.89:332.85

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЪЯСНИМОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (XAI) И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА РЫНКЕ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Советов Б. С.*[1], Тыныкулова А. С.[2]
[1]Магистрант Высшей школы информационных технологий и инженерии Международного университета Астана, г.Астана, Казахстан, E-mail: bauyrzhan_sovetov@stu.aiu.edu.kz
[2]Доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора, Международный университет Астана, г. Астана, Казахстан, E-mail: asem_110981@mail.ru

Аннотация. В статье исследуются детерминанты ценообразования на рынке жилой недвижимости г. Астаны с применением алгоритмов машинного обучения и концепции объяснимого искусственного интеллекта (XAI). На основе эмпирических данных агрегатора Krisha.kz выполнен сравнительный анализ эконометрической модели множественной линейной регрессии (OLS) и нелинейных ансамблевых методов (Random Forest, CatBoost, LightGBM, XGBoost). Доказано превосходство алгоритма градиентного бустинга XGBoost, обеспечившего наивысшую прогнозную точность. Декомпозиция предсказаний посредством метода TreeSHAP позволила преодолеть непрозрачность «черного ящика» и количественно оценить вклад ключевых факторов стоимости: общей площади, доступности парковых зон, удаленности от делового центра и возраста здания.

Ключевые слова: объяснимый искусственный интеллект (XAI), машинное обучение, градиентный бустинг, значения Шепли (SHAP), рынок жилой недвижимости, массовая оценка.

Введение. Рынок жилой недвижимости Республики Казахстан (РК) характеризуется высокой динамичностью и пространственной неоднородностью, где стоимость объектов определяется сложной совокупностью конструктивных и локационных детерминант [1]. Классические эконометрические модели множественной линейной регрессии (OLS), традиционно применяемые в гедоническом анализе, объясняют лишь 45-58% вариации цен, так как не способны уловить нелинейные взаимосвязи и синергетические эффекты городской среды [1].

Преодоление ограничений линейных спецификаций в системах массовой оценки (AVM) достигается за счет перехода к нелинейным ансамблевым алгоритмам на основе градиентного бустинга, снижающим среднюю ошибку прогноза на 15–20% [2-4]. Однако их практическое внедрение сдерживается проблемой «черного ящика» (black-box) - непрозрачностью логики принятия решений [5, 6]. Инструментом разрешения данного противоречия выступает концепция объяснимого искусственного интеллекта (XAI) на базе аддитивных объяснений Шепли (метод TreeSHAP), позволяющая декомпозировать вклад каждого признака в итоговый прогноз [7-9].

Целью исследования является разработка и эмпирическая апробация подхода к оценке и анализу факторов ценообразования на рынке жилой недвижимости г. Астаны на базе моделей градиентного бустинга и метода TreeSHAP.

Материалы и методы исследования. Информационную базу исследования составил открытый набор данных рынка жилой недвижимости г. Астаны. Итоговый массив данных состоит из N = 5 420 уникальных объектов (квартир в жилых комплексах г. Астаны), сформированный на основе парсинга объявлений агрегатора Krisha.kz, справочных данных портала Kn.kz, а также геопространственной обработки координат через API 2GIS и библиотеку Geopy, и структурированный согласно подходам Национального Банка РК, за период с 2023 по 2026 года [1, 9].

Система предикторов включает три группы факторов:

1) Структурно-технические: общая площадь, число комнат, этаж, этажность здания, индикаторы первого и последнего этажей;

2) Конструктивно-качественные: материал стен (монолит, кирпич, панель), высота потолков, возраст здания, класс жилого комплекса;

3) Пространственно-локационные: географические координаты, административный район, евклидово расстояние до делового центра, индекс доступности парковых зон и инфраструктуры [1, 8].

В качестве основного математического аппарата прогнозирования в работе исследуются алгоритмы градиентного бустинга над решающими деревьями - CatBoost, LightGBM и XGBoost, которые сопоставляются с классической гедонической линейной регрессией (OLS) и алгоритмом случайного леса (Random Forest) [1, 3, 9].

Результаты. На первом этапе исследования выполнен пространственный и корреляционный анализ сформированной выборки реальных объявлений о продаже жилой недвижимости г. Астаны. На рисунке 1 представлена пространственная тепловая карта распределения стоимости жилья, наложенная на картографическую основу города.

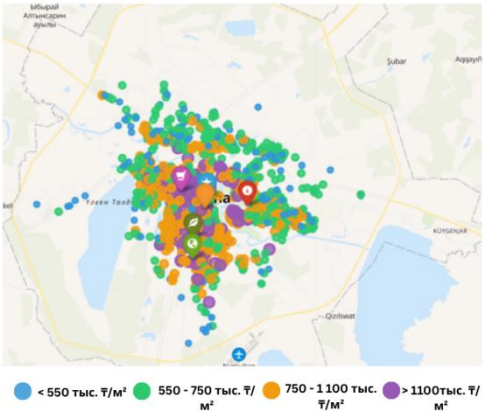


Рисунок 1 – Пространственная тепловая карта стоимости жилой недвижимости г. Астаны

Визуальный анализ геопространственного распределения (рисунок 1) подтверждает выраженную территориальную поляризацию рынка жилья столицы. Наиболее высокий ценовой кластер формируется в районах Есиль и Нура, особенно в зоне притяжения делового центра. По мере удаления от вышепречисленных районов наблюдается устойчивое снижение удельной стоимости жилья. Для количественной оценки линейных взаимосвязей между исследуемыми параметрами построена тепловая карта корреляций Пирсона (рисунок 2).

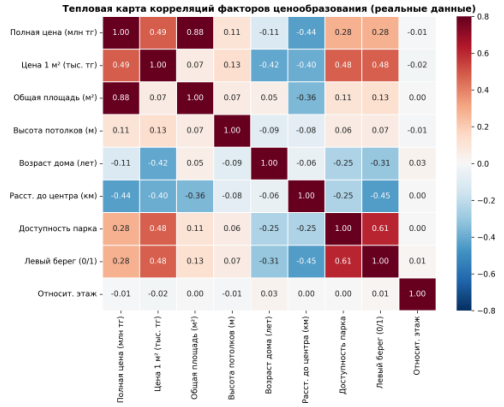


Рисунок 2 – Тепловая карта корреляций факторов ценообразования жилья (реальные данные)

Анализ матрицы (рисунок 2) показывает, что наибольшую положительную линейную связь со стоимостью объекта формирует общая площадь (r = 0,88), слабо влияя на цену за 1 м² (r = 0,07). Среди пространственных детерминант ведущую роль играют локация на левом берегу р. Есиль (r = 0,48) и индекс доступности парков (r = 0,48), умеренно коррелирующие между собой (r = 0,61). Обратная зависимость зафиксирована для расстояния до делового центра (от r = -0,40 до r = -0,44) и возраста здания (r = -0,42 для цены 1 м²), отражая дисконт за удалённость и амортизацию постройки.

На втором этапе проведено обучение и тестирование пяти моделей машинного обучения, как показывают результаты вычислительного эксперимента (таблица 1). Благодаря включению геопространственных признаков даже базовая линейная регрессия объясняет 83,1% вариации стоимости, допуская высокую среднюю абсолютную процентную ошибку на уровне MAPE = 17.89%. Применение нелинейных ансамблевых алгоритмов позволяет совершить качественный скачок в точности оценки: все модели градиентного бустинга и случайного леса преодолевают порог $R^2 > 0,92$, снижая среднюю ошибку прогноза до 9,73-10,37%. Наивысшую точность на исследуемой выборке продемонстрировал алгоритм градиентного бустинга XGBoost.

Таблица 1 – Сравнительный анализ точности моделей прогнозирования стоимости жилья на реальных данных Krisha.kz

Модель машинного обучения	R^2	RMSE (млн тенге)	MAE (млн тенге)	MAPE (%)
Множественная линейная регрессия (OLS)	0.83	10.89	7.51	17.89
Случайный лес (Random Forest)	0.92	7.23	4.42	9.73
CatBoost	0.92	7.19	4.63	10.37
LightGBM	0.92	7.25	4.55	10.1
XGBoost	0.93	7.18	4.42	9.83

На третьем этапе для устранения проблемы «черного ящика» к обученной ансамблевой модели применен алгоритм TreeSHAP. Итоговый график распределения значений Шепли (SHAP Summary Plot) для наиболее значимых признаков представлен на рисунке 3.

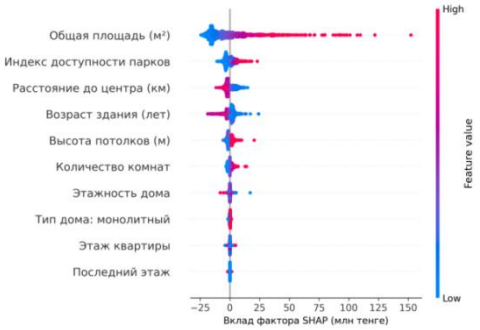


Рисунок 3 – Декомпозиция вклада факторов ценообразования по методу SHAP

Интерпретация графика SHAP (рисунок 3) позволяет сформулировать следующие предметные выводы о структуре ценообразования на рынке жилья г. Астаны:

1. Доминирующим фактором стоимости выступает общая площадь квартиры: высокие значения площади формируют наибольшую положительную надбавку к базовой цене, тогда как малогабаритные квартиры снижают итоговую оценку до -20 млн тенге относительно среднего уровня.
2. Второе и третье места по значимости занимают геопространственные детерминанты: индекс доступности парковых зон и расстояние до делового центра города. Высокая обеспеченность зелеными зонами добавляет к стоимости объекта до +25 млн тенге, в то время как удаленность от делового центра закономерно уводит вклад фактора в отрицательную зону (до -12 млн тенге), а близость к центру формирует ценовую премию до 18 млн тенге.
3. Среди конструктивно-качественных параметров ключевую роль играют возраст здания, высота потолков, количество комнат и этажность дома. Большой физический возраст постройки уводит значения SHAP в отрицательную зону (до -18 млн тенге), тогда как новые дома (синие точки) получают положительную надбавку. Высокие потолки, монолитный тип конструкции и умеренная этажность (клубные малоэтажные дома) выступают надежными маркерами жилья повышенного класса, обеспечивая стабильную положительную прибавку к рыночной цене.

Заключение. В рамках проведенного исследования разработана и эмпирически апробирована усовершенствованная модель массовой оценки жилой недвижимости на основе алгоритмов градиентного бустинга и методов объяснимого искусственного интеллекта (XAI). Вычислительные эксперименты на реальных данных рынка жилья г. Астаны доказали, что нелинейные ансамблевые модели существенно превосходят классическую гедоническую регрессию. Интеграция метода TreeSHAP позволила преодолеть ограничение «черного ящика» моделей машинного обучения, обеспечив прозрачную декомпозицию вклада каждого фактора в формирование рыночной стоимости. Полученные результаты могут быть непосредственно использованы банками второго уровня, оценочными компаниями и государственными структурами для автоматизации процессов мониторинга и предиктивной аналитики рынка недвижимости Казахстана.

Список литературы:

1 Болат А. Детерминанты цен на рынке недвижимости в Казахстане: Экономическое исследование № 2026-04 // Национальный Банк Республики Казахстан, Департамент денежно-кредитной политики. – 2026. – URL: https://nationalbank.kz/file/download/122080 (дата обращения: 15.10.2026).

2 Советов Б. С. Big data и искусственный интеллект в оценке стоимости и динамики рынка недвижимости: Обзор современных подходов // «AIU – 2026:

Искусственный интеллект и цифровая трансформация – вектор развития молодежной науки»: материалы конференции. – Астана: Астана Халықаралық университеті, 2026. – С. 2844–2850.

3 Бадыкова И. Р. Расхождение факторов ценообразования на российском рынке жилья: SHAP-анализ первичного и вторичного сегментов // Terra Economicus. – 2025. – Т. 23. – № 4. – С. 86–102. – DOI: 10.18522/2073-6606-2025-23-4-86-102.

4 Deppner J., von Ahlefeldt-Dehn B., Beracha E., Schaefers W. Boosting the accuracy of commercial real estate appraisals: An interpretable machine learning approach // The Journal of Real Estate Finance and Economics. – 2025. – Vol. 71. – P. 314–351. – DOI: 10.1007/s11146-023-09944-1.

5 Saiu V., Mocci M. Explainable AI for Urban Real-Estate Prediction: A Machine-Learning Framework for Urban Decision Support // Urban Science. – 2026. – Vol. 10. – № 6. – Article 315. – DOI: 10.3390/urbansci10060315.

6 Фрадин Н. И. Применение методов объяснимого искусственного интеллекта для обеспечения прозрачности решений в проектном финансировании жилищного строительства // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2026. – № 8. – С. 175–179. – DOI: 10.24412/2220-2404-2026-8-21.

7 Kee T., Ho W. K. O. eXplainable Machine Learning for Real Estate: XGBoost and Shapley Values in Price Prediction // Civil Engineering Journal. – 2025. – Vol. 11. – № 5. – P. 2116–2133. – DOI: 10.28991/CEJ-2025-011-05-022.

8 Сериков Д. А., Богданова Н. В. Мультимодальная модель оценки стоимости коммерческой недвижимости на основе интеграции геопространственных данных и языковой модели // Бизнес-информатика. – 2026. – Т. 20. – № 2. – С. 22–37. – DOI: 10.17323/2587-814X.2026.2.22.37.

9 Lundberg S. M., Lee S.-I. A unified approach to interpreting model predictions // Advances in Neural Information Processing Systems 30 (NIPS 2017). – Curran Associates, Inc., 2017. – P. 4765–4774.

ӘОЖ 37.018.43:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ

Сыдықжан Н. А.[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]Информатика білім беру бағдарламасының курс студенті, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nsydyqzhan@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: nurbapa@gmail.com

Аңдатпа. Мақала цифрлық білім беру ортасын қалыптастыруға арналған. Білім беруді цифрлық трансформациялау және жасанды интеллектті педагогикалық тәжірибеде қолдану мәселелері қарастырылады. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың оқу үдерісін оңтайлату мәселесі, цифрлық құзыреттілікті дамыту, сонымен қатар киберқауіпсіздік мәселелері қарастырылады. Цифрлық технологиялардың оқу материалдарына қолжетімділігі мен білім алушылардың жеке қажеттіліктерін ескеруі әсері сипатталған. Цифрлық орта тиімділігі технологияларды педагогикалық мақсаттармен үйлестіруге, академиялық адалдық пен деректер қауіпсіздігін сақтауға, білім берушінің кәсіби дайындығына байланысты екені тұжырымдалады.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру, цифрлық трансформация, жасанды интеллект, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, цифрлық құзыреттілік, киберқауіпсіздік.

Қазіргі таңда цифрлық технологиялар қоғамда маңызды роль атақарады десек қателеспейміз. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың дамуы білім беру жүйесінің мазмұнына, оқыту әдістеріне және білім алушылармен өзара әрекеттесу тәсілдеріне елеулі өзгерістер енгізуде. Осы мәселеге байланысты цифрлық білім беру ортасын қалыптастыру білім сапасын арттырудың маңызды бағыттарының біріне айналды [https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en.html].

Цифрлық білім беру ортасы – оқу үдерісін қадағалап, білімді бағалауға, ақпарат алмасуға арналған технологиялар мен педагогикалық әдістер жиынтығы. Білім алушылардың өз бетінше білім алуына, оқу құралдарына қол жеткізуге, заманауи технологияларды қолдануға мүмкіндік береді.

Мақала мақсаты – білім беру ортасындағы инновациялардың мүмкіндіктерін талдау, жасанды интеллекттің оқу барысында тиімді қолданылуын талқылау. Білім беру ортасындағы цифрлық құзыреттілікті тиімді пайдалану тақырыптарыда қарастырылады.

Білім берудегі цифрлық трансформациялау – цифрлық технологияларды негізге ала отырып оқу процессін жаңарту үдерісі болып табылады. Цифрлық трансформациялаудың мақсаты – жаңа жоғары сапалы мазмұнға қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Дәстүрлі білім беруде ақпаратты оқушы мұғалім мен оқулықтан меңгерсе, цифрлық ортада білім беру платформаларын, бейнесабақтарды және электрондық кітапханаларды пайдаланады. Ол оқушының ақпаратты іздеу, салыстыру, талдау және өз бетінше білім алу дағдыларын дамытуға зор әсерін тигізеді.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларға электрондық оқыту платформалары, бейнеконференция құралдары, интерактивті тақталар, виртуалды зертханаалр және онлайн бағалау жүйелері жатады. Олардың көмегімен мұғалім оқу материалдарын ұсынып, оқушылырдың нәтижесін бақылай алады. Мысалы, платформаларда тапсырмаларды орындауға және кері байланыс алуға мүмкіндік береді.

Цифрлық технологиялардың маңызды артықшылығы – білімге қолжетімділікті арттыру. Әсіресе, қашықтағы елді мекендерде тұратын білім алушылар мен жас

ерекшеліктеріне байланысты білім алушыларға электрондық ресурстар жаңа мүмкіндіктер ұсынады. Дегенмен интернет сапасының төмендігі, техникалық құралдардың жетіспеуі мәселелері сақталады. Цифрлық трансформацияны жүзеге асыруда технологиялық жабдықтаумен қатар, сапалы ресурстар әзірлеуге және барлық білім алушыға тең мүмкіндік жасауға көңіл бөлінуі қажет.

Осы орайда қазіргі жиі қолданып отырған жасанды интеллект туралы да айта кетуге болады. Жасанды интеллект – ақпаратты өңдеуге, мәтін құрастыру, сұрақтарға жауап беру және белгілі бір тапсырмаларды орындау, өзіміз қалаған суреттер мен бейнероликтерді дайындауды жүзеге асыратын технологиялар жиынтығы.

Қазіргі уақытта жасанды интеллект білім беру саласында елеулі орын алып отырғаны белгілі. Жасанда интеллектіні – пайдаланудың негізгі бағыттарының бірі оқытуды жекелендіру. Білім алушылардың білім деңгейі мен оқу қарқыны әртүрлі болғандықтан, цифрлық жүйелер оларға деңгейіне сәйкес тапсырмалар ұсынады. Алайда, жасанды интеллект қолдануда да шектелер бар. Алынған мәліметтердің жалған еместігіне көз жеткізу керек, жасанды интеллект берген ақпараттың кейде қате болуы да мүмкін. Білім алушылар дайын жауаптарды сол қалпында көшірмей, өз пікірін қалыптастырып, жеке мәліметтердің құпиялығын сақтауы маңызды.

Осыған орайда жасанды интеллект мұғалімді алмастыратын құрал емес, оның кәсіби қызметін қолдайтын технология ретінде қарастырылуы керек. Жасанды интеллектті пайдалану академиялық адалдыққа, ақпараттық қауіпсіздікке және педагогикалық мақсатқа сай ұйымдастырылуы қажет.

Цифрлық білім беру ортасының тиімділігі педагогтің кәсіби дайындығына тікелей байланысты, Цифрлық құзыреттілік – ақпаратты іздеу және бағалау, цифрлық ресурстарды қолдану, қауіпсіздік талаптарын сақтау қабілеті. Педагогтің цифрлық құзыреттілігі бірнеше бағытты қамтиды: ақпараттық сауаттылық, цифрлық коммуникация, электрондық материалдар әзірлеу, оқу нәтижелерін бағалау және үздіксіз кәсіби даму. Педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру үшін біліктілікті арттыру курстары, тәжірибелік семинарлар және әдістемелік қауымдастықтар маңызды рөл атқарады. Мұғалімдерге жаңа құралдарды меңгеруге, тәжірибе алмасуға жол салады.

Қарастырылатын маңызды мәселелер қатарына, киберқауіпсіздікте кіреді. Киберқауіпсіздік сандық әлемдегі деректерді, желілерді, бағдарламалар мен құрылғыларды кибершабуылдардан қорғау процессі. Интернетті пайдаланудың қарқынды өсуіне байланысты киберқауіпсіздік күн сайын маңызды болып отыр. Бүгінде цифрлық ортада жеке ақпараттан бастап корпоративтік деректерге дейін барлығы сақталатын әлемде қауіпсіздік шараларын қабылдау өте маңызды.

1-кесте – Цифрлық ортадағы ақпараттық қауіпсіздікті сақтау талаптары

№	Қауіп түрі	Қорғану жолдары	Күтілетін нәтиже
1	Жеке деректердің таралуы	Жеке мәліметтерді белгісіз ресурстарға енгізбеу	Жеке ақпараттың қорғалуы
2	Фишинг	Күмәнді сілтемелер мен хабарламаларды ашпау	Алаяқтықтан қорғану
3	Зиянды ақпарат	Антивирустық бағдарламаларды пайдалану және жүйені жаңарту	Құрылғылардың қауіпсіздігі
4	Жалған ақпарат	Ақпарат көздерінің сенімділігін тексеру	Дұрыс ақпаратты анықтау
5	Құпиясөздердің бұзылуы	Күрделі әрі бірегей құпиясөздерді қолдану	Есептік жазбаларды қорғау
6	Жасанда интеллект құралдарын пайдалану кезіндегі қауіптер	Аты-жөн, бағалар және құпия мәліметтерді енгізбеу	Білім алушылар деректерінің құпиялылығын сақтау

Қорыта келе, цифрлық білім беру ортасы қазіргі білім беру жүйесін жаңартудың маңызды құралы болып табылады. Электрондық және қашықтықтан оқыту білім беру мүмкіндіктерін кеңейтіп, оқу үдерісін икемді ұйымдастыруға жағдай жасайды. Ақпараттық коммуникациялық технологиялар оқу материалдарының қолжетімділігін арттырып, білім алушылардың өздігінен білім алуына және танымдық белсенділігін дамытуға мүмкіндік береді. Жасанды интеллект оқу тапсырмаларын әзірлеу, материалдарды жүйелеу және кері байланыс беру жұмыстарын жеңілдетеді. Қазақстан цифрлық білім беруді дамыту үшін педагогтердің біліктілігін арттыру, білім беру ұйымдарын техникалық құралдармен қамтамасыз ету және қазақ тіліндегі сапалы электрондық ресурстарды көбейту маңызды. Сонымен қатар, ауылдық және қалалық білім беру ұйымдары арасындағы технологиялық алшақтықты азайту керек. Жасанды интеллектті қолдану кезінде ақпараттың дұрыстығын тексеру, академиялық адалдықты сақтау және жеке деректердің қорғалуы қауіпсіздік шаралары сақталуы маңызға ие болуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in Education – A Tool on Whose Terms? Paris: UNESCO, 2023.https://www.unesco.org

2 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023.https://www.unesco.org/gem-report/en/2023-technology

3 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024.https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers

4 UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. Version 3. Paris: UNESCO, 2018.https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721

5 OECD. Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. Paris: OECD Publishing, 2023.https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en.html

6 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III Заңы.https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319

7 https://datahub.itu.int/

УДК 373

РАЗВИТИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТАРШЕКЛАССНИКОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Тадышев Ю. Э.[1], **Темербекова А. А.**[2]
[1]Аспирант, Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Российская Федерация
[2]Доктор педагогических наук, профессор, Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия, E-mail: tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические основы и практические условия развития этнокультурных компетенций старшеклассников Республики Алтай средствами цифровой образовательной среды. В современное время подростки легко используют цифровые ресурсы. Необходимо, используя весь потенциал погружать обучающихся в межкультурное взаимодействие.

Ключевые слова: этнокультурные компетенции, старшеклассники, цифровая образовательная среда, этнокультурное образование, Республика Алтай.

Введение

Современное общество характеризуется языковым, этническим и культурным многообразием. Данные условия, безусловно, не только передают знания, но формируют у обучающихся готовность к диалогу межкультурного взаимодействия, уважения между народами, традициями и культурным разнообразием России. Для школьников старших классов данная задача приобретает особый приоритет в возрасте от 15 до 18 лет, в котором активно формируются общее понимание себя как личности, социальная ответственность и представления о собственном месте в многонациональном и поликонфессиональном обществе.

Цель статьи – обосновать педагогические условия и модель развития этнокультурных компетенций старшеклассников в цифровой образовательной среде на примере Республики Алтай.

С быстрым развитием современных технологий трансформация всех областей нашей жизни неизбежна. Цифровая образовательная среда позволяет обращаться к электронным архивам, виртуальным музеям, созданию хронологии событий тысячелетней давности, онлайн-курсам и цифровым платформам, расширяя возможность старшеклассников к культурному наследию народов страны. Но как цифровая трансформация способна развивать культурное наследие, так и способна искажать факты, создавать стереотипы и формировать несколько неверных точек зрения на культуру народов. Поэтому развитие этнокультурных компетенций старшеклассников требует, педагогически обоснованной организации образовательной деятельности [1 – 6]..

Цифровая образовательная среда как пространство этнокультурного развития. Под цифровой образовательной средой понимается совокупность цифровых ресурсов, платформ, сервисов, образовательного контента и форм взаимодействия участников образовательного процесса, обеспечивающих реализацию образовательных программ. Применительно к этнокультурному образованию ЦОС выполняет несколько функций: информационную, коммуникативную, творческую, исследовательскую и воспитательную.

Цифровые технологии дают возможность представить культурное наследие в наглядной и доступной форме. Виртуальные экскурсии по музеям, оцифрованные архивы, аудиозаписи фольклора, интерактивные карты, документальные фильмы и

мультимедийные презентации позволяют старшеклассникам познакомиться с культурными объектами, которые физически недоступны в регионе проживания. Исследования показывают, что создание цифровых моделей этнокультурных артефактов и участие в дистанционных конкурсах положительно влияют на формирование этнокультурной идентичности подростков за счет расширения знаний, включения в деятельность и повышения интереса к этносоциуму [1 – 6].

Важным преимуществом ЦОС является возможность организации совместной деятельности обучающихся из разных регионов. Общие исследовательские проекты, онлайн-дискуссии, сетевые фестивали и цифровые выставки создают условия для реального межкультурного диалога. В таком взаимодействии школьники учатся видеть в представителе иной культуры не абстрактный образ, а равноправного партнера.

Вместе с тем цифровая среда не заменяет живое культурное взаимодействие. Эффективность этнокультурного образования достигается при сочетании онлайн- и офлайн-форматов: цифровая подготовка может предшествовать встрече с носителями культуры, посещению музея, участию в фестивале или краеведческой экспедиции.

Модель развития этнокультурных компетенций старшеклассников в ЦОС целесообразно строить на основе модели, включающей целевой, содержательный, технологический, деятельностный и результативный компоненты.

Целевой компонент предполагает формирование у обучающихся этнокультурной осведомленности, ценностного отношения к культурному наследию, навыков межкультурной коммуникации и опыта социально значимой деятельности.

Содержательный компонент может включать следующие направления: изучение культуры родного края и народов России; знакомство с государственными символами, языковым многообразием и традициями народов страны; исследование семейных, локальных и региональных культурных практик; освоение цифровых способов фиксации и представления культурного наследия; участие в проектах, направленных на сохранение исторической памяти и поддержку межнационального согласия.

Технологический компонент объединяет цифровые инструменты: образовательные платформы, виртуальные музеи, геоинформационные сервисы, сервисы совместной работы, инструменты создания презентаций, подкастов, видеороликов и цифровых выставок. Особую ценность имеют интерактивные форматы, поскольку они превращают обучающегося из потребителя информации в создателя культурного продукта.

Деятельностный компонент реализуется через проектную, исследовательскую, игровую и коммуникативную деятельность. Примерами могут стать создание цифрового путеводителя по культурным местам родного города, разработка интерактивной карты народных промыслов, подготовка подкаста о семейных традициях, участие в сетевом проекте «Культурный код моего региона», создание виртуальной выставки, посвященной декоративно-прикладному искусству.

Результативный компонент предполагает диагностику сформированности этнокультурных компетенций по когнитивному, мотивационно-ценностному, деятельностному, коммуникативному и рефлексивному критериям.

Эффективное развитие этнокультурных компетенций старшеклассников [1 – 6] в цифровой среде обеспечивается рядом педагогических условий.

Во-первых, необходимо интегрировать этнокультурное содержание в учебные предметы и внеурочную деятельность. История, литература, обществознание, география, искусство и родной язык могут стать основой для обсуждения культурного наследия, традиций и ценностей народов России.

Во-вторых, следует использовать деятельностные и проектные методы. Цифровой ресурс должен быть не конечной целью, а средством решения значимой для школьника задачи: создать продукт, провести исследование, организовать выставку, подготовить экскурсию или принять участие в обсуждении.

В-третьих, важно обеспечивать взаимодействие с носителями культуры: представителями старшего поколения, мастерами народных промыслов, работниками музеев, библиотек, домов культуры. Цифровые технологии могут связывать школьников с экспертами и сообществами, расширяя образовательное пространство.

В-четвертых, необходима рефлексия. Обсуждение полученного опыта, анализ культурных стереотипов, самооценка участия в проекте помогают перевести эмоциональные впечатления в осознанные ценностные ориентации.

Наконец, требуется цифровая и методическая готовность педагога. Учитель должен не только владеть цифровыми сервисами, но и уметь отбирать достоверные источники, организовывать безопасную коммуникацию, предупреждать культурную стереотипизацию и поддерживать уважительный диалог.

Диагностика этнокультурных компетенций может проводиться с помощью анкетирования, тестовых заданий, анализа творческих работ, наблюдения за групповой работой, экспертной оценки проектов и рефлексивных эссе. Для старшеклассников продуктивны критериальные показатели: полнота и точность этнокультурных знаний; устойчивость интереса к культурному наследию; способность сотрудничать в межкультурной команде; качество созданного цифрового культурного продукта; умение критически оценивать информацию и распознавать стереотипы; готовность участвовать в социально значимых этнокультурных инициативах.

Положительная динамика проявляется не только в росте знаний, но и в изменении поведения: школьники становятся более внимательными к культурным различиям, инициативнее участвуют в проектах, аргументированно отстаивают ценность межнационального согласия.

Таким образом, цифровая образовательная среда открывает значительные возможности для развития этнокультурных компетенций старшеклассников. Она расширяет доступ к культурному наследию, создает условия для межрегионального диалога, поддерживает проектную и исследовательскую деятельность, позволяет обучающимся создавать собственные цифровые продукты. Однако цифровизация эффективна лишь тогда, когда она сочетается с ценностно ориентированной педагогической работой, живым общением и включением школьников в реальную культурную практику.

Развитие этнокультурных компетенций следует рассматривать как непрерывный процесс, направленный на формирование гражданской идентичности, уважения к многообразию культур и готовности молодого поколения к ответственному участию в жизни поликультурного общества.

Список литературы:

1 Этнокультурная компетентность в современном образовательном пространстве: особенности и тенденции развития [Электронный ресурс]. – URL: https://research-journal.org/archive/7-109-2021-july/etnokulturnaya-kompetentnost-v-sovremennom-obrazovatelnom-prostranstve-vuza-osobennosti-i-tendencii-razvitiya (дата обращения: 22.10.2026).

2 Возможности технологии воспитательных ситуаций в формировании этнокультурной компетентности старшеклассников [Электронный ресурс]. –URL: https://bulletin-pedagogical.ablaikhan.kz/index.php/j1/article/view/35 (дата обращения: 22.10.2026).[bulletin-pedagogical.ablaikhan]

3 Сущность и структура этнокультурной компетентности [Электронный ресурс]. – URL: https://s.top-technologies.ru/pdf/2025/10/40559.pdf (дата обращения: 22.10.2026).[s.top-technologies]

4 Формирование этнокультурной компетентности школьников: опыт и перспективы [Электронный ресурс]. – URL: https://science-education.ru/article/view?id=29749 (дата обращения: 22.10.2026).[science-education]

5 Цифровые модели этнокультурных артефактов и формирование этнокультурной идентичности подростков [Электронный ресурс]. – URL: https://science-education.ru/article/view?id=32617 (дата обращения: 22.10.2026).[science-education]

6 Формирование этнокультурной компетентности у школьников в поликультурной среде [Электронный ресурс]. – URL: https://portalus.ru/modules/shkola/rus_readme.php?subaction=showfull&id=1193321404 (дата обращения: 22.10.2026).[portalus]

УДК 378.147:004.75

ГЕЙМИФИКАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ AWS CLOUD QUEST: CLOUD PRACTITIONER В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Таипов А. Ф.
Магистрант, Университет международного бизнеса имени Кенжегали Сагадиева, г. Алматы, Республика Казахстан, E-mail:taipovadil@gmail.com

Аннотация. В статье описывается опыт применения обучающей игры AWS Cloud Quest: Cloud Practitioner на семинарах по дисциплине «Основы облачных технологий AWS» у студентов третьего курса бакалавриата. Рассматриваются игровые механики платформы и предлагается схема, в которой игра служит промежуточной ступенью между теорией и работой в реальной консоли AWS: задание игры, лабораторная Skill Builder, демонстрация преподавателя, самостоятельная работа и контроль на учётных записях студентов. Обсуждаются возможности и ограничения подхода. Приведены результаты опроса студентов (n = 31). Сформулированы рекомендации преподавателям.

Ключевые слова: геймификация, облачные технологии, AWS Cloud Quest, высшая школа, практико-ориентированное обучение, AWS Certified Cloud Practitioner.

Введение

Облачные технологии стали базовой частью современной ИТ-инфраструктуры, поэтому владение ими всё чаще рассматривается как обязательный элемент подготовки бакалавров ИТ-направлений. Вместе с тем преподавание облачных дисциплин сопряжено с трудностями: большим объёмом новой терминологии, абстрактностью понятий (виртуализация, эластичность, модель общей ответственности), необходимостью практической работы в облачной консоли и невысокой исходной мотивацией студентов, воспринимающих часть материала как «чистую теорию».

Одним из способов решения этих проблем является геймификация, под которой понимают использование элементов игрового дизайна в неигровых контекстах [1]. В образовании игровые методы применяются для повышения вовлечённости, формирования у обучающихся ощущения прогресса и организации практики с обратной связью [2]. Теоретической основой часто служит теория самодетерминации, согласно которой устойчивая внутренняя мотивация опирается на удовлетворение потребностей в автономии, компетентности и связанности с другими людьми [3].

Эмпирические исследования в целом указывают на положительный, но неоднородный эффект геймификации [4]. Метаанализ фиксирует небольшие, но значимые положительные эффекты для когнитивных, мотивационных и поведенческих результатов обучения [5], а критический обзор обращает внимание на нехватку методологически строгих исследований и зависимость эффекта от контекста [6]. Следовательно, решающее значение имеет не сам факт использования игровых элементов, а то, как они встроены в учебный процесс. Цель статьи – описать схему интеграции игры AWS Cloud Quest: Cloud Practitioner в курс «Основы облачных технологий AWS» для студентов третьего курса бакалавриата, где игра служит промежуточной ступенью между теорией и работой в реальной консоли AWS и представить результаты её апробации.

Характеристика AWS Cloud Quest: Cloud Practitioner

AWS Cloud Quest: Cloud Practitioner – обучающая ролевая игра компании Amazon Web Services, доступная через платформу AWS Skill Builder [7]. Обучающийся действует в виртуальном городе и помогает его жителям решать прикладные задачи. Задания («квесты») сочетают сюжетный контекст с практическим выполнением действий в консоли AWS, а результат, как правило, проверяется автоматически. В ряде заданий часть

ресурсов подготовлена заранее (например, в задании по сетям уже созданы публичная и приватная подсети), и студенту нужно настроить только ключевые элементы. Содержание игры соответствует базовому уровню знаний, на который ориентирована сертификация AWS Certified Cloud Practitioner [7]. Игровые элементы платформы и их дидактические функции систематизированы в таблице 1.

Таблица 1 – Игровые элементы AWS Cloud Quest и их дидактические функции

Игровой элемент	**Дидактическая функция**	**Потребность (теория самодетерминации)**
Сюжет, виртуальный город	Контекстуализация: абстрактные понятия связываются с прикладными сценариями	Связанность, осмысленность
Квесты с заданиями в консоли AWS	Практика на реальных сервисах («учение через действие»)	Компетентность
Проверка выполнения, подсказки	Немедленная обратная связь	Компетентность
Баллы, уровни, значки	Визуализация прогресса и признание достижений	Компетентность, мотивация
Самостоятельный выбор темпа	Индивидуальная траектория освоения (в курсе сознательно ограничена)	Автономия

Как видно из таблицы 1, игровые элементы опираются главным образом на потребность в компетентности; связанность поддерживается сюжетом и совместной работой группы, а автономия в курсе сознательно ограничена. Принципиальным отличием от «декоративной» геймификации (начисления баллов за посещаемость) является то, что игровая механика здесь неотделима от содержания: прогресс в игре достигается только через выполнение реальных действий с облачными сервисами.

Организация занятий

Курс «Основы облачных технологий AWS» рассчитан на 15 недель (15 часов лекций и 30 часов семинарских занятий), занятия проходят раз в неделю. Каждой неделе соответствует тема силлабуса, к которой подбираются задание игры и лабораторная работа платформы Skill Builder (таблица 2).

Таблица 2 – Структура практических занятий (недели 1–7)

Нед.	**Тема**	**Игра и лабораторные Skill Builder**	**Работа в реальной консоли AWS**
1	Знакомство с платформой	–	Регистрация на AWS и Skill Builder
2	Хранилище S3	Static Web Hosting; лабораторная «Introduction to Amazon S3»	Домашнее задание: собственный статический сайт (free tier)
3	Виртуальные машины EC2	Cloud First Steps (EC2 в двух зонах доступности, User Data); лабораторная «Introduction to Amazon EC2»	–

Нед.	**Тема**	**Игра и лабораторные Skill Builder**	**Работа в реальной консоли AWS**
4	EC2, настройка портов	–	Демонстрация преподавателя: EC2, nginx, Security Group (порты 80, 22); студенты повторяют
5	Стоимость и вычисления	Cloud Economics (AWS Pricing Calculator); Computing Solutions (вертикальное масштабирование)	–
6	Сети	Networking Concepts (маршруты, Internet Gateway, Security Group; подсети подготовлены заранее)	–
7	Контроль	–	Контрольное задание на личных учётных записях (free tier)

Особенностью организации является синхронное прохождение: студенты выполняют задания игры одновременно на семинаре, а переход к следующим заданиям без разрешения преподавателя не допускается. Такое решение согласует практику с лекционным материалом, позволяет оперативно помогать студентам и снижает риск «гонки за значками» без осмысления действий. Следствием является то, что студенты проходят не всю игру, а только задания, соответствующие темам недель.

Игра выполняет роль «строительных лесов» (scaffolding) [8]: она задаёт контекст и упрощает среду, после чего поддержка постепенно снимается. Последовательность такова: задание игры; официальная лабораторная Skill Builder; демонстрация преподавателя на реальной консоли с повторением студентами (так, на четвёртой неделе студенты создали виртуальную машину EC2, установили веб-сервер nginx, разместили страницу index.html и открыли доступ через Security Group, порты 80 и 22); самостоятельная работа на личных учётных записях в рамках free tier (на второй неделе – собственный статический сайт на S3); контрольное задание в реальной консоли на седьмой неделе по материалу, освоенному в игре.

Порядок тем выстроен осознанно: задания по сетям (Networking Concepts) выполняются на шестой неделе, поскольку седьмая неделя отведена контрольному заданию в реальной консоли, и времени на прохождение этих заданий на семинаре уже не останется.

Оценивание двухуровневое. Выполнение заданий игры и лабораторных Skill Builder подтверждается скриншотом, на котором видны статус «Completed» рядом с названием задания и электронная почта студента (она позволяет идентифицировать автора). Скриншот, оформленный верно и вовремя загруженный на учебный портал университета, оценивается в 100 баллов; если почта или статус выполнения не видны, выставляется 0 баллов. Задания, выполняемые в реальной консоли AWS, студенты защищают на семинаре, и оценка зависит от качества защиты. Таким образом, первый уровень проверяет факт выполнения, второй – понимание.

Результаты и ограничения

Результаты приведены по состоянию на седьмую неделю семестра. В занятиях участвуют 52 студента третьего курса из четырёх групп (образовательные программы «Аналитика Big Data», «Smart-технологии» и «Digital-маркетинг»). Данные собирались двумя способами: анонимным добровольным опросом в ходе семестра и проверкой скриншотов на учебном портале. В опросе приняли участие 31 студент (60%), из них 24 (77%) не имели опыта работы с облачными сервисами до курса. По самооценке, все

задания игры выполнили 24 респондента (77%), большую часть – 7 (23%). Корректное подтверждение выполнения (скриншот со статусом Completed и электронной почтой, загруженный в срок) по всем заданиям представили 43 студента из 52 (83%). За контрольное задание в реальной консоли (неделя 7) более 50 баллов набрали 47 студентов (90%); лишь 5 студентов (10%) набрали не более 50 баллов, что считается низким результатом.

Таблица 3 – Результаты опроса студентов (n = 31)

Утверждение	**Оценки 4–5, чел. (%)**	**Среднее (1–5)**
Игра помогла лучше понять материал курса	29 (94%)	4,65
Работа в игре была интереснее обычных практических заданий	30 (97%)	4,77
Задания игры помогли выполнить задания в реальной консоли	31 (100%)	4,61
Защита заданий на семинаре помогла лучше понять материал	29 (94%)	4,68
Уверенность при работе с консолью AWS (сейчас)	31 (100%)	4,58
Хотелось пройти следующие задания игры	30 (97%)	4,74
Рекомендую использовать такие игры в других курсах	31 (100%)	4,81
Хотелось бы проходить игру в своём темпе	20 (65%)	3,87
Английский язык мешал (1 – не мешал, 5 – очень мешал)	11 (35%)	3,03

Подавляющее большинство респондентов отметило, что игра помогла лучше понять материал, оказалась интереснее обычных практических заданий и помогла выполнить задания в реальной консоли (таблица 3). Вместе с тем переход к реальной консоли воспринимается как более трудный этап: 23 респондента (74%) указали, что самостоятельно создавать ресурсы в консоли сложнее, чем в игре, а 14 (45%) назвали более сложными задания в реальной консоли (одному студенту сложнее показались игровые задания). Среди студентов без опыта работы с облаком так ответили 19 из 24 (79%). Это подтверждает необходимость переходных этапов. Полезность квестов и лабораторных Skill Builder 19 респондентов (61%) оценили одинаково, 7 отдали предпочтение лабораторным, 5 – квестам. Мотивировали студентов чаще всего баллы и значки (18 человек, 58%), практика в консоли (18, 58%), затем сюжет (10, 32%) и проверка с подсказками (7, 23%); четверо не выбрали ничего из перечисленного. Экзамен AWS Certified Cloud Practitioner планируют сдавать 5 респондентов (16%), 22 (71%) ответили «возможно». Общий темп занятий 28 студентов (90%) назвали подходящим, трое – слишком быстрым. Требования к скриншоту поняли 30 респондентов (97%), однако 17 (55%) указали хотя бы одну проблему с загрузкой: технические причины (4), забыли (3), не поняли требования (3), другое (7). Заметных различий между группами не наблюдается. Высокая доля студентов, успешно справившихся с контрольным заданием в реальной консоли, согласуется с оценками респондентов, однако при отсутствии контрольной группы причинно-следственную связь с использованием игры установить нельзя.

Наблюдения преподавателя позволяют выделить ряд преимуществ. Во-первых, готовые элементы среды (например, подсети в задании по сетям) снижают когнитивную

нагрузку: студент сосредоточен на ключевой идее – настройке маршрутизации и не отвлекается на сопутствующие действия. Во-вторых, синхронный режим позволяет следить за ходом всей группы и вовремя помогать. В-третьих, последовательность «игра – демонстрация – самостоятельная работа» готовит студентов к работе на собственных учётных записях. В-четвёртых, содержание игры связано с темами экзамена AWS Certified Cloud Practitioner, к которому курс готовит студентов.

Вместе с тем выявляются ограничения. Упрощённость игровой среды создаёт разрыв при переходе к реальной консоли, где ресурсы нужно создавать с нуля; поэтому необходимы переходные этапы (таблица 2) и контрольное задание. Синхронный темп признан подходящим 90% респондентов, однако 65% хотели бы проходить игру в своём темпе. Базовый уровень игры требует дополнять её другими средствами при изучении контейнеризации, оркестрации и бессерверных вычислений. Языком обучения является русский, тогда как платформа AWS Skill Builder и консоль AWS ориентированы преимущественно на английский язык: для 35% респондентов он существенно мешал, а в открытых ответах о трудностях его назвали 13 из 31 студента. Скриншот подтверждает факт выполнения, но не понимание, поэтому защита заданий в реальной консоли является необходимым дополнением, а бинарная шкала (100 или 0 баллов) строго реагирует на ошибки оформления. Наконец, занятия зависят от внешней платформы и доступа к сети. Интерпретацию результатов опроса ограничивают его добровольность (отклик 60%), одна когорта студентов, отсутствие контрольной группы и высокие оценки у верхней границы шкалы, возможно связанные с социально одобряемым ответом; поэтому результаты следует считать предварительными.

Заключение

Опыт использования AWS Cloud Quest: Cloud Practitioner показывает, что игра эффективна как промежуточная ступень между теорией и работой в реальной консоли, если она встроена в учебный процесс, а не заменяет его. Можно сформулировать рекомендации: синхронизировать темп прохождения игры с лекционным материалом; планировать переходные этапы к реальной консоли и контрольное задание на ней; сочетать подтверждение выполнения скриншотом с защитой заданий в реальной консоли, оценивая понимание, а не количество значков; дополнять игру заданиями по темам, которые она не охватывает; предоставлять глоссарий англоязычных терминов и, по возможности, индивидуальный темп для части заданий. Перспективным направлением является анализ итоговых результатов по окончании семестра и сравнение с группами, не использовавшими игру.

Список литературы:

1 Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining “gamification” // Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference. – 2011. – P. 9–15.

2 Kapp K. M. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. – San Francisco: Pfeiffer, 2012. – 336 p.

3 Ryan R. M., Deci E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being // American Psychologist. – 2000. – Vol. 55, № 1. – P. 68–78.

4 Hamari J., Koivisto J., Sarsa H. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification // Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences. – 2014. – P. 3025–3034.

5 Sailer M., Homner L. The gamification of learning: a meta-analysis // Educational Psychology Review. – 2020. – Vol. 32. – P. 77–112.

6 Dichev C., Dicheva D. Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2017. – Vol. 14, Art. 9.

7 AWS Cloud Quest: Cloud Practitioner [Электронный ресурс]. – URL: https://aws.amazon.com/training/digital/aws-cloud-quest/ (дата обращения: 09.10.2026).

8 Wood D., Bruner J. S., Ross G. The role of tutoring in problem solving // Journal of Child Psychology and Psychiatry. – 1976. – Vol. 17, № 2. – P. 89–100.

ӘОЖ 376

АУТИЗМ СПЕКТРІ БҰЗЫЛЫСЫ БАР ОҚУШЫЛАРҒА КӘСІПТІК БАҒДАР БЕРУДЕ ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ

Тайтиева А. С.*[1], Ержанова Г. Ж.[2]
[1]Магистрант, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: ms.taytiyeva@mail.ru
[2]Философия докторы (PhD), І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Gulnur_ppf@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада аутизм спектрі бұзылысы бар орта буын оқушыларына кәсіптік бағдар беруге арналған цифрлық білім беру ресурсын жобалау негіздері қарастырылады. Нысаналы әдебиет талдауы бейнемодельдеу, бейненұсқау және виртуалды жаттығулар жөніндегі зерттеулерді қамтиды. Кәсіптік қызығушылықты анықтау функционалдық математикамен, еңбек әрекетін орындаумен және өзіндік бағалаумен байланыстырылады. Авторлық әдістемелік модель, ресурстың құрылымы, қолдану алгоритмі және апробация көрсеткіштері ұсынылады. Жасанды интеллект педагог дайындайтын мазмұнды бейімдеу құралы ретінде қарастырылады. Жобаның тиімділігі тәжірибеде тексеруді қажет етеді.

Кілт сөздер: аутизм спектрі бұзылысы, кәсіптік бағдар, цифрлық ресурс, функционалдық математика, бейненұсқау, жасанды интеллект.

Кіріспе

Кәсіптік бағдар беру аутизм спектрі бұзылысы бар оқушыға мамандық атауларын таныстырумен шектелмейді. Оның мазмұны оқушының қызығушылығын білдіруіне, еңбек жағдайын түсінуіне, шағын әрекетті сынап көруіне және қажетті қолдауды таңдауына мүмкіндік беруі тиіс. Қазақстан мектептеріндегі инклюзивті кәсіптік бағдарды қарастырған Л. А. Бутабаева және әріптестері ұйымдастырушылық үйлестіру мен педагогтердің даярлығына қатысты мәселелерді көрсетеді [1]. Алайда ерекше білім беру қажеттіліктері бар оқушылар жөніндегі жалпы тұжырымдарды аутизм спектріндегі әр оқушыға бірдей қолдануға болмайды.

Математикалық білім беру бұл үдеріске нақты әрекеттер арқылы қосылады: заттарды санау, тапсырысты мөлшерлеу, бағаны салыстыру, уақытты жоспарлау және өлшемді тексеру. Сондықтан цифрлық ресурстың құндылығы экрандағы тапсырманы орындаумен емес, математикалық білімді шынайы жағдаятта қолданумен анықталуы қажет. Зерттеу мәселесі — кәсіптер туралы ақпаратты оқушының қолжетімді практикалық әрекетіне қалай айналдыруға болатыны.

Мақаланың мақсаты — мектептің психологиялық-педагогикалық қолдау қызметінде қолдануға болатын цифрлық кәсіптік бағдар ресурсының ғылыми-әдістемелік моделін ұсыну. Нысаналы топ — жалпы орта білім беру мектебінің 5–9-сыныптарындағы аутизм спектрі бұзылысы бар оқушылар. Ресурс болашақ мамандықты түпкілікті анықтайтын тест емес, тәжірибе жинау мен саналы таңдауға дайындық құралы ретінде жобаланады.

Зерттеу әдістері және деректік негіз

Жұмыс нысаналы әдебиет талдауы мен педагогикалық жобалауға негізделді. Іріктеу өлшемдері: аутизм спектріндегі білім алушылардың қатысуы; цифрлық құралмен оқыту рәсімінің сипатталуы; математикалық немесе кәсіпке қатысты әрекеттің өлшенуі; зерттеу дизайны мен шектеулерінің көрсетілуі. Талдау үшін қазақстандық кәсіптік бағдар зерттеуі, үш бастапқы эмпирикалық жұмыс және екі әдістемелік құжат алынды. Бұл толық жүйелі шолу емес: іздеу хаттамасы алдын ала тіркелмеді, барлық дерекқорлар қамтылмады. Жергілікті эксперимент жүргізілген жоқ; төмендегі модель мен көрсеткіштер — болашақ апробацияға арналған ұсыныстар.

П. Л. Вэнг пен Э. К. Бук планшеттегі қадамдық бейненұсқау арқылы аутизмі бар үш жасөспірімге бағаны салыстыруды үйреткен. Үш қатысушының екеуінде сыныптық модельдеуде және дүкенде оң нәтиже байқалған [2]. Бұл дерек технологияны нақты математикалық әрекетпен байланыстырудың мүмкіндігін көрсетеді, бірақ барлық оқушыға бірдей әсер ететінін дәлелдемейді. М. А. Карал, П. Дж. Риккомини және Э. М. Хьюз үш оқушы қатысқан жеке жағдай экспериментінде бірінші тұлға тұрғысынан көрсетілген бейнемодельдеудің разрядтан ауысып қосуға арналған мәтінді есептерді шығаруға ықпалын зерттеген; орындау дәлдігі артып, кейінгі бақылауда сақталған [3].

М. Дж. Смит және әріптестерінің рандомизацияланған зерттеуіне 71 аутистік өтпелі жастағы білім алушы қатысқан. Жұмыс сұхбатын виртуалды жаттықтыру сұхбат дағдыларының жақсаруымен және мазасыздықтың төмендеуімен байланысты болған [4]. Мұндағы қатысушылар мен міндеттер орта буынға толық сәйкес келмейді. Сондықтан ұсынылатын ресурста сұхбат тренажерін тікелей көшіруден гөрі қысқа таныстыру, түсіндіруді сұрау, үзіліс қажеттігін хабарлау сияқты бастапқы әрекеттерге бейімдеу қарастырылады.

Ресурстың авторлық моделі және әзірлеу қағидалары

Ұсынылатын модельдің өзегі: қызығушылықты білдіру → әрекеттің бейнеүлгісін көру → математикалық микротапсырманы орындау → әрекетті нақты ортада сынау → тәжірибені бағалау. Оның әдістемелік ерекшелігі — кәсіби қызығушылықты экрандық тест нәтижесімен емес, бірнеше әрекеттен жиналған бақылаумен байланыстыру. Мысалы, заттарды реттеуді ұнату оқушыны бір ғана кәсіпке бағыттауға негіз болмайды; сол қызығушылық әртүрлі жұмыс жағдайында тексеріледі.

Оқытудың әмбебап дизайны ақпаратты ұсынудың, әрекет пен жауап берудің және қатысудың баламалы жолдарын қарастырады [5]. Осы негізде ресурсқа мәтін, пиктограмма, дыбыстық нұсқау және бейне қатар енгізіледі. Оқушы жауапты айту, таңдау, көрсету немесе баламалы коммуникация арқылы бере алады. Қысқа экрандар, тұрақты навигация, дыбысты өшіру, бейнені тоқтату және қайталау мүмкіндігі ұсынылады. Бұл сипаттар барлық оқушыға автоматты түрде бірдей тағайындалмайды; олардың қажеттілігі жеке бақылаумен анықталады.

Әзірлеу бес қадамнан тұрады: оқушының қызығушылығы мен қолжетімді коммуникациясын анықтау; нысаналы әрекетті бақыланатын қадамдарға бөлу; әр қадамға ықшам бейненұсқау мен математикалық тапсырма дайындау; педагогтің мазмұн мен қолжетімділікті тексеруі; ресурсты шағын сынақтан кейін түзету. Әр карточкада әрекеттің мақсаты, материалдары, орындалу реті, көмек сұрау белгісі және өзіндік бағалау сұрағы болады. Бір әрекеттің баспа нұсқасы да дайындалып, интернет болмаған жағдайда қолданылады.

1-кесте – Цифрлық ресурстың мазмұндық модульдері

Модуль	**Цифрлық әрекет**	**Математикалық мазмұн**	**Нақты ортаға көшіру**
Менің таңдауым	Екі әрекет бейнесінен ұнағанын таңдау	Сандық нәтиже негізгі өлшем емес	Таңдаған әрекетті материалмен сынау
Тапсырысты жинау	Бейненұсқаумен жиынтық құрастыру	Санау, сан мен мөлшерді сәйкестендіру	Оқу құралдарын берілген тізіммен жинау
Бағаны салыстыру	Бірдей тауардың екі бағасын салыстыру	Баға, құн, бюджет шегі	Мектептегі шартты дүкенде сатып алу
Өлшем және уақыт	Өлшеу ретін және әрекет кестесін орындау	Ұзындық, масса, уақыт аралығы	Материалды өлшеу, таймермен жоспарлау

Модуль	**Цифрлық әрекет**	**Математикалық мазмұн**	**Нақты ортаға көшіру**
Көмек және рефлексия	Көмек, үзіліс не қайта көру белгісін таңдау	Реттілік, орындалған қадамдарды белгілеу	Қажетті қолдауды нақты адамнан сұрау

Кестедегі үлгілер кәсіптерді диагноз бойынша шектеуге арналмаған: әрекет оқушының таңдауы мен қолайлы жағдайға сәйкес ұсынылады.

Қолдану алгоритмі және математикалық тапсырма үлгісі

Сабақта педагог алдымен мақсатты қарапайым тілмен түсіндіреді, содан кейін бейнеүлгіні көрсетеді. Оқушы әрекетті цифрлық нұсқаумен орындайды; қажетіне қарай бейне тоқтатылады немесе қайталанады. Бұдан соң экрандағы тапсырма заттық әрекетпен орындалады. Педагог көмекті біртіндеп азайтып, материалды, орындау орнын немесе серіктесті өзгертеді. Соңында оқушы «ұнады», «тағы сынаймын», «басқа әрекетті таңдаймын» жауаптарының бірін қолжетімді тәсілмен білдіреді. Технологияның мақсаты — экран уақытын арттыру емес, дербес әрекетке қолжетімділікті кеңейту.

«Тапсырысты жинау» модуліндегі үлгі: бірдей үш жиынтықтың әрқайсысына екі қарындаш пен бір дәптер салу керек. Бейне алдымен бір жиынтықты көрсетеді. Оқушы қажетті қарындаш санын $2 \times 3 = 6$, дәптер санын $1 \times 3 = 3$ деп табады, кейін нақты заттарды жинап, тапсырыс тізімімен салыстырады. Қолдау қажет болса, көбейтуді үш топқа зат қою алмастырады. Тапсырманың күрделілігі жасқа ғана емес, бастапқы дағдыға сай таңдалады. Келесі сынақта жиынтық саны өзгертіліп, жаңа материалда орындауы тексеріледі.

Дұрыс есептеу мен еңбек ретін сақтау бөлек тіркеледі: оқушы заттарды дұрыс санап, жиынтықтарды шатастыруы мүмкін. Бұл айырмашылық математикалық оқыту мен әрекетті ұйымдастыру қолдауын ажыратуға мүмкіндік береді. Бір көрсеткіштің төмен болуы кәсіби қабілетсіздік туралы қорытындыға негіз болмайды.

Жасанды интеллектті қолдану және апробация

Жасанды интеллект педагогке бір нұсқаудың бірнеше тілдік нұсқасын, жағдаяттың баламалы сценарийін немесе тапсырмаға лайық сурет жобасын дайындауға көмектесе алады. Дегенмен арифметикалық жауаптар, бейнедегі әрекеттер және кәсіптер туралы мәліметтер мұғалім тарапынан тексеріледі. Оқушының аты, диагнозы, бейнесі мен жеке бақылау жазбалары ашық сервиске енгізілмейді. UNESCO ұсынымдарындағы адамға бағдарланған тәсіл мен деректерді қорғау қағидалары осы шектеудің негізін құрайды [6]. Ұсынылатын модельде жасанды интеллект мамандықты автоматты тағайындамайды және педагогтің қорытындысын алмастырмайды.

Кейінгі апробация үшін қатысушылар бойынша көптік бастапқы деңгей дизайны ұсынылады: кемінде үш оқушының бастапқы әрекеті бірнеше рет өлшеніп, ресурс әр оқушыға әртүрлі сәтте енгізіледі. Бұл — зерттеу жоспары, іске асқан эксперимент емес. Ата-ананың ақпараттандырылған келісімі мен оқушының қолжетімді түрде білдірілген келісімі алынып, үзіліс не бас тарту құқығы сақталады. Қолдау қызметінің мамандары мен математика мұғалімі бақылау қадамдарын алдын ала біріздендіреді.

Негізгі көрсеткіш — дербес дұрыс орындалған қадамдардың барлық жоспарланған қадамдарға пайыздық қатынасы. Қосымша көрсеткіштер: математикалық жауаптың дәлдігі, қажетті көмектің түрі, әрекетке қайта оралуы және оқушының таңдауы. Нәтиже тек оқытылған экранда емес, жаңа материалмен, басқа ересек адаммен және кейінге қалдырылған бақылауда тексеріледі. Жазбалардың бір бөлігін екінші бақылаушы тәуелсіз бағалап, қадамдық сәйкестікті есептейді. Бастапқы деңгейдің тұрақсыздығы, қатар жүргізілген оқыту және ресурсты қолдану тәртібінің өзгеруі ықтимал балама түсіндірмелер ретінде тіркеледі.

Қорытынды

Цифрлық кәсіптік бағдар ресурсын әзірлеудің негізі — оқушының таңдауы, функционалдық математикалық әрекет және нақты ортадағы сынама арасындағы байланысты құру. Ұсынылған модель ресурстың мазмұнын, қолжетімділік шарттарын, педагогтің әрекетін және бағалау көрсеткіштерін біріктіреді. Оның практикалық маңызы психологиялық-педагогикалық қолдау қызметі мен пән мұғалімінің бірлескен жұмысын ұйымдастыру мүмкіндігімен анықталады. Әдебиет цифрлық қолдаудың әлеуетін көрсеткенімен, қазақ тіліндегі осы жобаның тиімділігі, қабылдануы және дағдының тасымалдануы жергілікті апробацияда тексерілуі тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Butabayeva L. A., Ismagulova S. K., Nogaibayeva G. A., Nurlanbekovna U. A., Zhussip A. K. Providing an Inclusive Career Guidance for Students with Special Educational Needs in Kazakhstani Schools // Novitas-ROYAL (Research on Youth and Language). 2024. Vol. 18, No. 1. P. 179–189. DOI: 10.5281/zenodo.11058426. URL: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1422250.pdf (қаралған күні: 21.10.2026).

2 Weng P.-L., Bouck E. C. Using video prompting via iPads to teach price comparison to adolescents with autism // Research in Autism Spectrum Disorders. 2014. Vol. 8, No. 10. P. 1405–1415. DOI: 10.1016/j.rasd.2014.06.014. URL: https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.06.014 (қаралған күні: 21.10.2026).

3 Karal M. A., Riccomini P. J., Hughes E. M. Effects of video modeling on addition word-problem performance of students with autism spectrum disorder // International Journal of Developmental Disabilities. 2022. Vol. 68, No. 5. P. 756–765. DOI: 10.1080/20473869.2022.2039452. URL: https://doi.org/10.1080/20473869.2022.2039452 (қаралған күні: 21.10.2026).

4 Smith M. J., Sherwood K., Ross B., Smith J. D., DaWalt L., Bishop L., Humm L., Elkins J., Steacy C. Virtual interview training for autistic transition age youth: A randomized controlled feasibility and effectiveness trial // Autism. 2021. Vol. 25, No. 6. P. 1536–1552. DOI: 10.1177/1362361321989928. URL: https://doi.org/10.1177/1362361321989928 (қаралған күні: 21.10.2026).

5 CAST. Universal Design for Learning Guidelines version 3.0. 2024. URL: https://udlguidelines.cast.org/ (қаралған күні: 21.10.2026).

6 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (қаралған күні: 21.10.2026).

ӘОЖ 378:004

БІЛІМ БЕРУДІ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУ

Талимқызы С.[1], **Нұрасыл А.**[1], **Болат Ж.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]6В01506 Информатика пәндерін даярлау 1-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ. Қазақстан Республикасы, E-mail: sabiratalim@icloud.com, E-mail: aishanurasyl944@gmail.com, E-mail: zhuldyzbolat1307@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayev.n@gyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Бұл ғылыми мақалада білім беруді цифрлық трансформациялаудың қазіргі жағдайы, негізгі бағыттары және оқу үдерісіне ықпалы қарастырылады. Зерттеудің мақсаты цифрлық технологияларды қолданудың мүмкіндіктерін анықтау және оларды тиімді пайдалану жолдарын ұсыну болып табылады. Жұмыста ғылыми мақалаларды талдау, салыстыру және ақпаратты жүйелеу әдістері қолданылады. Электрондық білім беру платформаларының, жасанды интеллект құралдарының және қашықтан оқыту жүйелерінің ерекшеліктері сипатталады. Сонымен қатар цифрлық сауаттылық, техникалық қолжетімділік, ақпараттық қауіпсіздік және академиялық адалдық мәселелері талқыланады. Цифрлық құралдарды педагогикалық мақсатқа сай қолдану білім алушылардың дербестігін дамытуға мүмкіндік беретіні негізделеді. Мақалада оқытушылардың кәсіби дайындығын жетілдіру және цифрлық білім беру ортасын дамыту жөнінде ұсыныстар беріледі. Бұл бағыт қазіргі білім үшін маңызды.

Кілт сөздер: цифрлық трансформация, білім беру, цифрлық технологиялар, жасанды интеллект, білім сапасы, электрондық оқыту.

Кіріспе. Қазіргі уақытта цифрлық технологиялар қоғам өмірінде маңызды орын алады. Олар экономикада, медицинада, ғылымда және білім беруде кеңінен қолданылады. Әсіресе білім беру жүйесінде елеулі өзгерістер байқалады. Дәстүрлі оқыту әдістері біртіндеп жаңа цифрлық құралдармен толықтырылып келеді. Студенттер мен оқытушылар электрондық білім беру платформаларын, онлайн курстарды, цифрлық кітапханаларды және әртүрлі бағдарламаларды жиі қолданады.

Білім беруді цифрлық трансформациялау - оқыту сапасын жақсартуға және білім беру қызметін ұйымдастыру тәсілдерін өзгертуге бағытталған заманауи технологияларды енгізу үдерісі. Цифрлық трансформация тек компьютерлерді немесе электрондық оқулықтарды пайдаланумен шектелмейді. Ол технологиялар оқытушыларға оқу материалын тиімді түсіндіруге, ал студенттерге ақпаратты жақсы меңгеруге, өздігінен білім алуға және қажетті дағдыларды дамытуға көмектесетін білім беру ортасын қалыптастыруды көздейді.

Цифрлық технологиялардың басты артықшылықтарының бірі - уақыт пен орынға тәуелсіз білім алу мүмкіндігі. Студент дәрісті қайта қарап, білім беру платформасында тапсырма орындап немесе оқып жатқан тақырыбы бойынша қосымша ақпарат таба алады. Сонымен қатар цифрлық ресурстар күрделі тақырыптарды қайталап оқуға, өз білімін тексеруге және оқытушыдан кері байланыс алуға мүмкіндік береді.

Қазіргі білім беру жүйесінде жасанды интеллекттің дамуы ерекше маңызға ие. Мұндай құралдар студенттерге де, оқытушыларға да пайдалы болуы мүмкін. Алайда жасанды интеллект адамның өз бетінше атқаратын жұмысын толық алмастырмауы тиіс. Алынған ақпараттың дұрыстығын тексеру, жауаптарды талдау және академиялық адалдық қағидаларын сақтау маңызды.

Қазақстанда да цифрлық технологиялар білім беру жүйесіне белсенді енгізіліп келеді. Мектептерде, колледждерде және жоғары оқу орындарында электрондық

журналдар, білім беру платформалары, қашықтан оқыту жүйелері және цифрлық оқу материалдары қолданылады.

Оң жақтарына қарамастан, білім беруді цифрлық трансформациялаудың белгілі бір қиындықтары да бар. Оларға интернеттің тұрақсыздығы, қажетті құрылғылардың жетіспеуі және цифрлық құралдарды меңгеру деңгейінің әртүрлі болуы жатады. Сондықтан технологияларды табысты енгізу үшін адамдарды оларды дұрыс пайдалануға үйрету қажет.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі. Цифрлық технологиялардың қазіргі білім беру жүйесінің ажырамас бөлігіне айналуы зерттеу тақырыбының өзектілігін анықтайды. Жаңа бағдарламалар мен платформаларды енгізу ғана жеткіліксіз. Олардың тиімділігін, туындайтын қиындықтарды және білім беру үдерісіне ықпалын анықтау маңызды.

Зерттеудің мақсаты - білім беруді цифрлық трансформациялаудың ерекшеліктерін зерттеу, оның қазіргі оқу үдерісіне ықпалын анықтау және жоғары оқу орындарында цифрлық технологияларды тиімді пайдалану мүмкіндіктерін қарастыру.

Зерттеудің міндеттері:
1. Білім беруді цифрлық трансформациялау ұғымы мен негізгі ерекшеліктерін қарастыру.
2. Білім беру саласында қолданылатын заманауи цифрлық технологияларды зерттеу.
3. Оқу үдерісіндегі жасанды интеллект пен электрондық білім беру платформаларының рөлін анықтау.
4. Цифрлық технологияларды пайдаланудың артықшылықтары мен кемшіліктерін талдау.
5. Қазақстандағы білім беруді цифрландырудың ерекшеліктерін қарастыру.
6. Білім беру ұйымдарында цифрлық технологияларды тиімді қолдану бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу нысаны - жоғары оқу орындарындағы білім беру үдерісі.

Зерттеу пәні – цифрлық технологияларды қолдану және олардың білім беру үдерісін ұйымдастыру мен оқыту сапасына ықпалы.

Зерттеу болжамы. Цифрлық технологияларды білім беру үдерісінде дұрыс пайдалану студенттердің оқуға деген қызығушылығын арттыруға, оқу материалдарына қолжетімділікті жеңілдетуге және білім беру үдерісінің тиімділігін жоғарылатуға ықпал етеді деп болжанады.

Зерттеу әдістері. Ғылыми жұмыста ғылыми әдебиеттерді талдау, ашық дереккөздердегі ақпараттарды зерттеу, цифрлық технологияларды салыстыру және алынған мәліметтерді жинақтау әдістері қолданылады.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы - ұсынылған материалдарды оқытушылар мен студенттердің оқу үдерісінде цифрлық құралдарды таңдау және тиімді пайдалану кезінде қолдану мүмкіндігі.



1-сурет – Жоғары білім беру жүйесінде цифрлық техгологияларды қолдану

1 - суретте Білім беру үдерісінде цифрлық технологияларды қолдану мүмкіндіктерін қарастыру барысында интерактивті экрандар мен электрондық оқу платформаларын пайдалануға назар аударды. Оқу материалдарын түсіндіруде интерактивті экранды, ал тапсырмаларды орындау және ақпарат іздеу барысында ноутбуктер мен цифрлық ресурстарды қолдану жолдарын қарастырдық. Бұл құралдар оқу материалдарын көрнекі түрде ұсынуға, қажетті ақпаратқа жылдам қол жеткізуге және студенттердің өз бетінше жұмыс істеуіне мүмкіндік береді. Осы арқылы цифрлық технологияларды дәстүрлі оқыту әдістерімен ұштастырудың білім беру үдерісіндегі маңызын анықтадық.

Білім беруді цифрлық трансформациялаудың мәні

Білім беруді цифрлық трансформациялау - білім беру үдерісінде цифрлық технологияларды, электрондық білім беру ресурстарын, деректерді талдау жүйелерін және жаңа педагогикалық тәсілдерді кешенді қолдану арқылы оқыту сапасын, қолжетімділігін және басқару тиімділігін арттыру болып табылады. Бұл ұғым компьютерді немесе интерактивті тақтаны енгізумен ғана шектелмейді, ол білім беру мазмұнын, оқыту әдістерін, бағалау жүйесін, мұғалімнің кәсіби қызметін және оқу орнының басқару моделін өзгертуді қамтиды.

Цифрлық трансформацияның негізгі мақсаты - білім алушыны белсенді зерттеушіге айналдыру. Цифрлық ортада білім алушы өзі ізденуге, жобалар орындауға, виртуалды зертханаларда тәжірибе жасауға және онлайн-платформалар арқылы өз білімін толықтыруға мүмкіндік алады.

Цифрлық трансформация бірнеше деңгейде жүзеге асады. Бірінші деңгей - техникалық жабдықтау. Екінші деңгей - цифрлық мазмұн. Үшінші деңгей - педагогикалық өзгеріс. Төртінші деңгей - басқару мен деректерге негізделген шешім қабылдау.

Цифрлық трансформацияның білім беру саласындағы мүмкіндіктері

Білім беруді цифрлық трансформациялау білімге қолжетімділікті кеңейтеді. Онлайн-сабақтар, электрондық кітапханалар және білім беру платформалары арқылы білім алушылар қажетті материалдарға жылдам қол жеткізе алады.

Цифрлық технологиялар оқыту сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Видеоматериалдар, интерактивті тапсырмалар, 3D-модельдер, виртуалды зертханалар және жасанды интеллект негізіндегі көмекші құралдар күрделі тақырыптарды көрнекі түрде түсіндіруге мүмкіндік береді.

Цифрлық білім беру жеке оқытуға да жағдай жасайды. Электрондық платформалар білім алушының қандай тақырыпта қиындыққа тап болғанын анықтауға және қосымша көмек ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Цифрлық трансформация мұғалімнің кәсіби дамуына ықпал етеді. Мұғалімдер онлайн-курстар, вебинарлар және әдістемелік платформалар арқылы жаңа әдістемелерді меңгеріп, тәжірибе алмасады.

Цифрлық трансформациялаудағы мәселелер мен қиындықтар

Білім беруді цифрландыру көптеген мүмкіндік беретінімен, бірқатар мәселелер де туындайды. Ең маңыздысы - цифрлық теңсіздік. Барлық білім алушының компьютерге, интернетке және сапалы цифрлық құрылғыларға қолжетімділігі бірдей емес.

Екінші мәселе - мұғалімдер мен білім алушылардың цифрлық сауаттылық деңгейінің әртүрлілігі. Үшінші мәселе - оқу сапасы мен мотивация. Төртіншіден, ақпарат қауіпсіздігі мен жеке деректерді қорғау мәселесі маңызды.

Қазақстандағы цифрлық білім беруді дамыту бағыттары

Қазақстанда білім беруді цифрландыру мемлекеттік саясаттың маңызды бағытына айналған. Мектептерде, колледждерде және жоғары оқу орындарында электрондық журналдар, онлайн-сабақтар, білім беру платформалары және цифрлық ресурстар қолданылады.

Болашақта цифрлық білім беруді дамытудың негізгі бағыттары:

- білім беру ұйымдарын жоғары жылдамдықты интернетпен және қажетті техникалық жабдықпен қамтамасыз ету;
- мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын арттыру;
- отандық цифрлық білім беру мазмұнын дамыту;
- цифрлық қауіпсіздік пен жеке деректерді қорғауды күшейту;
- оқу нәтижелерін деректер арқылы талдау;
- цифрлық теңсіздікті азайту.

Зерттеу әдістері. Зерттеудің теориялық және әдістемелік негізін білім беруді цифрлық трансформациялау мәселесіне арналған отандық және шетелдік ғылыми мақалалар, халықаралық ұйымдардың құжаттары, мемлекеттік бағдарламалар мен білім беру саласындағы деректер құрайды. Зерттеу барысында салыстырмалы талдау, жүйелі талдау, сауалнама, интервью және статистикалық өңдеу әдістері қолданылады.

Теориялық әдістер

Ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау. Білім беруді цифрландыру, цифрлық сауаттылық, онлайн-оқыту және цифрлық трансформация тақырыптарына арналған ғылыми материалдар талданады.

Жүйелі талдау әдісі. Оқыту мазмұны, цифрлық инфрақұрылым, мұғалімнің дайындығы, білім алушының мотивациясы, басқару жүйесі және бағалау әдістері өзара байланысты элементтер ретінде қарастырылады.

Салыстырмалы талдау әдісі. Дәстүрлі оқыту мен цифрлық оқытудың артықшылықтары мен кемшіліктері салыстырылады.

Эмпирикалық әдістер

1. Сауалнама. Білім алушылар мен оқытушылар арасында цифрлық технологияларды қолдану ерекшеліктерін анықтау мақсатында жүргізіледі.

2. Сарапшылық интервью. Мұғалімдер, әкімшілік қызметкерлері және IT-мамандармен жүргізіледі.

3. Бақылау әдісі. Цифрлық технологиялар қолданылатын сабақтарға бақылау жүргізіледі.

4. Тәжірибе. Дәстүрлі және цифрлық оқыту нәтижелерін салыстыру мақсатында қолданылуы мүмкін.

Деректерді өңдеу әдістері

Алынған деректер сандық және сапалық талдауға ұшыратылады. Сауалнама нәтижелері Excel немесе Google Forms арқылы өңделіп, кестелер мен диаграммаларға айналдырылады. Сапалық деректер мазмұндық талдау арқылы жүйеленеді.

Зерттеу кезеңдері

Дайындық кезеңі.

Диагностикалық кезең.

Талдау кезеңі.

Тәжірибелік кезең.

Қорытынды кезең.

Зерттеу гипотезасы: егер білім беру үдерісінде цифрлық технологиялар жүйелі түрде, білім алушының ерекшелігі мен мұғалімнің цифрлық сауаттылығы ескеріле отырып қолданылса, онда білім алушылардың қызығушылығы, оқу нәтижесі және өзіндік ізденіс дағдысы артады.

Күтілетін нәтиже: цифрлық технологиялардың білім сапасына әсерін көрсететін деректер алынып, негізгі кедергілер анықталады және цифрлық трансформацияны тиімді жүзеге асыру бойынша ұсыныстар әзірленеді.

Зерттеу нәтижерлері және талдау. Зерттеу барысында білім беруді цифрлық трансформациялаудың қазіргі білім беру жүйесіне әсері, цифрлық технологияларды қолданудың мүмкіндіктері мен мәселелері қарастырылды. Ғылыми әдебиеттерді талдау,

салыстыру және жүйелеу нәтижесінде цифрлық трансформацияның білім беру сапасын арттыруға мүмкіндік беретін маңызды факторлардың бірі екені анықталды.

Зерттеу нәтижелері цифрлық трансформацияның тек техникалық құралдарды енгізумен шектелмейтінін көрсетті. Оның тиімді жүзеге асуы білім беру мазмұнының, оқыту әдістерінің, бағалау жүйесінің, мұғалімнің кәсіби қызметінің және білім беру ұйымын басқару тәсілдерінің өзгеруімен байланысты.

Цифрлық технологиялардың оқу үдерісіне ықпалы

Электрондық білім беру платформалары, интерактивті құралдар, бейнесабақтар, цифрлық кітапханалар, онлайн курстар және жасанды интеллект құралдары оқу үдерісін ұйымдастыруға оң әсер етеді. Цифрлық ресурстар оқу материалдарын кез келген уақытта қайталап қарауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар цифрлық құралдар сабақтың көрнекілігін арттырып, кері байланысты жылдам ұйымдастыруға жағдай жасайды.

Жасанды интеллектті білім беруде қолдану нәтижелері

Жасанды интеллект оқу материалдарын түсіндіру, ақпаратты жүйелеу, тапсырмалар құрастыру, мәтіндерді талдау және қосымша оқу ресурстарын ұсыну кезінде пайдалы құрал бола алады. Бірақ оны дайын жауапты көшіріп алу құралы ретінде пайдалану білім алушының өздігінен ойлау және талдау қабілетіне кері әсер етуі мүмкін. Сондықтан жасанды интеллект оқу үдерісін қолдайтын құрал ретінде қолданылуы тиіс.

Цифрлық трансформацияның негізгі артықшылықтары

Зерттеу барысында негізгі артықшылықтар жүйеленді. Біріншіден, білімнің қолжетімділігі артады. Екіншіден, оқыту үдерісі икемді болады. Үшіншіден, жеке оқыту мүмкіндігі кеңейеді. Төртіншіден, оқытушының жұмысын жеңілдетуге болады. Бесіншіден, цифрлық құзыреттілік қалыптасады.

Анықталған мәселелер

Зерттеу цифрлық трансформацияның бірқатар мәселелері бар екенін көрсетті. Оларға цифрлық теңсіздік, цифрлық сауаттылықтың жеткіліксіздігі, ақпараттың сенімділігі, академиялық адалдық және киберқауіпсіздік мәселелері жатады.

Нәтижелерді талқылау

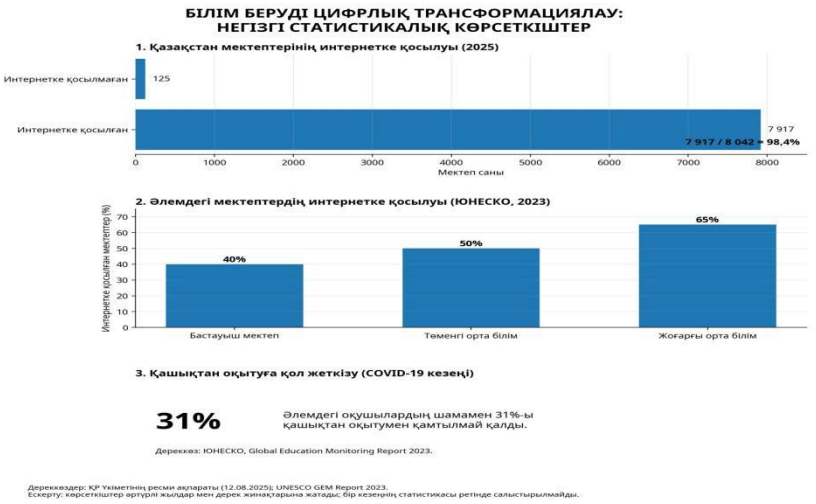
Цифрлық технологиялардың білім беру сапасын арттыруға мүмкіндігі жоғары. Бірақ технологияның өзі білім сапасын автоматты түрде жақсартпайды. Нәтиже технологияның қалай, қандай мақсатта және қандай педагогикалық әдіспен қолданылуына байланысты.

Электрондық тақта немесе презентация дәстүрлі түсіндіру әдісін тек техникалық жағынан алмастырса, оның педагогикалық тиімділігі шектеулі болуы мүмкін. Ал цифрлық технология оқушының белсенді әрекетімен, зерттеу жұмысымен, пікірталаспен, жобалық жұмыспен және кері байланыспен үйлескен жағдайда тиімділігі жоғарылайды.

Цифрлық технологияларды тиімді пайдаланудың негізгі шарттары:

1. Цифрлық құрал оқу мақсатына сәйкес таңдалуы керек.
2. Мұғалім цифрлық технологияны қолдану әдістемесін білуі қажет.
3. Білім алушының цифрлық және ақпараттық сауаттылығы қалыптасуы тиіс.
4. Цифрлық және дәстүрлі оқыту әдістері үйлесуі қажет.
5. Ақпараттық қауіпсіздік пен академиялық адалдық сақталуы керек.
6. Білім беру ұйымында тұрақты техникалық қолдау болуы қажет.

Жалпы алғанда, зерттеу гипотезасы қолдау тапты: цифрлық технологиялар жүйелі түрде және педагогикалық мақсатқа сәйкес қолданылған жағдайда білім алушылардың оқу мүмкіндіктерін кеңейтіп, олардың өзіндік ізденісіне, цифрлық құзыреттілігіне және оқу үдерісіне қатысуына оң ықпал ете алады.



2-сурет – Негізгі статистикалық көрсеткіштер

2-сурет Статистикалық мәліметтер Қазақстанда білім беруді цифрландыру деңгейі жоғары екенін көрсетеді: мектептердің 98,4%-ы интернетке қосылған. Алайда ЮНЕСКО деректері әлемде цифрлық теңсіздік мәселесі әлі де бар екенін көрсетеді. Пандемия кезінде оқушылардың шамамен 31%-ы қашықтан оқытуға қол жеткізе алмаған. Сондықтан білім беруді цифрлық трансформациялау үшін интернет сапасын жақсартып, мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын арттыру және барлық оқушыға тең мүмкіндік жасау қажет.

Қорытынды. Білім беруді цифрлық трансформациялау - қазіргі білім беру жүйесін дамытудың маңызды және қажетті бағыттарының бірі. Зерттеу барысында цифрлық технологиялардың білім беру мазмұнына, оқыту әдістеріне, бағалау жүйесіне және білім беру үдерісін ұйымдастыруға елеулі өзгерістер енгізіп отырғаны анықталды.

Цифрлық трансформацияның қарапайым цифрландырудан айырмашылығы анықталды. Цифрландыру көбінесе ақпаратты қағаз түрінен электрондық форматқа ауыстырумен байланысты болса, цифрлық трансформация білім беру үдерісін ұйымдастырудың жаңа тәсілдерін қалыптастыруды көздейді.

Электрондық білім беру платформаларының, интерактивті құралдардың, онлайн оқытудың, цифрлық кітапханалардың және жасанды интеллект технологияларының мүмкіндіктері қарастырылды. Олардың оқу материалдарына қолжетімділікті арттыруға, оқу үдерісін икемді ұйымдастыруға, кері байланысты жылдамдатуға және білім алушының өзіндік жұмысын дамытуға мүмкіндік беретіні анықталды.

Сонымен бірге цифрлық трансформацияның қиындықтары бар екені анықталды. Оларға цифрлық теңсіздік, интернет пен техникалық құралдардың жеткіліксіздігі, цифрлық сауаттылық деңгейінің әртүрлі болуы, ақпараттың сенімділігі, академиялық адалдық және жеке деректерді қорғау мәселелері жатады.

Зерттеу гипотезасы расталды: цифрлық технологиялар оқу мақсаттарына сәйкес, жүйелі және педагогикалық тұрғыдан дұрыс қолданылған жағдайда білім алушылардың оқу үдерісіне қызығушылығын арттыруға, өзіндік жұмыс жасау дағдыларын дамытуға және білім алуға қолжетімділікті кеңейтуге ықпал етеді.

Білім беру ұйымдарына мынадай ұсыныстар беруге болады:

1. Заманауи компьютерлермен, интернетпен және цифрлық жабдықтармен қамтамасыз ету.

2. Мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын тұрақты арттыру.

3. Электрондық білім беру ресурстары мен интерактивті оқу материалдарын көбейту.

4. Жасанды интеллектті академиялық адалдық қағидаларын сақтай отырып пайдалану.

5. Білім алушылардың цифрлық қауіпсіздік және ақпараттық сауаттылық дағдыларын дамыту.

6. Дәстүрлі және цифрлық оқыту әдістерін тиімді үйлестіру.

7. Цифрлық теңсіздікті азайту.

8. Білім беру нәтижелерін талдау үшін цифрлық деректерді тиімді пайдалану.

9. Цифрлық технологияларды енгізудің нәтижесін тұрақты бағалау.

10. Цифрлық трансформацияны технологиялық емес, педагогикалық және адами даму тұрғысынан қарастыру.

Қорыта айтқанда, цифрлық технологиялар – білім беру жүйесін жетілдірудің маңызды құралы. Оның тиімділігі технологияның өзіне емес, оны дұрыс ұйымдастыруға, педагогтің кәсіби дайындығына және білім алушының цифрлық мәдениетіне байланысты. Болашақтағы білім беру жүйесі технология мен адам мүмкіндіктерін үйлестіретін, білім алушының жеке дамуына бағытталған және қолжетімді цифрлық білім беру ортасын қалыптастыруы қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Castro Benavides L. M. және т.б. Digital Transformation in Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. – 2020. – URL: https://www.mdpi.com/1424-8220/20/11/3291

2 Fernández A. және т.б. Digital Transformation Initiatives in Higher Education Institutions: A Multivocal Literature Review. – 2023. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-022-11544-0

3 Farias-Gaytan S. және т.б. Digital Transformation and Digital Literacy in the Context of Complexity Within Higher Education Institutions: A Systematic Literature Review. – 2023. – URL: https://www.nature.com/articles/s41599-023-01875-9

4 Gkrimpizi T. және т.б. Classification of Barriers to Digital Transformation in Higher Education Institutions: Systematic Literature Review. – 2023. – URL: https://www.mdpi.com/2227-7102/13/7/746

5 Bisri A. және т.б. A Systematic Literature Review on Digital Transformation in Higher Education: Revealing Key Success Factors. – 2023. – URL: https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/40201

УДК 378

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМПТОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА

Темербекова А. А.[1], **Байгонакова Г. А.**[2]
[1]Доктор педагогических наук, профессор, Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, E-mail: tealnina@yandex.ru
[2]Кандидат физико-математических наук, доцент, Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Республика Алтай, E-mail: galyaab@mail.ru

Аннотация. Использование промптов в работе преподавателя вуза – это переход от простого поиска информации к делегированию рутинных интеллектуальных задач. Это позволяет высвободить время для научной работы, методологии и личного общения со студентами. Авторами приведены основные направления применения промптов, а также универсальные шаблоны, которые можно адаптировать под любую дисциплину.

Ключевые слова: образование, информация, обучение, поиск, запрос, промпт.

В условиях цифровых трансформаций особые требования предъявляются к деятельности преподавателя высшего учебного заведения. Систематическая аттестация и прохождение по конкурсу на какую-либо должность среди профессорско-преподавательского состава вуза нацелены на нескольно направлений деятельности.

Использование искусственного интеллекта (ИИ) в сфере образования нацелено на реализацию профессионала в различных сферах, таких как учебная, методическая, исследовательская, воспитательная и т.д. «Эффективное взаимодействие с ИИ начинается с грамотного формулирования запроса – промпта» [1].

Рассмотрим далее основные направления использования ИИ в образовательной деятельности преподавателя вуза в рамках программной среды для преподавателя, организованной Лигой преподавателей высшей школы на платформе prompts.rimitro.ru. Это российские промпты GigaChat, YandexGPT, Kandinsky и Шедеврум в Каталоге промптов для преподавателей [2].

При организации учебного процесса преподаватель использует ИИ в следующих видах деятельности:

1. Разработка учебно-методических материалов. Здесь достаточно много возможностей испоьзования преподавателем промптов или запросов. Например, при генерации структуры текста, где показана логика дисциплины, или при разделении учебного материала на модули.

2. Фиксация текстового материала, например, при конспектировании текстов, при состлении глоссариев дисциплин, а также при составлении методических пояснений к учебно-методическому материалу.

3. Составление и работа с понятийно-терминологическим аппаратом учебной дисциплины, например, при создании заданий, курсовых проектных работ, при конструировании вопросов и тестовых заданий.

Особенным преимуществом пользуются промпты в научно-исследовательской деятельности преподавателя вуза. К таковым относятся, например, промпты, связанные с формулировкой темы и названия исследования, с построением научного аппарата исследования или промты по подбору актуальной для исследования литературы (рис. 1).

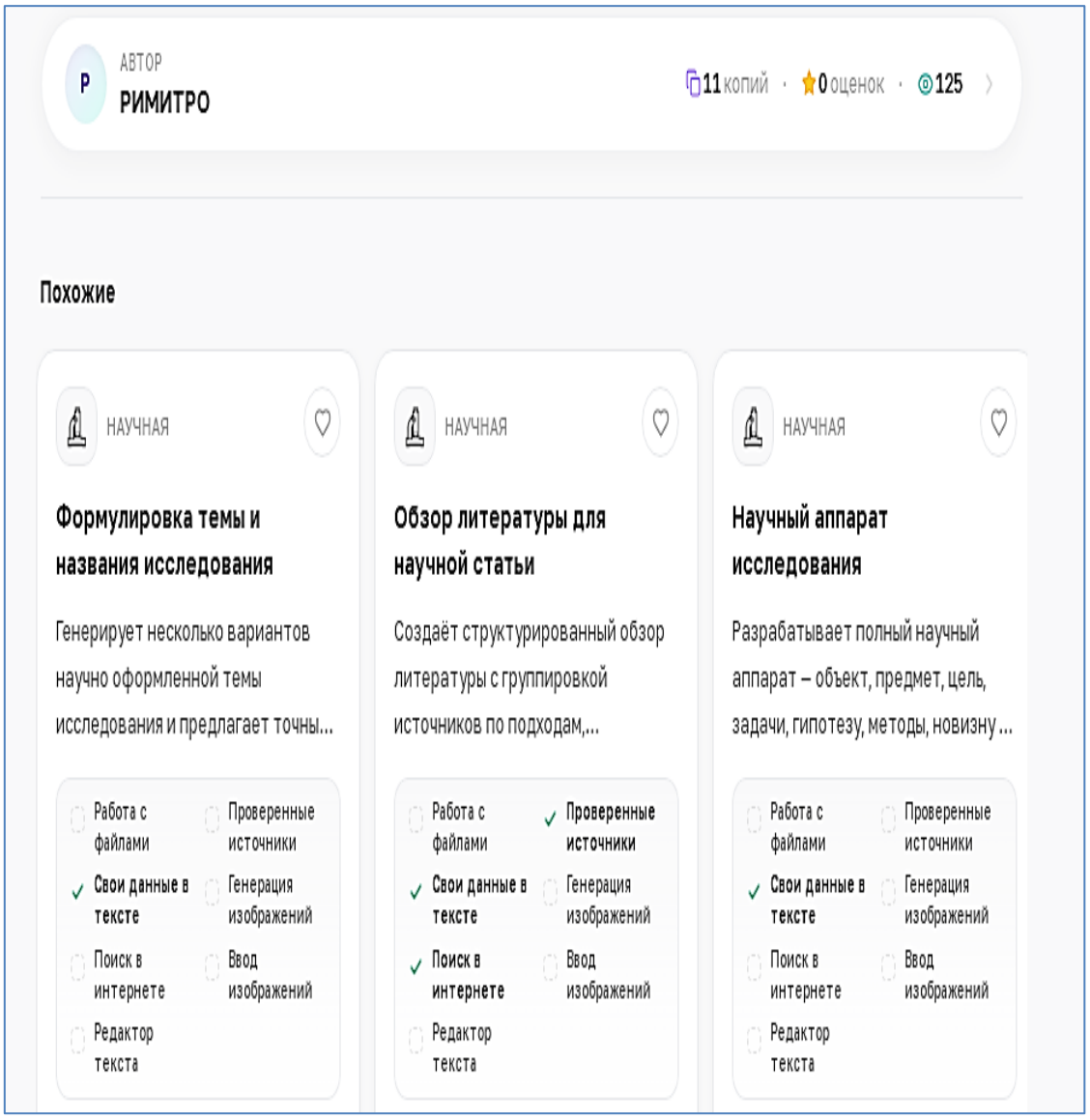


Рисунок 1 – Скрин экрана при работе с промптами

При использовании данных промптов в научно-исследовательской деятельности преподавателя вуза целесообразно использовать шаблоны промптов, касающиеся обзора литературы с целью поиска противоречий и определения проблемного поля исследования, а также составления аннотаций к спискам литературы. Важным при работе с промптами является подбор методов исследования под конкретную гипотезу исследования, тесно связанную с научной новизной исследования. Промпт помогает организовать методологическую структуру исследования, включая в нее самые важные элементы (рис. 2).

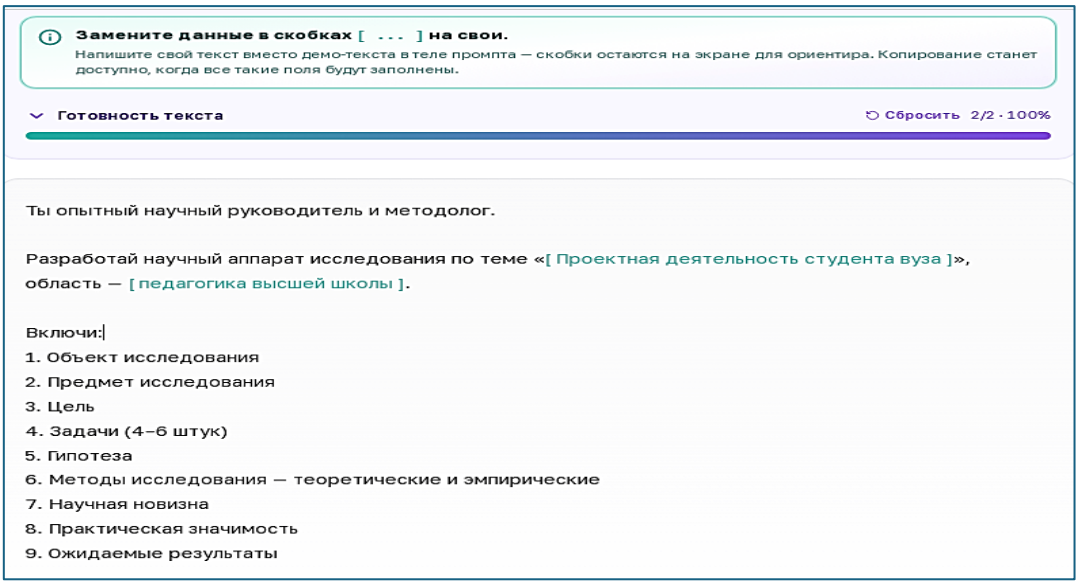


Рисунок 2 – Построение методологии исследования с использованием промпта

Целесообразно перед формулировкой исследовательской темы для магистрантов, аспирантов провести поиск исследовательских лакун в теме, позволяющий проанализироватьт состояние изученности темы и выявить конкретные направления, в которых исследования недостаточны или они совсем отсутствуют.

Тогда в этой связи необходимо воспользоваться этим промптом «Поиск исследовательских лакун», которые могут помочь в определении исследовательского поля, актуального и востребованного на данный момент времени.

При обозначенных выше положительных аспектах промптов и преимущества перед другими образовательными ресурсами следует отметить, что данное направление исследования находится на стадии разработки, следовательно, наблюдаются:

– отсутствуют профильные научные статьи, диссертации, монографии, посвященные методологии использования промптов в системе высшего образования;

– недостаточная изученность влияния промптов на образовательные результаты обучеия студентов, на глубину изучения иразвитие критического мышления;

– недостаточная исследованность трансформации роли преподавателя при использовании в образовательном процессе ИИ и каковы риски профессиональной деградации преподавателя вуза из-за делегировния им творческих задач нейросетям;

– отсутствие критериев валидности и надежности, а также отсутствие единого подхода к таксометрии и стандарту качества промптов для системы высшего образования.

Наиболее осторожно должно быть использование промптов из-за этико-аксиологического аспекта, который содержит в себе этические вопросы академической честности преподавателя при использовании материалов, подготовленныхм с помощью ИИ.

Таким образом, использование промптов в профессиональной деятельности преподавателя вуза востребованно и способствует его профессиональному росту, развитию критическогго мышления и адаптации к современным вызовам и запросам цифровой эпохи.

Список литературы:

1 Щемелева Ю.Б. Интеграция промпт-инжиниринга в проектную деятельность студентов технических специальностей // Академическое сообщество 2025 : сборник статей участников II Всероссийского форума преподавателей высшего образования. Москва, 18–19.11.2025. – М. : Лига Преподавателей Высшей Школы, 2025. – С. 497–500.

2 Промпты для преподавателей высшего образования. – URL: prompts.rimitro.ru (21.10.2026).

3 Академическое сообщество 2025 : сборник статей участников II Всероссийского форума преподавателей высшего образования. Москва, 18–19.11.2025. – М. : Лига Преподавателей Высшей Школы, 2025. – 674 с.

УДК 629.73.05:004.8

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ

Тен О. С.
преподаватель, Талдыкорганский высший политехнический колледж, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: casimovaol@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются основные направления применения искусственного интеллекта в беспилотных летательных аппаратах: компьютерное зрение, распознавание объектов, автономная навигация и интеллектуальное планирование маршрута. Показана роль нейросетевых технологий в повышении автономности БПЛА. Отдельное внимание уделено образовательному потенциалу интеллектуальных беспилотных систем при подготовке специалистов технического профиля. Рассмотрены ограничения, связанные с вычислительными ресурсами, качеством данных и безопасностью эксплуатации.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, искусственный интеллект, компьютерное зрение, автономная навигация, машинное обучение, нейронная сеть.

Введение

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) становятся важной частью современной робототехники и цифровой инфраструктуры. Их развитие связано не только с совершенствованием конструкции, средств связи и навигации, но и с внедрением алгоритмов искусственного интеллекта. Если традиционный БПЛА в значительной степени зависит от действий оператора, то интеллектуальная система способна самостоятельно анализировать данные с камер и датчиков, распознавать объекты, обнаруживать препятствия и корректировать маршрут.

Актуальность темы определяется ростом требований к автономности беспилотных систем. Применение глубокого обучения и компьютерного зрения расширяет возможности БПЛА в мониторинге, инспекции объектов, поисково-спасательных работах и других задачах [1]. Одновременно такие технологии создают новые возможности для технического образования, поскольку объединяют программирование, электронику, робототехнику, математику и анализ данных.

Цель статьи — рассмотреть основные направления интеграции искусственного интеллекта в БПЛА, определить их значение для повышения автономности аппаратов и показать возможности использования интеллектуальных беспилотных систем в образовательном процессе.

Искусственный интеллект в системе управления БПЛА

Современный БПЛА представляет собой комплекс взаимосвязанных подсистем: полетного контроллера, навигационного оборудования, средств связи, источника питания, камеры и других датчиков. Алгоритмы искусственного интеллекта образуют дополнительный уровень обработки информации. Общая логика работы такой системы может быть представлена как последовательность: получение данных — анализ окружающей среды — принятие решения — формирование управляющей команды — выполнение действия.

Источниками данных служат видеокамеры, спутниковые навигационные приемники, инерциальные измерительные модули, лидары и датчики расстояния. Совместная обработка этих данных позволяет оценивать положение аппарата и состояние окружающей среды. В зависимости от задачи алгоритмы ИИ применяются для классификации изображений, обнаружения объектов, выбора траектории и поддержки

принятия решений. При этом оператор сохраняет контроль над общей целью и критически важными действиями.

Компьютерное зрение и автономная навигация

Одним из наиболее востребованных направлений является компьютерное зрение. Камера БПЛА формирует видеопоток, а нейронная сеть выделяет в кадре необходимые объекты и определяет их положение. Для обнаружения объектов широко применяются алгоритмы семейства YOLO, ориентированные на обработку изображений в реальном времени [1; 2]. Такие решения могут использоваться для поиска людей и транспортных средств, анализа сельскохозяйственных участков, обследования зданий и элементов инфраструктуры.

Эффективность распознавания зависит от высоты и угла съемки, освещения, погодных условий, разрешения камеры и качества обучающей выборки. Поэтому модель, демонстрирующая высокую точность на тестовых изображениях, должна дополнительно проверяться в условиях, приближенных к реальной эксплуатации.

Искусственный интеллект применяется и в автономной навигации. При обычном автоматическом полете маршрут задается набором координат, однако в изменяющейся среде этого недостаточно. БПЛА должен определять свое положение, обнаруживать препятствия, оценивать свободное пространство и при необходимости перестраивать траекторию. Полноценная автономная навигация объединяет восприятие среды, локализацию, картографирование, планирование и управление движением [3]. Визуальная навигация особенно важна в условиях ограниченного или недоступного спутникового сигнала [4]. Для построения и корректировки траектории БПЛА применяются различные методы планирования маршрута, позволяющие учитывать препятствия и изменения окружающей среды [5].

Практическое и образовательное применение

Интеллектуальные БПЛА могут применяться в сельском хозяйстве, строительстве, промышленности, мониторинге инфраструктуры и поисково-спасательных работах. Их преимущество заключается в возможности не только собирать данные, но и выполнять первичный автоматический анализ. Например, при аэрофотосъемке алгоритм компьютерного зрения способен выделять заданные объекты или участки, требующие внимания специалиста. Это уменьшает объем ручного просмотра материалов и ускоряет обработку результатов.

Особый интерес представляет использование БПЛА с элементами искусственного интеллекта в техническом и профессиональном образовании. Такая учебная платформа объединяет знания из нескольких дисциплин. В рамках одного проекта обучающиеся могут изучать подключение электронных компонентов, программирование, передачу данных, основы машинного обучения и работу с изображениями.

Практическим примером может быть проект системы автоматического обнаружения объектов. Обучающиеся определяют классы объектов, подготавливают и размечают набор изображений, обучают модель, оценивают качество распознавания и затем проверяют ее на видеопотоке с камеры. На следующем этапе результаты распознавания могут связываться с навигационными данными: при обнаружении объекта система фиксирует событие и его координаты. До перехода к реальному полету алгоритмы целесообразно проверять в симуляционной среде, что позволяет безопасно выявлять ошибки и корректировать программу.

Такой подход формирует системное инженерное мышление: обучающийся рассматривает искусственный интеллект не как отдельную программу, а как компонент реальной технической системы. Проектная работа с БПЛА также развивает навыки командного взаимодействия, анализа данных и проверки технических решений.

Ограничения и перспективы развития

Внедрение искусственного интеллекта в БПЛА связано с рядом ограничений. Нейронные сети требуют вычислительных ресурсов, тогда как увеличение мощности бортового оборудования повышает массу и энергопотребление аппарата. Поэтому при выборе модели важны не только точность, но и скорость обработки, объем памяти и энергетическая эффективность.

Другим фактором является качество данных. Недостаточно разнообразная обучающая выборка может привести к ошибкам при изменении высоты съемки, освещения или ракурса. Для летательных систем особенно значима надежность: ошибочное распознавание препятствия или неверное решение навигационного алгоритма способно повлиять на безопасность полета. Дополнительно необходимо учитывать информационную безопасность, конфиденциальность данных и нормативные требования [6].

Перспективы развития связаны с переносом вычислений непосредственно на борт БПЛА, совершенствованием визуальной навигации и взаимодействием нескольких аппаратов. Бортовая обработка уменьшает зависимость от постоянного канала связи и позволяет передавать оператору уже обработанную информацию. Развитие визуального управления также охватывает позиционирование, сопровождение объектов, обход препятствий и автоматическую посадку [7].

Заключение

Интеграция искусственного интеллекта существенно расширяет возможности беспилотных летательных аппаратов. Компьютерное зрение, распознавание объектов и автономная навигация позволяют перейти от выполнения заранее заданных команд к более самостоятельному анализу ситуации и адаптации поведения БПЛА. Вместе с тем повышение автономности требует надежных данных, достаточных вычислительных ресурсов и обязательного учета требований безопасности.

Для технического образования интеллектуальные БПЛА представляют ценность как междисциплинарная учебная платформа. Работа с ними позволяет объединить программирование, электронику, робототехнику, компьютерное зрение и машинное обучение в рамках практической задачи. Поэтому развитие компетенций в области ИИ и беспилотных технологий является перспективным направлением подготовки специалистов для современной цифровой среды.

Список литературы:

1 Katkuri A. V. R., Madan H., Khatri N., Abdul-Qawy A. S. H., Patnaik K. S. Autonomous UAV navigation using deep learning-based computer vision frameworks: A systematic literature review // Array. – 2024. – Vol. 23. – Article 100361. – URL: https://doi.org/10.1016/j.array.2024.100361 (дата обращения: 06.10.2026).

2 Jiao L., Abdullah M. I. YOLO series algorithms in object detection of unmanned aerial vehicles: a survey // Service Oriented Computing and Applications. – 2024. – Vol. 18. – P. 269–298. – URL: https://doi.org/10.1007/s11761-024-00388-w (дата обращения: 06.10.2026).

3 Ayala A., Portela L., Buarque F. et al. UAV control in autonomous object-goal navigation: a systematic literature review // Artificial Intelligence Review. – 2024. – Vol. 57. – Article 125. – URL: https://doi.org/10.1007/s10462-024-10758-7 (дата обращения: 06.10.2026).

4 Vision-Based Navigation Techniques for Unmanned Aerial Vehicles: Review and Challenges // Drones. – 2023. – Vol. 7. – Article 89. – URL: https://doi.org/10.3390/drones7020089 (дата обращения: 06.10.2026).

5 Jiang Y., Xu X.-X., Zheng M.-Y. et al. Evolutionary computation for unmanned aerial vehicle path planning: a survey // Artificial Intelligence Review. – 2024. – Vol. 57. – Article 267. – URL: https://doi.org/10.1007/s10462-024-10913-0 (дата обращения: 06.10.2026).

6 Pal O. K., Shovon M. S. H., Mridha M. F. et al. In-depth review of AI-enabled unmanned aerial vehicles: trends, vision, and challenges // Discover Artificial Intelligence. – 2024. – Vol. 4. – Article 97. – URL: https://doi.org/10.1007/s44163-024-00209-1 (дата обращения: 06.10.2026).

7 Progress in artificial intelligence-based visual servoing of autonomous unmanned aerial vehicles (UAVs) // International Journal of Thermofluids. – 2024. – Vol. 21. – Article 100590. – URL: https://doi.org/10.1016/j.ijft.2024.100590 (дата обращения: 06.10.2026).

УДК 004.65:001.89

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Толеу Е. Е.[1], **Байгожанова Д. С.**[2]
[1]Магистрант, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: toleu.era10.2004@gmail.com
[2]Кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор, Международный университет Астана, г. Астана, Республика Казахстан, E-mail: dametkensagidulla@mail.ru

Аннотация. Рассматривается формирование базы данных научных публикаций на основе онтологии, обеспечивающей единое семантическое описание публикаций, авторов, организаций, тематик и цитирований. Предложена модель данных на базе RDF/OWL, правила нормализации метаданных и сценарий проверки поисковых возможностей. Для демонстрации методики описан вычислительный эксперимент на синтетическом наборе записей; результаты имеют иллюстративный характер и не заменяют испытаний на реальном корпусе.

Ключевые слова: онтология, научные публикации, RDF, OWL, семантический поиск, база знаний.

Введение. Цифровизация науки сопровождается ростом числа публикаций, репозиториев и библиографических сервисов. При этом метаданные одной работы могут различаться в зависимости от источника: авторы записываются с инициалами или полными именами, названия организаций имеют варианты написания, а одинаковые термины используются в разных предметных областях. Обычный поиск по ключевым словам не всегда учитывает смысловые связи между понятиями. Поэтому актуальна разработка базы, которая не только хранит библиографические поля, но и формально описывает отношения между научными объектами.

Цель исследования — разработать концептуальную модель формирования базы научных публикаций с применением онтологического подхода и определить способ предварительной оценки её поисковых возможностей. Задачи: 1) проанализировать существующие подходы к представлению метаданных; 2) определить классы и отношения предметной области; 3) предложить процесс загрузки, нормализации и проверки данных; 4) сформировать сценарий вычислительного эксперимента и метрики качества.

Объект исследования — процессы накопления и поиска библиографической информации. Предмет исследования — онтологическая модель публикаций и методы её применения для согласования метаданных и семантического поиска. Проблема состоит в том, что реляционные схемы хорошо обеспечивают целостность и транзакционную обработку, но новые типы связей и предметные правила часто требуют изменения схемы или усложнения запросов. Онтология позволяет явно описать понятия, отношения и ограничения, а также использовать логический вывод [1–4].

Теоретическую основу составляют работы по инженерии онтологий и Semantic Web [1–4], стандарты RDF, OWL и SPARQL [5–7], а также практики описания библиографических ресурсов и исследовательских идентификаторов [8–12]. Принципы FAIR требуют, чтобы данные были находимыми, доступными, совместимыми и пригодными для повторного использования [13]. Современные графы научных знаний показывают перспективность связного представления публикаций, хотя полнота и глубина таких графов зависят от источников и уровня детализации [14].

Метод и методология. Предлагаемая архитектура включает четыре слоя: источники метаданных; конвейер импорта и очистки; онтологический граф; поисковый

интерфейс/API. В качестве источников могут выступать Crossref, OpenAlex, репозитории университетов и ручной ввод. При импорте сохраняются исходные значения и сведения об источнике, чтобы исправления оставались проверяемыми.

Базовая онтология включает классы Publication, Person, Organization, Venue, Topic и Identifier. Для публикации задаются свойства title, abstract, publicationYear, doi и language. Объектные свойства связывают публикацию с авторами (hasAuthor), организацией (affiliatedWith), тематикой (hasTopic), площадкой публикации (publishedIn) и цитируемой работой (cites). Для идентификации предпочтительно использовать DOI, ORCID и устойчивые URI; отсутствие DOI не должно исключать запись из базы. RDF представляет факты в виде троек «субъект — предикат — объект», OWL задаёт формальную семантику классов и отношений, а SPARQL позволяет выполнять запросы к графу [5–7]. Для тематического словаря может использоваться SKOS, а для происхождения данных — PROV-O [15, 16].

Процесс формирования базы состоит из следующих этапов: (1) извлечение записей из API или файлов; (2) приведение дат, языков, DOI и имён к единому формату; (3) поиск дубликатов по DOI, затем по нормализованному названию, году и составу авторов; (4) сопоставление авторов и организаций с устойчивыми идентификаторами; (5) преобразование записей в RDF; (6) проверка обязательных полей и логической согласованности; (7) публикация графа и выполнение запросов. Автоматическое объединение по одному лишь совпадению фамилии недопустимо: оно может слить работы разных исследователей.

Для эксперимента задан синтетический корпус из 200 записей: 160 уникальных публикаций и 40 повторных записей, имитирующих пересечение двух каталогов. В данных предусмотрены варианты написания имён и тематические синонимы. Сравниваются два подхода: поиск по точному совпадению ключевых слов в нормализованной таблице и поиск по онтологическому графу, учитывающий синонимы и связи «тема — подтема». Набор синтетический, поэтому эксперимент проверяет логику методики, а не качество реальной библиографической системы.

Качество поиска оценивается точностью (Precision = TP/(TP+FP)), полнотой (Recall = TP/(TP+FN)) и F1-мерой (гармоническое среднее Precision и Recall). Доля выявленных дубликатов определяется как отношение найденных повторов к их известному числу. Для качества метаданных рассчитывается доля записей, прошедших валидацию обязательных полей. Дополнительно фиксируется среднее время ответа при одинаковом аппаратном окружении; без многократных запусков и описания конфигурации этот показатель нельзя считать переносимым.

Обсуждение. В рамках демонстрационного сценария ожидаемое преимущество онтологического подхода связано прежде всего с семантическим расширением запроса. Например, запрос «машинное обучение» может находить записи, размеченные более широким понятием «искусственный интеллект», или синонимичным термином из контролируемого словаря. При точном поиске такие публикации пропускаются, если пользователь не указал альтернативные формулировки. Вместе с тем расширение графа повышает риск ложноположительных результатов, если иерархия тем задана слишком широко.

Таблица 1 – содержит пример оформления итоговых метрик. Значения ниже являются иллюстративными расчётными значениями для демонстрации интерпретации результатов, а не результатами фактически выполненного программного прогона. Для научной публикации их следует заменить измерениями на размеченном наборе запросов и публикаций.

Таблица 1 – Иллюстративное сравнение подходов

Метрика	Точный поиск	Онтологический поиск	Интерпретация
Precision	0,86	0,82	Граф может добавить нерелевантные результаты
Recall	0,68	0,89	Синонимы и связи увеличивают полноту
F1	0,76	0,85	Баланс качества выше у графового поиска
Выявление дубликатов	0,70	0,90	Идентификаторы и связи упрощают сопоставление

Показатели иллюстрируют типичный компромисс: онтологическое расширение повышает полноту, но без точного словаря и ограничений может снизить точность. Доля выявленных дубликатов также потенциально возрастает за счёт идентификаторов и составных правил сопоставления. Однако онтология сама по себе не устраняет ошибки исходных данных: неверно указанный DOI или ошибочная связь между автором и организацией перейдут в граф, если конвейер не предусматривает проверок.

Анализ. Полученный методологический результат состоит в описании воспроизводимого процесса: от извлечения метаданных до формирования семантического графа и оценки качества поиска. По сравнению с обычной реляционной базой онтология особенно полезна, когда предметная область меняется, необходимо объединять разные каталоги и выполнять запросы по смысловым связям. Реляционная СУБД при этом не становится устаревшей: она может хранить исходные записи и обеспечивать транзакции, тогда как RDF-хранилище обслуживает семантический слой. Гибридная архитектура часто практичнее полного отказа от таблиц.

Результаты могут применяться в университетских репозиториях, системах поддержки научных подразделений, тематическом поиске, анализе сотрудничества авторов и построении графов цитирования. Связь с FAIR проявляется в устойчивой идентификации объектов, использовании общих словарей и явных ссылок на связанные ресурсы [13]. Стандарты Crossref и ORCID облегчают интеграцию метаданных, но не гарантируют, что каждый источник полон или одинаково качественен [9–11].

Ограничения исследования существенны. Во-первых, синтетический корпус не отражает реальные ошибки, языковое разнообразие и неполноту метаданных. Во-вторых, числовые значения в таблице иллюстративны и не могут служить эмпирическим доказательством превосходства метода. В-третьих, качество зависит от полноты онтологии, словаря синонимов, правил разрешения сущностей и выбранного механизма логического вывода. В дальнейшем необходимо сформировать реальный тестовый корпус, подготовить эталонную разметку для запросов, сравнить несколько RDF-хранилищ и измерить время ответа при увеличении объёма данных.

Заключение. Онтологический подход позволяет представить научные публикации не как изолированные библиографические записи, а как взаимосвязанные объекты знаний. Предложены состав онтологии, этапы обработки метаданных и набор метрик для оценки поисковой системы. Иллюстративный сценарий показывает, почему семантическое расширение может увеличить полноту поиска, одновременно создавая риск снижения точности. Практическая ценность подхода должна подтверждаться экспериментом на реальных данных; наиболее перспективным направлением является гибридная система, сочетающая надёжность реляционного хранения и выразительность графовой модели.

Список литературы:

1 W3C. RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax. 2014. URL: https://www.w3.org/TR/rdf11concepts/ (дата обращения: 12.10.2026).

2 W3C. OWL 2 Web Ontology Language: Document Overview. 2nd ed. 2012. URL: https://www.w3.org/TR/owl2-overview/ (дата обращения: 12.10.2026).

3 W3C. SPARQL 1.1 Overview. 2013. URL: https://www.w3.org/TR/sparql11-overview/ (дата обращения: 12.10.2026).

4 Dublin Core Metadata Initiative. DCMI Metadata Terms. URL: https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/ (дата обращения: 12.10.2026).

5 Crossref. REST API. URL: https://www.crossref.org/documentation/retrieve-metadata/rest-api/ (дата обращения: 12.10.2026).

6 ORCID. ORCID Public API. URL: https://info.orcid.org/documentation/features/public-api/ (дата обращения: 12.10.2026).

7 OpenAlex. OpenAlex API Documentation. URL: https://docs.openalex.org/ (дата обращения: 12.10.2026).

8 Schema.org. ScholarlyArticle. URL: https://schema.org/ScholarlyArticle (дата обращения: 12.10.2026).

9 Wilkinson M. D. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship // Scientific Data. 2016. Vol. 3. Article 160018. DOI: https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18.

10 Ramírez Molina A. A., Li S., Gong J. Mapping scholarly knowledge: A systematic review of Knowledge Graphs for academic papers // Information Processing & Management. 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ipm.2026.104842.

11 W3C. PROV-O: The PROV Ontology. 2013. URL: https://www.w3.org/TR/prov-o/ (дата обращения: 12.10.2026).

ӘОЖ 37:004.8

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ

Төлеген С.[1], **Қалаш Б.**[1], **Үркімбай А.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]6В01514-Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: kalash.balausa@qyzpu.edu.kz, E-mail: urkimbay.a@qyzpu.edu.kz, E-mail: tolegen.s@qyzpu, edu, kz
[2]Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mekebayev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада цифрлық білім беру ортасын қалыптастырудың өзекті мәселелері қарастырылады. Сонымен қатар инновациялық тәсілдер мен жасанды интеллект технологияларын педагогикалық практикаға енгізу жолдары талданады. Авторлар білім беруді цифрландыру үдерісінің негізгі бағыттарын, мұғалімнің цифрлық дағдыларын жетілдіру қажеттілігін және киберқауіпсіздік мәдениетін тәрбиелеуді зерттейді. Электрондық және қашықтан оқытудың артықшылықтары мен шектеулері де назарға алынады. ЖИ құралдарын сабақ барысында қолданудың тиімділігі мен этикалық жақтарына ерекше мән беріледі. Қазақстандық білім беру жүйесіндегі реформалар мен шетелдік тәжірибені салыстыра отырып, цифрлық ресурстарды жасау және пайдалану бойынша ұсыныстар ұсынылады.

Кілт сөздер: цифрлық білім беру ортасы, жасанды интеллект, педагогтің цифрлық құзыреттілігі, киберқауіпсіздік, электрондық оқыту, инновациялар.

Кіріспе

XXI ғасырдың басында қоғамның барлық саласында цифрлық технологиялар маңызды орын алды. Білім беру саласы да бұл үдерістен тыс қалған жоқ. Қазір оқу процесін ұйымдастыруда дәстүрлі тәсілдермен қатар ақпараттық-коммуникациялық құралдар, жасанды интеллект жүйелері және интерактивті платформалар кеңінен қолданылады. Осыған байланысты цифрлық білім беру ортасы ұғымы педагогикалық ғылым мен практиканың орталық ұғымдарының біріне айналды. Мұндай орта білім алушының жеке қажеттіліктерін ескере отырып, оқу жолын икемді құруға, мұғалімнің жұмысын жеңілдетуге және оқыту сапасын арттыруға мүмкіндік береді [1].

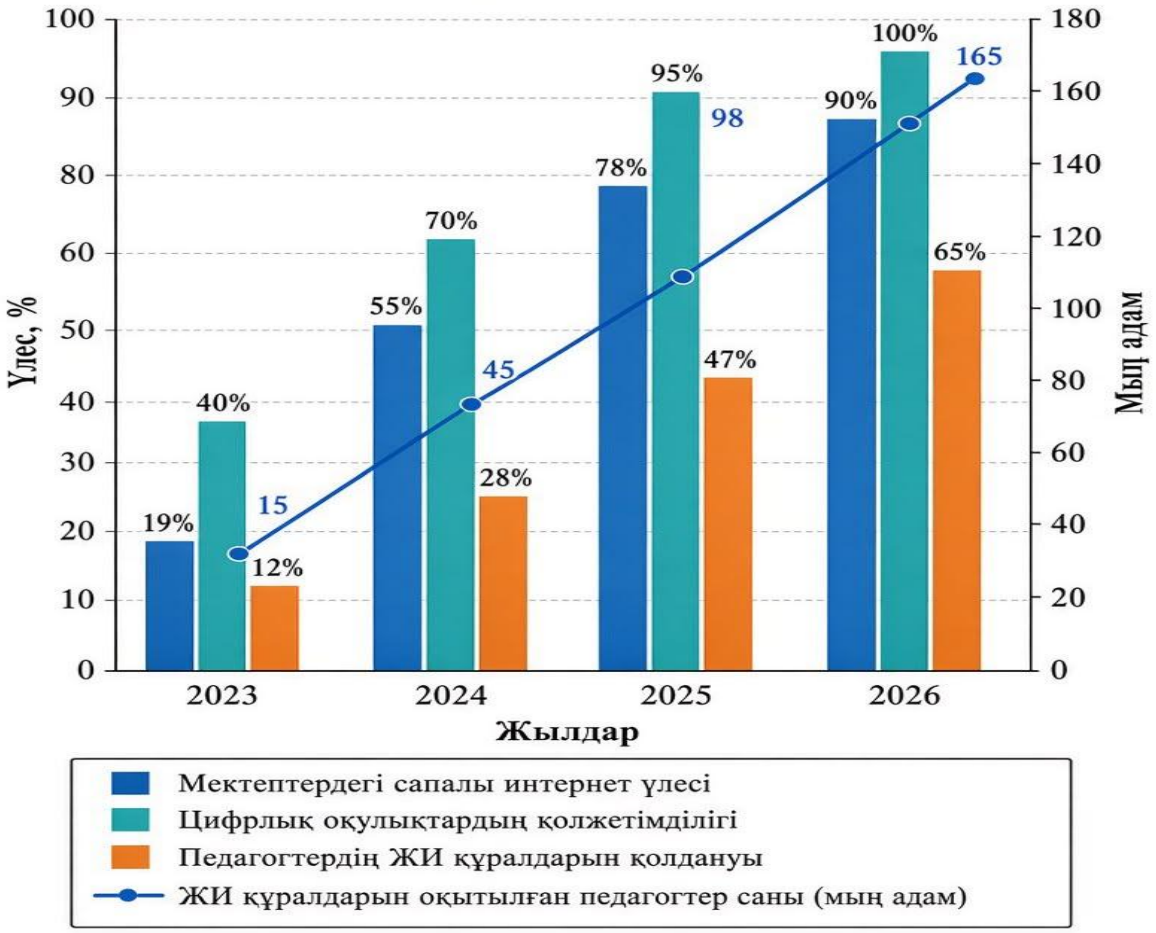
Отандық білім беру саласын цифрлық форматқа көшіру-ел саясатындағы басым стратегиялық бағыттардың бірі болып табылады. Бұл саладағы негізгі нормативтік-құқықтық негіздерге «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы, ЖИ-ді дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы мен орта білім жүйесіне жасанды интеллект шешімдерін енгізу жоспарлары жатады. [2]. 2025-2026 оқу жылынан бастап «Информатика» мен «Цифрлық сауаттылық» пәндік бағдарламаларына жасанды интеллект негіздері кірістірілді. Оған қоса, педагогтердің кәсіби қызметінде ChatGPT Edu тәрізді заманауи құралдарды пайдалануына мүмкіндік берілді. [3].

Ұсынылып отырған жұмыста цифрлық білім беру ортасының ұйымдастыруды басты ерекшеліктері қарастырылып, инновациялық құралдар мен жасанды интеллект жүйелерінің мұғалім іс-тәжірибесін өзгертудегі рөлі бағаланады. Сонымен бірге, педагогтың цифрлық сауаттылығын жетілдіруге бағытталған тиімді ұсыныстар дайындалды. Зерттеу әдістемесі теориялық материалдарды сараптауға, құқықтық актілерді салыстырмалы тексеруге және жинақталған практикалық тәжірибені қорытындылауға негізделген.

Цифрлық білім беру ортасының мәні мен құрылымдық компоненттері

Цифрлық білім беру ортасын тек техникалық құралдар жиынтығы ретінде түсіну жеткіліксіз. Ол педагогикалық, ұйымдастырушылық, әлеуметтік және технологиялық элементтердің өзара байланысқан жүйесі болып табылады. Ортаның негізгі құрамдас бөліктеріне электрондық оқулықтар мен цифрлық контент, онлайн-платформалар (Bilimland, Kundelik.kz және т.б.), виртуалды зертханалар, адаптивті оқыту жүйелері, бұлтты сервистер, сондай-ақ жасанды интеллект негізіндегі көмекші құралдар кіреді [4].

Цифрлық ортаның тиімді жұмыс істеуі мұғалімнің цифрлық құзыреттілігіне тікелей тәуелді. ЮНЕСКО 2024 жылы ұсынған «Мұғалімдерге арналған жасанды интеллект құзыреттіліктері құрылымы» бес негізгі бағытты қамтиды: адамға бағытталған ойлау, ЖИ этикасы, жасанды интеллект негіздері мен қолданылуы, ЖИ педагогикасы және кәсіби даму үшін ЖИ [5]. Бұл құрылым педагогтерді даярлау мен біліктілігін арттыру бағдарламаларын жаңартуға негіз бола алады.



1-сурет – Қазақстанда цифрлық білім беру ортасын қалыптастырудың негізгі көрсеткіштері (2023-2026 жж.)

1-суретте Қазақстанда цифрлық білім беру ортасын қалыптастырудың негізгі көрсеткіштері (2023-2026 жж.) көрсетілген. Бірінші кезеңде техникалық инфрақұрылым мен цифрлық ресурстар базасы құрылады. Бұл кезеңде құндылықтар мен ресурстарға назар аударылады. Екінші кезеңде педагогтер мен білім алушылар арасында өзара сенім орнатылып, бірлескен қызмет ұйымдастырылады. Мұнда танысу және бірлескен қызмет маңызды рөл атқарады. Үшінші кезеңде тұрақты әріптестік қалыптасады. Еріктілік, ұзақ мерзімділік және өзара жауапкершілік қағидалары негізінде мотивация мен

компетенттілік деңгейі артады. Осы модель педагог пен білім алушы арасындағы өзара әрекеттесуді цифрлық ортада тиімді ұйымдастыруға көмектеседі.

Жасанды интеллект пен нейрожелілік технологиялардың білім берудегі рөлі

Білім беру саласында жасанды интеллекттің қолданылуы оқытуды әр жеке тұлғаға бағыттауға, оқу бағдарламаларын білім алушының дайындық деңгейіне қарай бейімдеуге, бағалау механизмдерін цифрландыруға және оқытушылардың күнделікті әкімшілік міндеттерін жеңілдетуге ықпал етеді. Интеллектуальды білім беру платформалары білім алушының үлгерімін онлайн режимде бақылап, соған лайықталған жаттығуларды тағайындайды. Сонымен қатар, нейрожелілер мәтін жазу, сөйлеуді өңдеу, визуалды деректерді талдау және дербес шешімдер ұсыну бағытында белсенді қолданыс тапқан [6].

Қазақстанда OpenAI компаниясымен ынтымақтастық аясында педагогтерге ChatGPT Edu платформасына қолжетімділік берілуі маңызды қадам болды. Бұл құрал сабақ жоспарларын дайындауға, материалдарды қысқаша мазмұндауға, жеке GPT-ассистенттерін жасауға және оқушылардың сұрақтарына жедел жауап беруге көмектеседі [7]. Сонымен қатар ЖИ-ді қолдану кезінде академиялық адалдық, деректердің құпиялылығы және алгоритмдік бейтараптық мәселелеріне ерекше назар аудару қажет.

1-кесте – Педагогтің цифрлық құзыреттілігінің негізгі құрамдас бөліктері

Құрамдас бөлік	**Мазмұны**	**Қажетті дағдылар**	**Қолдану мысалдары**
Техникалық	Цифрлық құралдармен жұмыс	Платформаларды меңгеру, файлдарды өңдеу	LMS, Zoom, Google Classroom
Ақпараттық	Ақпаратты іздеу және бағалау	Сыни талдау, дереккөздерді тексеру	Цифрлық кітапхана, ашық ресурстар
Педагогикалық	Цифрлық әдістемені қолдану	Сабақ дизайны, интерактивті тапсырмалар	H5P, Genially, Canva
Этикалық және қауіпсіздік	Киберқауіпсіздік және этика	Деректерді қорғау, адалдық нормалары	Құпиялылық саясаты, антиплагиат
ЖИ-құзыреттілігі	Жасанды интеллектті қолдану	Промпт жазу, нәтижені бағалау	ChatGPT Edu, адаптивті жүйелер

1-кесте – де педагогтің цифрлық құзыреттілігінің негізгі құрамдас бөліктері жүйеленген. Кестеден көріп отырғанымыздай, техникалық дағдылар ғана жеткіліксіз. Ақпараттық, педагогикалық, этикалық және жасанды интеллектке қатысты құзыреттердің үйлесуі қажет. Осы құрамдас бөліктерді кешенді дамыту мұғалімнің кәсіби тиімділігін арттырады.

Педагогтің цифрлық құзыреттілігі және киберқауіпсіздік мәдениеті

Педагогтің бойындағы цифрлық дағдылар жүйесі АКТ-ны сауатты пайлалану, цифрлық ресввсччвсурстарды генерациялау, виртуалды коммуникацияны жүргізу және киберқауіпсіздік ережелерін сақтау білігін қамтиды. Бүгінгі таңда мұғалімнің рөлі дәстүрлі оқытушы шеңберінен шығып, цифрлық ортаны тиімді ұйымдастырушы мен оқытушылардың цифрлық мәдениетін қалыптастырушы бағыттаушыға айналды [8].

Цифрлық құзыреттілікті дамыту үшін үздіксіз кәсіби даму маңызды. Педагогтер онлайн-курстар, вебинарлар және шеберлік сыныптары арқылы жаңа құралдарды меңгеруі керек. Қазақстанда педагогтердің біліктілігін арттыру орталықтары мен «Өрлеу» ұлттық орталығы осы бағытта жүйелі жұмыс жүргізуде. Жоғары оқу орындарында болашақ мұғалімдерді даярлау бағдарламаларына цифрлық педагогика және жасанды интеллект негіздері енгізілуде.

Киберқауіпсіздік мәдениеті цифрлық білім беру ортасының ажырамас бөлігі болып табылады. Оқушылар мен педагогтерді фишинг, зиянды бағдарламалар, жеке деректердің бұзылуы сияқты қауіптерден қорғау, этикалық нормаларды сақтау және жауапты цифрлық мінез-құлықты қалыптастыру қажет. Білім беру ұйымдарында киберқауіпсіздік бойынша тұрақты тренингтер мен оқыту курстарын ұйымдастыру маңызды. ЖИ құралдарын

қолдану кезінде деректердің қауіпсіздігі, авторлық құқық және академиялық адалдық қағидаларын сақтау ерекше өзектілікке ие.

Электрондық және қашықтан оқыту: мүмкіндіктер мен сын-қатерлер

Электрондық және қашықтан оқыту пандемия кезеңінде кең қолданысқа енді және бүгінде дәстүрлі оқытумен қатарласа дамып келеді. Ол географиялық шектеулерді жояды, икемді оқу кестесін қамтамасыз етеді және әртүрлі оқыту ресурстарына қолжетімділікті кеңейтеді. Алайда интернетке қолжетімділіктің біркелкі болмауы, цифрлық алшақтық, мотивацияның төмендеуі және әлеуметтік өзара әрекеттесудің шектелуі сияқты мәселелер әлі де бар [9].

Тиімді қашықтан оқыту үшін педагогтердің әдістемелік дайындығы, интерактивті құралдарды (Zoom, Microsoft Teams, Google Classroom) сауатты қолдануы және білім алушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыру маңызды. Цифрлық ресурстарды әзірлеу кезінде олардың қолжетімділігі, инклюзивтілігі және педагогикалық негізделуі ескерілуі тиіс. Гибридті оқыту моделі – дәстүрлі және онлайн форматтардың үйлесімі – қазіргі уақытта ең перспективалы тәсілдердің бірі ретінде қарастырылады.

Цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу және қолдану

Цифрлық білім беру ресурстары (ЦБР) – оқу процесін қолдауға арналған электрондық материалдар, мультимедиялық контент, интерактивті тапсырмалар және бағдарламалық құралдар. Оларды әзірлеу кезінде оқу мақсаттарына сәйкестік, жас ерекшеліктерін есепке алу, эргономикалық талаптар және техникалық үйлесімділік маңызды. ЖИ негізіндегі адаптивті ресурстар білім алушының жеке қажеттіліктеріне сай контентті автоматты түрде бейімдей алады.

Қазақстанда Bilimland, Kundelik, Open University Kazakhstan сияқты платформалар кеңінен қолданылады. Педагогтер өздері де қарапайым құралдар (Canva, Genially, H5P) арқылы интерактивті сабақтар мен тесттер жасай алады. Ресурстарды қолдану тиімділігін арттыру үшін олардың сапасын бағалау критерийлерін әзірлеу және үздік тәжірибелерді тарату қажет. ЦБР-ді жобалау кезінде мультимедиалық принциптер, когнитивтік жүктеме теориясы және инклюзивті дизайн қағидалары ескерілуі тиіс.

Қорытынды

Цифрлық білім беру ортасы қазіргі білім беру жүйесінің ажырамас бөлігіне айналды. Жасанды интеллект пен инновациялық технологияларды педагогикалық тәжірибеге енгізу білім сапасын арттыруға, оқытуды жекелендіруге және педагогтердің кәсіби дамуына жаңа мүмкіндіктер ашады. Сонымен қатар этикалық нормаларды сақтау, киберқауіпсіздікті қамтамасыз ету және цифрлық құзыреттілікті дамыту басты міндеттердің қатарында қалады.

Болашақта цифрлық трансформацияны табысты жүзеге асыру үшін педагогтерді жүйелі даярлау, инфрақұрылымды нығайту, сапалы цифрлық ресурстарды әзірлеу және халықаралық тәжірибені бейімдеу қажет. Тек осындай кешенді тәсіл білім беруді заманауи талаптарға сай етуге мүмкіндік береді. Жасанды интеллект – мұғалімнің орнын басатын құрал емес, оның кәсіби мүмкіндіктерін кеңейтетін көмекші екенін ұмытпау керек. Цифрлық білім беру ортасын дамыту – үздіксіз процесс. Ол тек техникалық жабдықтауды ғана емес, педагогикалық мәдениеттің өзгеруін және этикалық сананы қалыптастыруды талап етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. Paris: UNESCO, 2024. – 48 p. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104 (қаралған күні: 15.10.2026).

2 Қазақстан Республикасының Үкіметі. Жасанды интеллектті дамытудың 2024–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы. Астана, 2024. URL: https://www.gov.kz (қаралған күні: 15.10.2026).

3 Премьер-министрдің ресми сайты. Білім беру жүйесіне ЖИ енгізу. 2025. URL: https://primeminister.kz (қаралған күні: 16.10.2026).

4 Miao F., Holmes W. AI Competency Framework for Teachers. UNESCO, 2024. DOI: 10.54675/ZJTE2084. https://www.researchgate.net/publication/384054331_UNESCO_AI_competency_framework_for_teachers

5 Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – 228 p.

6 El.kz. Қазақстан мен OpenAI жасанды интеллект арқылы білім беруді дамытады. 2025. URL: https://el.kz (қаралған күні: 17.10.2026).

7 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 p.

8 Bates A.W. Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning. 3rd ed. Vancouver: Tony Bates Associates, 2022. URL: https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev3/ (қаралған күні: 18.10.2026).

9 Luckin R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. London: UCL Institute of Education Press, 2018. – 160 p.

УДК 004.94:005.8:37.01

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ IT-ПРОЕКТАМИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Төребеков И. Р.[1], **Жаныс А. Б.**[2]
[1]магистрант 2 курса, Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный Университет Астана, Астана, Казахстан, E-mail: iskander.torebekov@outlook.com
[2]Научный руководитель, ассоциированный профессор, Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный Университет Астана, Астана, Казахстан, E-mail: aray_zhanys@aiu.edu.kz

Аннотация. В статье предложен подход к управлению IT-проектами образовательных организаций на основе компьютерной модели, объединяющей календарный план, стоимость, загрузку команды, риски и показатели педагогической готовности. Рассмотрены методы Монте-Карло, системной динамики и сценарного анализа. Сформирован замкнутый управленческий цикл: сбор данных, калибровка модели, расчет сценариев, выбор воздействия и проверка результата. На расчетном примере внедрения цифровой образовательной платформы показано, как модель оценивает вероятность соблюдения срока и бюджета до принятия решения. Определены ограничения подхода, требования к данным и принципы ответственного применения аналитики в образовании.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, управление проектами, цифровое образование, Монте-Карло, риски, сценарный анализ.

Введение

Цифровая трансформация образования переводит информационные системы из вспомогательной инфраструктуры в составную часть учебного процесса. Организации образования одновременно внедряют системы управления обучением, электронные библиотеки, сервисы прокторинга, аналитические панели, мобильные приложения и инструменты искусственного интеллекта. В Казахстане развитие цифровой образовательной среды закреплено в Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования на 2023-2029 годы [1], а формирование национальной экосистемы искусственного интеллекта предусмотрено отдельной концепцией на 2024-2029 годы [2]. Следовательно, качество управления IT-проектами прямо влияет не только на сроки и бюджет, но и на доступность обучения, нагрузку преподавателей, сохранность данных и устойчивость образовательных процессов.

Традиционный календарный план обычно фиксирует единственное значение длительности и стоимости. Однако образовательный IT-проект развивается в условиях неполных требований, зависимости от академического календаря, ограниченной доступности преподавателей-экспертов, неоднородной цифровой грамотности пользователей и необходимости интеграции с действующими информационными системами. При таких условиях точечная оценка создает иллюзию определенности. Управленцу важнее знать не одну дату запуска, а вероятность завершения к заданному сроку, диапазон возможных затрат и факторы, которые сильнее всего изменяют результат.

Цель исследования состоит в разработке практической схемы применения компьютерного моделирования для поддержки решений при управлении образовательными IT-проектами. Объектом исследования выступает процесс управления проектом внедрения цифрового образовательного решения, предметом - методы построения и использования его компьютерной модели. Методологическую основу составили системный анализ, декомпозиция работ, вероятностное моделирование,

сценарный анализ и сравнение альтернатив. Научно-практическая новизна подхода заключается в объединении ресурсно-календарного контура с контуром педагогической готовности, то есть с показателями подготовки контента, обучения пользователей, принятия решения преподавателями и готовности службы поддержки.

Компьютерная модель проекта

ISO 21502 рассматривает управление проектом как совокупность взаимосвязанных практик, применимых к предиктивным, итеративным, адаптивным и гибридным подходам [3]. ISO 31000, в свою очередь, связывает управление рисками с созданием ценности, учетом человеческих факторов и постоянным улучшением [4]. Компьютерная модель дополняет эти практики вычислительным экспериментом: она воспроизводит возможные состояния проекта без вмешательства в реальный учебный процесс.

В модели целесообразно выделить пять групп переменных. Первая группа описывает структуру работ и зависимости между ними. Вторая содержит ресурсы: трудоемкость, компетенции команды, доступность экспертов и вычислительной инфраструктуры. Третья задает стоимость и резервы. Четвертая включает дискретные рисковые события, например задержку миграции данных, несовместимость программных интерфейсов или повторное согласование требований. Пятая отражает образовательный результат: долю подготовленных курсов, готовность преподавателей, доступность решения для обучающихся и скорость обработки обращений.

Для количественной оценки неопределенности каждой существенной работе задаются оптимистическая, наиболее вероятная и пессимистическая длительности. На каждой итерации метод Монте-Карло выбирает случайные значения из заданных распределений, рассчитывает сетевой график, добавляет последствия наступивших рисков и сохраняет итоговый срок и стоимость. Подобное моделирование позволяет представить результат как распределение вероятностей, а не как единственное обещание [5]. Исследования математического моделирования в управлении проектами также подчеркивают ценность моделей при анализе сложных взаимозависимостей, но предупреждают, что математическая сложность должна быть подчинена реальной управленческой задаче [6].

Вероятность выполнения срока определяется отношением числа прогонов, в которых итоговая длительность не превышает директивный срок, к общему числу прогонов: $P(T \le T*) = \frac{n(Ti \le T*)}{N}$. Аналогично рассчитывается вероятность соблюдения бюджета. Квантили T50 и T80 показывают даты, которые модель не превысила соответственно в 50 и 80 процентах сценариев. Для руководителя T80 обычно информативнее среднего значения, поскольку явно связывает обещанный срок с выбранным уровнем риска.

Управленческий цикл на основе модели

Применение модели организуется как повторяющийся цикл. Сначала формируется минимальный набор надежных данных: перечень работ, зависимости, трехточечные оценки, ресурсные календари, реестр рисков и критерии готовности образовательного продукта. Затем модель калибруется по фактическим данным завершенных спринтов или аналогичных проектов. После этого рассчитываются базовый сценарий и ограниченное число альтернатив, каждая из которых соответствует конкретному управленческому воздействию. Руководитель выбирает вариант не по минимальной плановой длительности, а по допустимому сочетанию вероятности, стоимости, качества и организационной нагрузки. После очередного контрольного события фактические данные возвращаются в модель.

Наибольшую ценность имеет не сам прогноз, а сравнение вариантов. Например, модель может сопоставить раннее прототипирование интеграции, поэтапную миграцию данных, привлечение дополнительного разработчика, перенос части функций в

следующий релиз или обучение группы преподавателей-наставников. Результат каждого сценария должен сопровождаться объяснением: какие предположения изменены, какой риск снижен, какие новые расходы возникают и какие показатели образовательной готовности сохраняются. Такая форма делает модель средством переговоров между администрацией, IT-командой и педагогическим составом.

Таблица 1 – Контуры компьютерной модели образовательного IT-проекта

Контур	Данные и метод	Управленческое решение
Сроки	Сетевой график, трехточечные оценки, Монте-Карло	Резерв времени и дата запуска
Стоимость	Смета работ, рисковые события, сценарии закупок	Бюджет и управленческий резерв
Ресурсы	Календари, компетенции, очереди задач	Перераспределение и усиление команды
Качество	Дефекты, критерии приемки, готовность контента	Граница релиза и объем тестирования
Внедрение	Обучение, поддержка, принятие пользователями	Пилот, коммуникации и масштабирование

Расчетный пример

Для демонстрации подхода построена условная модель проекта внедрения цифровой образовательной платформы с модулем аналитики. Модель не описывает конкретную организацию и служит вычислительным примером. Сетевой график включает анализ требований, подготовку контента, разработку, интеграцию, пилотирование и обучение пользователей. Для длительности и стоимости работ использованы треугольные распределения. Дополнительно заданы четыре независимых риска: задержка миграции данных, ошибка интеграции, низкая готовность пользователей и дополнительная проверка безопасности. Директивный срок равен 24 неделям, бюджетное ограничение - 25 млн тенге. Выполнено 50 000 итераций с фиксированным начальным значением генератора случайных чисел.

В базовом сценарии медианная длительность составила 24,9 недели, а квантиль T80 - 27,4 недели. Вероятность запуска не позднее 24-й недели равна 37,6 процента. Медианная стоимость составила 24,4 млн тенге, вероятность соблюдения бюджета - 59,7 процента. Таким образом, детерминированный план на 24 недели формально возможен, но не является надежным обязательством.

Альтернативный сценарий предусматривает раннюю инвентаризацию данных, прототипирование программных интерфейсов и обучение преподавателей-наставников. Стоимость профилактических мер в размере 0,4 млн тенге включена в расчет. После снижения вероятностей трех соответствующих рисков медианная длительность уменьшилась до 23,7 недели, T80 - до 25,9 недели, вероятность соблюдения срока выросла до 54,4 процента. Медианная стоимость снизилась до 23,9 млн тенге вследствие меньшего числа дорогостоящих последствий, а вероятность соблюдения бюджета достигла 68,4 процента. Пример показывает, что небольшое превентивное вложение может улучшить сразу два ограничения, если воздействует на причины повторных работ, а не только увеличивает резерв.

Полученный уровень надежности все еще недостаточен для жестко фиксированного запуска. Руководитель может либо принять риск, либо перенести

внешнее обязательство к T80, либо сократить объем первого релиза. В этом состоит управленческая функция модели: она не выбирает решение автоматически, а показывает цену каждой альтернативы и делает остаточный риск видимым.

Ограничения и ответственное применение

Точность результата зависит от качества исходных оценок. Если команда намеренно занижает диапазоны, не фиксирует зависимости или смешивает трудоемкость с календарной длительностью, большое число итераций не повышает достоверность. Поэтому параметры должны обсуждаться совместно с исполнителями, регулярно обновляться и сопровождаться журналом предположений. Для небольших проектов достаточно электронной таблицы или короткой программы; сложная платформа оправдана лишь тогда, когда она снижает стоимость принятия решений.

В образовательной среде особенно опасна оптимизация только по сроку и бюджету. Быстрый запуск может сопровождаться недоступностью интерфейса, перегрузкой преподавателей или снижением качества обратной связи. Руководство UNESCO по генеративному искусственному интеллекту предлагает человеко-ориентированный подход, защиту автономии участников и предварительную этическую и педагогическую валидацию решений [7]. При использовании журналов активности и учебной аналитики модель должна оперировать минимально необходимыми, по возможности агрегированными данными. Сбор и обработка персональных данных осуществляются с учетом требований законодательства Республики Казахстан [8].

Модель также может использоваться как учебный тренажер для будущих руководителей IT-проектов. Экспериментальные исследования в области подготовки менеджеров программных проектов показывают, что сочетание системно-динамической модели и ролевого сценария помогает лучше понимать типичные закономерности поведения проекта [9]. Для магистерских программ это создает возможность безопасно разбирать последствия задержек обратной связи, роста объема требований и перегрузки команды без риска для реальной образовательной системы.

Заключение

Компьютерное моделирование превращает план образовательного IT-проекта из статического документа в проверяемую модель управленческих решений. Наиболее полезным является сочетание сетевого графика, метода Монте-Карло, сценарного анализа и показателей педагогической готовности. Предложенный цикл связывает прогноз с действием: данные обновляют модель, модель сравнивает альтернативы, выбранное воздействие проверяется по фактическому результату.

Практический эффект подхода состоит в раннем выявлении нереалистичных обязательств, обосновании резервов и согласовании решений между администрацией, IT-командой и преподавателями. При этом модель не заменяет профессиональное суждение и не устраняет неопределенность. Ее задача заключается в том, чтобы представить неопределенность в измеримой форме, показать последствия предположений и поддержать выбор, сохраняющий одновременно техническую реализуемость и образовательную ценность проекта.

Список литературы:

1 Об утверждении Концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023-2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 28 марта 2023 года № 249. URL: https://old.adilet.zan.kz/rus/docs/P2300000249 (дата обращения: 07.10.2026).

2 Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта на 2024-2029 годы: постановление Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 года № 592. URL: https://old.adilet.zan.kz/rus/docs/P2400000592 (дата обращения: 07.10.2026).

3 ISO 21502:2020. Project, programme and portfolio management – Guidance on project management. Geneva: International Organization for Standardization, 2020. URL: https://committee.iso.org/sites/tc258/home/projects/published/iso-21502.html (дата обращения: 07.10.2026).

4 ISO 31000:2018. Risk management – Guidelines. Geneva: International Organization for Standardization, 2018. URL: https://committee.iso.org/sites/tc262/home/projects/published/iso-31000-2018-risk-management.html (дата обращения: 07.10.2026).

5 Kwak Y. H., Ingall L. Exploring Monte Carlo Simulation Applications for Project Management // Risk Management. 2007. Vol. 9. P. 44-57. DOI: 10.1057/palgrave.rm.8250017.

6 Williams T. The contribution of mathematical modelling to the practice of project management // IMA Journal of Management Mathematics. 2003. Vol. 14, No. 1. P. 3-30. DOI: 10.1093/imaman/14.1.3.

7 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (дата обращения: 07.10.2026).

8 О персональных данных и их защите: Закон Республики Казахстан от 21 мая 2013 года № 94-V. URL: https://old.adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094 (дата обращения: 07.10.2026).

9 Pfahl D., Laitenberger O., Ruhe G., Dorsch J., Krivobokova T. Evaluating the learning effectiveness of using simulations in software project management education: results from a twice replicated experiment // Information and Software Technology. 2004. Vol. 46, No. 2. P. 127-147. DOI: 10.1016/S0950-5849(03)00115-0.

ӘОЖ 37.016:004

ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ

Тукибаев С. Ғ.*[1], Койшыбекова А. К.[2]

[1]Магистрант (Информатика, 2 курс), І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: tukibayevserik99@gmail.com

[2]Ғылыми жетекші, философия ғылымдарының докторы (Ph.D.), І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aizhankym@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада информатиканы оқытуда жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын қолдану арқылы оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамыту мәселесі қарастырылады. ЖИ мен есептеуіш ойлау бойынша халықаралық шолулар талданып, генеративті модельдердің мүмкіндіктері мен тәуекелдері анықталады. ЖИ-ді дайын шешім беретін құрал ретінде емес, оқушының өз алгоритмін тексеруге, сынауға және жетілдіруге көмектесетін көмекші ретінде пайдалануға негізделген төрт кезеңді әдістемелік модель ұсынылады. Модельді іске асыру шарттары және алдағы эксперименттік жұмыс бағыттары көрсетілген.

Кілт сөздер: информатика, жасанды интеллект, алгоритмдік ойлау, есептеуіш ойлау, генеративті модельдер, әдістемелік модель.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологиялар мен жасанды интеллекттің жылдам дамуы информатика пәнінің мазмұны мен оқыту әдістемесін қайта қарауды талап етуде. Қазақстанда 2025 жылғы 17 қарашада «Жасанды интеллект туралы» Заңға қол қойылды [1], ал Мемлекет басшысының жарлығына сәйкес 2026–2029 жылдарға арналған орта білім беру жүйесіне ЖИ-ді кеңінен енгізу жөніндегі кешенді іс-шаралар жоспарын бекіту межеленген [2]. Мұндай жағдайда информатика оқушыларды ЖИ құралдарымен саналы жұмыс істеуге дайындайтын негізгі пәндердің біріне айналады.

Информатика сабағының маңызды нәтижелерінің бірі – алгоритмдік ойлау, яғни есепті қадамдарға бөліп, шешу тәртібін нақты сипаттау және оның дұрыстығын тексеру қабілеті. Бұл ұғым Дж. Уингтің «есептеуіш ойлау» (computational thinking) тұжырымдамасымен тығыз байланысты: автор оны информатиканың негізгі ұғымдарына сүйеніп есеп шешу, жүйелерді жобалау және адам мінез-құлқын түсіну тәсілі ретінде сипаттап, оқу, жазу және арифметикамен қатар барлығына қажет дағды деп есептейді [3]. Сонымен бірге Уинг есептеуіш ойлау бағдарламалаумен бірдей емес екенін, ол бірнеше абстракция деңгейінде ойлауды талап ететінін атап көрсетеді [3].

Генеративті модельдердің пайда болуы мәселені күрделендірді: бастапқы бағдарламалау курстарындағы көптеген дәстүрлі тапсырмаларды үлкен тілдік модельдер қарапайым сұраныспен шеше алады [4]. Сондықтан оқушы алгоритмді өзі ойлап таппай-ақ дайын кодты алуы мүмкін. Мақаланың мақсаты – ЖИ құралдарын оқушының ойлауын алмастырмай, керісінше дамытатындай етіп информатика сабағына енгізудің әдістемелік моделін ұсыну.

Зерттеу әдістері

Зерттеуде информатиканы оқытуға арналған халықаралық жүйелі шолулар мен жұмыс топтарының баяндамаларына теориялық талдау, салыстыру және педагогикалық модельдеу әдістері қолданылды. Талдау нысаны ретінде ЖИ мен есептеуіш ойлауды біріктіру тәжірибесі алынды [5], [6].

Нәтижелер және талқылау

Мектеп деңгейіндегі информатика білімінде ЖИ-дің рөліне арналған жүйелі шолуда ЖИ негізіндегі бейімделгіш платформалар бағдарламалауды жекелендіріп

оқытуды және нақты уақыттағы кері байланысты қамтамасыз ететіні, мұғалім жүктемесін азайтатыны көрсетіледі; сонымен қатар зерттеулерде теориялық негіздеме, этикалық мәселелер мен іріктеме көлемі жеткіліксіз қарастырылғаны атап өтіледі [5].

Жоғары білімдегі есептеуіш ойлауды оқытуда ЖИ қолдану бастамаларына жасалған шолуда бір жағынан ЖИ-дің бұл оқытуды түбегейлі өзгерту мүмкіндігі, екінші жағынан студенттердің шығармашылығын әлсірету қаупі қатар көрсетіледі; сондай-ақ кодтау тәсілімен қатар дайын кодты оқып, түсіндіру («декодтау») тәсілі есептеуіш ойлаудың жаңа қыры ретінде ұсынылады [6].

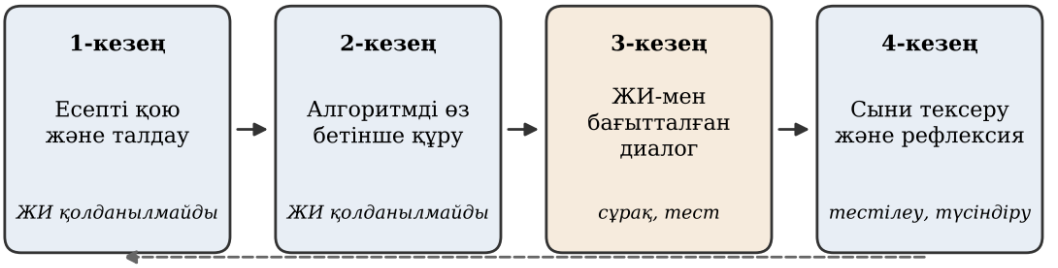
Информатика бойынша жұмыс тобының баяндамасында бастапқы курстардың көптеген дәстүрлі тапсырмалары ескіруі мүмкін екені, ал ЖИ жауабында қателер болуы ықтимал екені айтылады [4]. Басқа жұмыста академиялық адалдыққа және оқушылардың ЖИ-ге шамадан тыс сүйенуіне қатысты алаңдаушылық, сондай-ақ ЖИ нәтижесін тексеріп, оқушыға түсіндіру қажеттігі көрсетіледі [7]. Бастаушы бағдарламашылар үшін генеративті ЖИ-дің пайдасы мен зияны әркелкі болуы мүмкін екені де талқыланады [8]. Талданған дереккөздер негізінде ЖИ құралдарының мүмкіндіктері, тәуекелдері және оларға сәйкес педагогикалық шаралар 1-кестеде жүйеленді.

1-кесте – ЖИ құралдарының мүмкіндіктері мен тәуекелдері (әдебиеттерді талдау негізінде)

Мүмкіндік	**Тәуекел**	**Педагогикалық шара**
Жекелендірілген тапсырмалар және нақты уақыттағы кері байланыс [5]	Оқушының ЖИ-ге шамадан тыс сүйенуі, шешімді түсінбей көшіруі [7]	Алгоритмді алдымен өз бетінше жазу; ЖИ-ді тек тексеру үшін қолдану
Кодты түсіндіру, қателерді табуға көмек [4], [7]	ЖИ-дің қате жауап беруі [4]	Нәтижені тестілеу және сыни бағалау міндеті
Мұғалім жұмысын жеңілдету, оқу материалдарын әзірлеу [5], [7]	Академиялық адалдықты бақылаудың қиындауы [7]	Процесті бағалау: блок-схема, түсініктеме, ауызша қорғау
Есептеуіш ойлауды кеңейту: кодты оқу және түсіндіру тәсілі [6]	Шығармашылықтың әлсіреу қаупі [6]	Ашық, көп шешімді есептер беру

Әдістемелік модель

Талдау нәтижелеріне сүйеніп, алгоритмдік ойлауды дамытуға бағытталған төрт кезеңді модель ұсынылады (1-сурет). Модельдің негізгі қағидаты – «алдымен оқушы, содан кейін ЖИ»: ЖИ алгоритмді құру кезеңінде емес, оны тексеру және жетілдіру кезеңінде қосылады.



1-сурет – ЖИ құралдарын қолданудың төрт кезеңді әдістемелік моделі

1-кезең – есепті қою және талдау. Оқушы есептің кіріс және шығыс деректерін, шектеулерін анықтап, оны ішкі есептерге бөледі. Бұл кезеңде ЖИ қолданылмайды, себебі есепті түсіну алгоритмдік ойлаудың негізі болып табылады.

2-кезең – алгоритмді өз бетінше құру. Оқушы шешімді блок-схема немесе псевдокод түрінде сипаттап, содан кейін бағдарламалау тілінде іске асырады.

3-кезең – ЖИ-мен бағытталған диалог. Оқушы өз шешімін ЖИ-ге ұсынып, одан дайын код жазуды емес, мынадай әрекеттерді сұрайды: шешімнің қате болуы мүмкін жерлерін көрсету, шекаралық мысалдар мен қарсы мысалдар (тест деректері) ұсыну, алгоритмнің күрделілігі туралы сұрақ қою. Мұғалім ЖИ-ге қойылатын сұраныс үлгілерін алдын ала береді.

4-кезең – сыни тексеру және рефлексия. Оқушы ЖИ ұсынған тест деректерін өзі іске қосып, нәтижені тексереді, ЖИ жауабындағы қателерді іздейді, алгоритмді түзетеді және өзгерістерді өз сөзімен түсіндіреді. Жұмыс журналына ЖИ қандай көмек бергенін және не өзі шешкенін жазады. Одан кейін есептің күрделілігі арттырылып, цикл қайталанады.

Мысалы, «берілген массивті сұрыптау» есебінде оқушы өз алгоритмін жазып болған соң, ЖИ-ден бос массив, бір элементті массив, қайталанатын элементтері бар массив сияқты шекаралық жағдайларды ұсынуды сұрайды. Егер алгоритм бір тестте қате нәтиже берсе, қатенің себебін оқушы өзі табады, ал ЖИ тек бағыттаушы сұрақтар қояды.

Бағалау критерийлері: (1) есепті талдаудың толықтығы; (2) алгоритмнің дұрыстығы және тест жиынтығының сапасы; (3) ЖИ жауабын сыни бағалау; (4) өз шешімін түсіндіру. Мұндай тәсіл бақылауды тек соңғы нәтижеден оқушының ойлау процесіне ауыстыруға мүмкіндік береді.

Модельді іске асырудың шарттары: сынып ішінде ЖИ құралдарын пайдалану ережелерін келісу; мұғалімнің цифрлық құзыреттілігін арттыру; оқушылардың дербес деректерін қорғау. Соңғы мәселе орта білім беру жүйесіне ЖИ енгізу жөніндегі мемлекеттік жоспардың негізгі бағыттарының бірі ретінде аталған [2].

Қорытынды

Әдебиеттерді талдау ЖИ құралдары информатика сабағында жекелендірілген кері байланыс беру мүмкіндігін ашатынын, бірақ оқушының өз бетінше ойлауын алмастыру қаупін де тудыратынын көрсетті. Ұсынылған төрт кезеңді модель бұл қауіпті азайтуға бағытталған: алгоритмді құру оқушыда қалып, ЖИ тексеру мен жетілдіру құралына айналады. Модельдің тиімділігін тексеру үшін алдағы кезеңде педагогикалық эксперимент жүргізу жоспарланған: бақылау және эксперименттік топтарда алгоритмдік ойлау деңгейі диагностикалық тестілер арқылы салыстырылады. Бұл мақалада эксперимент нәтижелері келтірілмейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Закон Республики Казахстан «Об искусственном интеллекте» от 17 ноября 2025 года № 230-VIII. – URL: https://pro1c.kz/news/zakonodatelstvo/ii-v-kazakhstane-novye-zakony-obyazannosti-i-shtrafy/ (Дата обращения: 25.10.2026).

2 Указ Президента Республики Казахстан «О мерах по внедрению искусственного интеллекта в систему среднего образования Республики Казахстан» // Kapital.kz. – URL: https://kapital.kz/tehnology/147956/prezident-podpisal-ukaz-o-merah-po-vnedreniyu-ii-v-sistemu-srednego-obrazovaniya.html (Дата обращения: 25.10.2026).

3 Wing J.M. Computational thinking // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, No. 3. – P. 33–35.

4 Prather J., Denny P., Leinonen J. et al. The Robots Are Here: Navigating the Generative AI Revolution in Computing Education // Proceedings of the 2023 Working Group Reports on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE-WGR 2023). – 2023. – P. 108–159.

5 Liu Z., Guo R., Jiao X., Gao X., Oh H., Xing W. How AI Assisted K-12 Computer Science Education: A Systematic Review // 2024 ASEE Annual Conference & Exposition. – Portland, 2024. – DOI: 10.18260/1-2--47532.

6 Rahimi E., Maathuis C. AI in Computational Thinking Education in Higher Education: A Systematic Literature Review. – arXiv:2510.09677. – 2025. – URL: https://arxiv.org/abs/2510.09677 (Дата обращения: 25.10.2026).

7 Denny P., Prather J., Becker B.A. et al. Computing Education in the Era of Generative AI. – arXiv:2306.02608. – 2023. – URL: https://arxiv.org/abs/2306.02608 (Дата обращения: 25.10.2026).

8 Prather J. et al. The Widening Gap: The Benefits and Harms of Generative AI for Novice Programmers. – arXiv:2405.17739. – 2024. – URL: https://arxiv.org/abs/2405.17739 (Дата обращения: 25.10.2026).

ӘОЖ 372.851:004.8

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҰСЫНҒАН ШЕШІМДЕРДІ ТАЛДАУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ

Тулебай А. Е.*[1], Ибрагимов Р. І.[2]

[1]Магистрант, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: aikerim.tulebay@mail.ru

[2]Педагогика ғылымдарының докторы, профессор, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: raskul1953@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект (ЖИ) құралдары, оның ішінде үлкен тілдік модельдер ұсынған математикалық есептердің шешімдерін сыни талдауды оқушылардың логикалық ойлауын дамыту құралы ретінде пайдалану мәселесі қарастырылады. Тілдік модельдердің математикалық пайымдаудағы шектеулері туралы халықаралық зерттеулерге және қателері бар мысалдармен оқытудың эмпирикалық деректеріне сүйене отырып, ЖИ шешімдеріндегі қателердің типологиясы және оларға сәйкес логикалық әрекеттер жүйесі ұсынылады. «Болжау – талдау – тексеру – түзету – рефлексия» кезеңдерінен тұратын әдістемелік модель сипатталып, мектеп математика курсы материалында тапсырмалар үлгілері келтіріледі. Ұсынылған тәсіл оқушылардың ЖИ-ге сын тұрғысынан қарау мәдениетін қалыптастыруға ықпал етеді.

Кілт сөздер: логикалық ойлау, жасанды интеллект, математикалық есептер, қателері бар мысалдар, сыни талдау, үлкен тілдік модельдер.

Кіріспе

Генеративтік жасанды интеллект (ЖИ) құралдарының, әсіресе үлкен тілдік модельдердің (ҮТМ) кең таралуы мектептегі математикалық білім беру үшін жаңа жағдай туғызды: оқушы кез келген оқулық есебінің толық шешімін бірнеше секунд ішінде ала алады. Бұл математиканы оқытудың іргелі мақсаттарының бірі – логикалық ойлауды дамыту міндетін жаңа қырынан қарастыруды талап етеді. Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында білім беруді цифрландыру басым бағыттардың бірі ретінде айқындалған [1]. Сондықтан мәселе ЖИ-ді оқу үдерісінен шеттету емес, оны дидактикалық тұрғыдан негізделген тәсілдер арқылы пайдалану жолдарын табу болып табылады.

Халықаралық эмпирикалық зерттеулер бұл мәселенің өзектілігін нақты деректермен көрсетеді. Х. Бастани мен әріптестері Түркиядағы мыңға жуық жоғары сынып оқушысы қатысқан далалық экспериментте GPT-4 негізіндегі шектеусіз көмекшіні пайдаланған оқушылардың жаттығу кезіндегі нәтижесі жақсарғанымен, көмекші алынғаннан кейін олардың ЖИ-ді мүлде пайдаланбаған оқушыларға қарағанда нашар нәтиже көрсеткенін анықтады; ал дайын жауап бермей, тек бағыттаушы кеңес беретін шектеулері бар нұсқа бұл теріс әсерді едәуір бәсеңдеткен [2]. ЮНЕСКО-ның генеративтік ЖИ-ді білім беруде пайдалану жөніндегі нұсқаулығы да адамның шешім қабылдаудағы белсенді рөлін сақтауды және ЖИ-ді педагогикалық тұрғыдан негізделген сценарийлер арқылы енгізуді ұсынады [3]. Оқушылардың ҮТМ-ге шамадан тыс тәуелді болу қаупін Е. Каснеци және т.б. да атап көрсетеді [4].

Екінші жағынан, ҮТМ-нің математикалық пайымдауы әлі де толық сенімді емес. С. Фридер және т.б. ChatGPT-дің математикалық қабілеттерін жүйелі бағалап, оның күрделі тапсырмаларда жиі қате жіберетінін көрсетті [5]. И. Мирзаде және т.б. GSM-Symbolic эталонында есептің құрылымы сақталып, тек сандық мәндері өзгергенде барлық модельдердің нәтижесі төмендейтінін, ал шешімге қатысы жоқ, бірақ маңызды болып

көрінетін бір сөйлем қосылғанда дәлдік 65%-ға дейін құлдырайтынын анықтады [6]. М. Нежурина және т.б. отбасы мүшелері туралы қарапайым логикалық есептің өзінде заманауи модельдердің пайымдауы толық бұзылатын жағдайларды сипаттады [7]. Мұндай қателердің сенімді әрі сауатты тілмен баяндалуы («галлюцинация» құбылысы) оларды тануды қиындата түседі [8].

Осы екі фактіні – оқушылардың ЖИ-ге сын көзбен қарамай сенуге бейімділігін және ЖИ шешімдерінің қателерден ада еместігін – қатар қойғанда маңызды дидактикалық қорытынды шығады: ЖИ ұсынған шешімді «дайын жауап» ретінде емес, тексеруді қажет ететін гипотеза ретінде қарастыруға болады. Осылайша ол оқушының логикалық әрекетінің объектісіне айналады. Мақаланың мақсаты – ЖИ ұсынған шешімдерді талдауды математикалық есептерді шешу барысында оқушылардың логикалық ойлауын дамыту құралы ретінде пайдаланудың теориялық негіздерін айқындау және соған сәйкес әдістемелік модель ұсыну.

Зерттеу әдістері мен теориялық негіздері

Зерттеуде әдебиеттерді теориялық талдау, ҮТМ қателері туралы эмпирикалық деректерді жүйелеу және педагогикалық модельдеу әдістері қолданылды. Теориялық негізді үш бағыт құрайды. Біріншісі – Д. Пойаның есеп шығару теориясы, онда алынған шешімді тексеру және оған «кері көз жүгірту» есеп шешудің толыққанды кезеңі ретінде қарастырылады [9]. ЖИ шешімін талдау дәл осы кезеңді оқушының дербес әрекетіне айналдырады. Екіншісі – сыни ойлау туралы Дельфи сарапшылық консенсусы, онда интерпретация, талдау, бағалау, қорытынды шығару, түсіндіру және өзін-өзі реттеу сыни ойлаудың негізгі құрамдас бөліктері ретінде анықталған [10]. Үшіншісі – қателері бар мысалдармен оқыту бойынша зерттеулер. К. Гроссе мен А. Ренкль шешілген мысалдардағы қателерді табу мен түзету білім алушылардың, әсіресе алғашқы білім деңгейі жеткілікті оқушылардың, оқу нәтижелеріне оң әсер ететінін көрсетті [11]. Д. Адамс және т.б. ондық бөлшектер тақырыбы бойынша веб-негізді оқыту жүйесінде қателері бар мысалдармен жұмыс істеген оқушылардың кешіктірілген бақылау тестінде жоғары нәтиже көрсеткенін анықтады [12].

Мақалада логикалық ойлау деп ұғымдармен, пайымдаулармен және ой қорытындыларымен логика заңдарына сәйкес әрекет ету, тұжырымдардың ақиқаттығын негіздеу және жалғандығын дәлелдеу қабілеті түсініледі. Математикалық есептерді шешу тұрғысынан оның көрсеткіштері ретінде мыналар алынды: есеп шартының логикалық құрылымын ашу; салдарға әкелетін түрлендірулер (импликация) мен мәндес түрлендірулерді (эквиваленттік) ажырату; қажетті және жеткілікті шарттарды ажырату; тұжырымды негіздеу немесе қарсы мысал арқылы теріске шығару; жеке жағдайлардан жасалған жалпылаудың заңдылығын бағалау.

Нәтижелер және талқылау

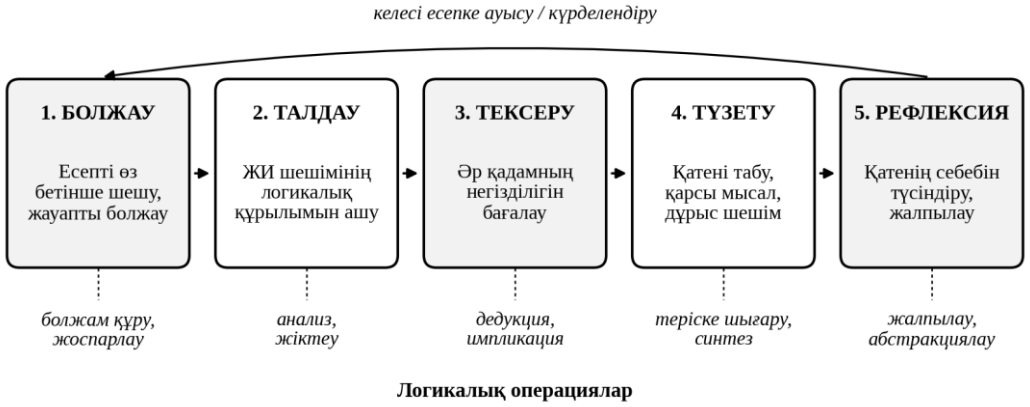
ЖИ қателерінің типологиясы. ҮТМ қателері туралы зерттеулер нәтижелерін [5–8] мектеп математикасындағы типтік логикалық қателер туралы әдістемелік біліммен ұштастыра отырып, ЖИ шешімдеріндегі қателердің бес типі бөліп көрсетілді және әрқайсысына оқушы орындауға тиіс логикалық әрекет сәйкестендірілді (1-кесте).

1-кесте – ЖИ шешімдеріндегі қателер типтері және оларға сәйкес логикалық әрекеттер

Қате типі	**Мектеп математикасындағы көрінісі**	**Оқушының логикалық әрекеті**
1. Есеп шартын қате түсіну, артық ақпаратқа алдану	Шешімге қатысы жоқ дерек есептеуге енгізіледі; шарттағы қатынас бұрмаланады	Шарттың логикалық құрылымын ашу; маңызды және маңызсыз ақпаратты жіктеу
2. Мәндес емес түрлендіру	Теңдеуді квадраттағанда, бөлгішке көбейткенде бөгде түбірлердің пайда	Импликация мен эквиваленттікті ажырату;

Қате типі	**Мектеп математикасындағы көрінісі**	**Оқушының логикалық әрекеті**
	болуы; анықталу облысының ескерілмеуі	түбірлерді тексеру
3. Негізсіз логикалық өту	«Демек», «анық» сөздерімен дәлелденбеген қадам жасалады	Әр қадамның негізін (анықтама, аксиома, теорема) көрсету
4. Толымсыз индукция	Бірнеше жеке жағдайды тексеру нәтижесінде жалпы қорытынды жасалады	Қарсы мысал іздеу; тексеру мен дәлелдеуді ажырату
5. Есептеу қатесі, ішкі қайшылық	Аралық нәтижелер бір-біріне сәйкес келмейді; сенімді баяндау қате жауаппен үйлеседі	Жауапты бағалау; оны шартқа қойып тексеру; кері есептеу

Әдістемелік модель. ЖИ шешімімен жұмыс бес кезеңнен тұратын циклге негізделеді (1-сурет). *Болжау* кезеңінде оқушы ЖИ шешімімен танысқанға дейін есепті өз бетінше шешуге немесе кем дегенде жауапты болжап, шешу жоспарын құруға тырысады. Бұл талап [2] зерттеуінде анықталған ЖИ-ге «таянып» қалу әсерінің алдын алуға бағытталған. *Талдау* кезеңінде ЖИ шешімі жеке қадамдарға бөлініп, әр қадамның қандай деректерге сүйенетіні анықталады. *Тексеру* кезеңінде әр өтудің негізділігі бағаланады: ол қандай анықтамаға, теоремаға немесе мәндес түрлендіруге сүйенеді. *Түзету* кезеңінде оқушы қатені тауып, оны қарсы мысалмен немесе тексерумен дәлелдейді және дұрыс шешімді құрады. *Рефлексия* кезеңінде қатенің себебі тұжырымдалып, ол есептердің тұтас класына жалпыланады.



1-сурет – ЖИ ұсынған шешімді талдау арқылы логикалық ойлауды дамытудың әдістемелік моделі

Тапсырмалар үлгілері. Төмендегі тапсырмалардағы шешімдер әдебиетте сипатталған типтік ЖИ қателерін жаңғыртатындай етіп модельденді.

1-мысал (8–9 сыныптар, 2-тип). $\sqrt{(x+6)} = x$ теңдеуін шешіңдер. «ЖИ шешімі»: «Теңдеудің екі жағын квадраттаймыз: $x + 6 = x^2$, бұдан $x^2 - x - 6 = 0$. Виет теоремасы бойынша $x_1 = 3$, $x_2 = -2$. Жауабы: 3; –2». Талдау сұрақтары: квадраттау мәндес түрлендіру ме? Әр түбірді бастапқы теңдеуге қойып тексеріңдер. Қате қай қадамда пайда болды? Оқушылар $x = -2$ болғанда сол жақтың мәні $\sqrt{4} = 2$, ал оң жақтың мәні –2 екенін анықтап, квадраттау тек салдар-теңдеуге әкелетінін ($A \Rightarrow B$), ал кері импликацияның ($B \Rightarrow A$) орындалмайтынын тұжырымдайды. Рефлексия кезеңінде түбірлерді тексеруді талап ететін басқа түрлендірулер (бөлшек-рационал теңдеулерде бөлгішке көбейту, логарифмдік теңдеулерді потенциалдау) талқыланады.

2-мысал (5–7 сыныптар, 1-тип). Отбасында Әйгерімнен басқа 3 ұл және 2 қыз бар. Осы отбасындағы әр ұлдың неше әпке-қарындасы бар? «ЖИ шешімі»: «Шартта 2 қыз берілген, сондықтан әр ұлдың 2 әпке-қарындасы бар». Бұл есеп [7] зерттеуіндегі тапсырманың құрылымын қайталайды. Оқушылар отбасының моделін (кесте немесе сызба) құрып, Әйгерімнің де әр ұл үшін қыз туыс екенін көреді, сондықтан дұрыс жауап – 3. Негізгі логикалық әрекет – шарттағы жиындардың құрамын анықтау және сұрақтың кімнің көзқарасынан қойылғанын ажырату.

3-мысал (9–10 сыныптар, 4-тип). «Кез келген натурал n саны үшін $n^2 + n + 41$ өрнегінің мәні – жай сан» деген тұжырымның «ЖИ дәлелдемесі» берілген: «n = 1, 2, …, 10 болғанда өрнектің мәндері 43, 47, 53, 61, 71, 83, 97, 113, 131, 151 – барлығы жай сандар. Демек, тұжырым ақиқат». Оқушылар жеке жағдайларды тексеру дәлелдеу емес екенін түсініп, қарсы мысал іздейді. Бағыттаушы сұрақ: «n қандай мәнінде өрнектің барлық қосылғышы 41-ге бөлінеді?» Бұл n = 40 болғанда $40^2 + 40 + 41 = 41^2 = 1681$ құрама сан екенін табуға мүмкіндік береді.

Ұйымдастыру шарттары. Біріншіден, ЖИ шешімімен жұмыс оқушының өз бетінше жасаған әрекетінен кейін ғана басталады. Екіншіден, мұғалім ЖИ шешімін сабаққа дейін тексеріп, қатенің түрі мен орнын алдын ала анықтайды. Үшіншіден, «әр шешімде қате бар» деген бейімділік қалыптаспауы үшін толық дұрыс шешімдер де ұсынылады: бұл жағдайда оқушы әр қадамның дұрыстығын негіздейді. Төртіншіден, әрбір тұжырым анықтамаға немесе теоремаға сілтеме арқылы дәлелденеді. Оқушы жұмысын бағалау төрт өлшемге негізделеді: қатені табу, оның себебін түсіндіру, дұрыс шешімді құру және қорытындыны жалпылау. Бұл өлшемдер зерттеудің эксперименттік кезеңінде логикалық ойлаудың даму деңгейінің диагностикалық көрсеткіштері ретінде пайдаланылады.

Тәсілдің шектеулерін де атап өткен жөн: ЖИ модельдері жылдам жетілдірілуде, алайда тәсілдің дидактикалық құндылығы ЖИ қатесінің бар-жоғына емес, кез келген тұжырымды тексеру әдетін қалыптастыруға негізделген. Сонымен қатар [11] деректеріне сәйкес, бастапқы кезеңде қатенің орны көрсетілген жеңілдетілген тапсырмалар қолданылғаны жөн.

Қорытынды

Жүргізілген теориялық талдау ЖИ ұсынған шешімдерді талдауды математикалық есептерді шешу барысында оқушылардың логикалық ойлауын дамытудың тиімді құралы ретінде пайдалануға болатынын көрсетеді. Бұл тәсіл ЖИ-дің екі белгілі қасиетіне – оқушыларда оған тәуелділік қалыптастыру қаупіне және математикалық пайымдауындағы қателерге – дидактикалық тұрғыдан жауап береді: ЖИ дайын жауаптың көзі болудан қалып, логикалық талдаудың объектісіне айналады. Зерттеу нәтижесінде ЖИ шешімдеріндегі қателердің бес типтен тұратын типологиясы және оларға сәйкес логикалық әрекеттер жүйесі, «болжау – талдау – тексеру – түзету – рефлексия» кезеңдерінен тұратын әдістемелік модель, сондай-ақ мектеп математика курсы материалында тапсырмалар үлгілері ұсынылды. Модельдің тиімділігін педагогикалық эксперимент арқылы тексеру зерттеудің келесі кезеңінің міндеті болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы: Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы. – URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/edu/documents/details/451747?lang=kk (қаралған күні: 22.10.2026).

2 Bastani H., Bastani O., Sungu A., Ge H., Kabakcı Ö., Mariman R. Generative AI without guardrails can harm learning: Evidence from high school mathematics // Proceedings of

the National Academy of Sciences. – 2025. – Vol. 122, № 26. – e2422633122. – DOI: 10.1073/pnas.2422633122.

3 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. – Paris: UNESCO, 2023. – 44 p. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 22.10.2026).

4 Kasneci E., Seßler K., Küchemann S., et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Art. 102274. – DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

5 Frieder S., Pinchetti L., Chevalier A., et al. Mathematical capabilities of ChatGPT // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2023. – Vol. 36 (Datasets and Benchmarks Track). – arXiv:2301.13867.

6 Mirzadeh I., Alizadeh K., Shahrokhi H., Tuzel O., Bengio S., Farajtabar M. GSM-Symbolic: Understanding the limitations of mathematical reasoning in large language models // International Conference on Learning Representations (ICLR 2025). – 2025. – arXiv:2410.05229.

7 Nezhurina M., Cipolina-Kun L., Cherti M., Jitsev J. Alice in Wonderland: Simple tasks showing complete reasoning breakdown in state-of-the-art large language models. – 2024. – arXiv:2406.02061.

8 Ji Z., Lee N., Frieske R., et al. Survey of hallucination in natural language generation // ACM Computing Surveys. – 2023. – Vol. 55, № 12. – Art. 248. – P. 1–38.

9 Пойа Д. Как решать задачу. – М.: Учпедгиз, 1959. – 208 с.

10 Facione P.A. Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi Report). – Millbrae, CA: The California Academic Press, 1990. – ERIC ED315423.

11 Große C.S., Renkl A. Finding and fixing errors in worked examples: Can this foster learning outcomes? // Learning and Instruction. – 2007. – Vol. 17, № 6. – P. 612–634.

12 Adams D.M., McLaren B.M., Durkin K., Mayer R.E., Rittle-Johnson B., Isotani S., van Velsen M. Using erroneous examples to improve mathematics learning with a web-based tutoring system // Computers in Human Behavior. – 2014. – Vol. 36. – P. 401–411.

ӘОЖ 159.9:004

ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ЦИФРЛЫҚ ТӘУЕЛДІЛІГІН ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ДИАГНОСТИКАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Тулесова Ж. Ж.*[1], Альмухамбетова Б. Ж.[2]
[1]І.Жансүгіров атындағы Жетысу университетінің 2-курс магистранты, E-mail:aizhankym@gmail.com
[2]І.Жансүгіров атындағы Жетысу университетінің PhD философия докторы

Аңдатпа. Білім беру кеңістігінің цифрлануы жасөспірімдердің оқу әрекеті мен күнделікті өміріне елеулі өзгерістер енгізіп, проблемалық цифрлық мінез-құлықтың қалыптасу қаупін арттырды. Мақаланың мақсаты – 12–15 жастағы жасөспірімдердің цифрлық тәуелділік белгілерін психологиялық-педагогикалық диагностикалаудың теориялық негіздерін айқындау және кешенді диагностикалық тәсіл ұсыну. Зерттеуде ғылыми әдебиеттерді теориялық және салыстырмалы талдау, жүйелеу, жіктеу және жалпылау әдістері қолданылды. Нәтижесінде мотивациялық-қажеттілік, эмоционалдық-психологиялық, мінез-құлықтық және әлеуметтік-педагогикалық компоненттерді қамтитын диагностикалық құрылым ұсынылды. Цифрлық тәуелділікті бағалауда экран уақытынан бөлек, өзіндік бақылау, эмоционалдық реакциялар, оқу әрекеті мен әлеуметтік қатынастарды ескеру қажеттігі негізделді. Ұсынылған тәсіл білім беру ұйымдарында проблемалық цифрлық мінез-құлықты ерте анықтауға және профилактикалық жұмыстарды жоспарлауға әдістемелік негіз болады. Бұл тәсіл мектеп психологтары мен педагогтердің диагностикалық қызметін жүйелеуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: жасөспірім, цифрлық тәуелділік, интернетті проблемалы пайдалану, цифрлық мінез-құлық, психологиялық диагностика, цифрлық орта.

Кіріспе

Қоғамның цифрлық трансформациясы балалар мен жасөспірімдердің әлеуметтену жағдайларын түбегейлі өзгертуде. Интернет, смартфондар, әлеуметтік желілер, мессенджерлер, онлайн ойындар және цифрлық білім беру ресурстары жасөспірімнің күнделікті өмірінің ажырамас бөлігін е айналды. Цифрлық орта ақпаратқа қолжетімділікті арттырып, білім алу, шығармашылықпен айналысу және әлеуметтік коммуникация мүмкін діктерін кеңейтеді. Сонымен бірге цифрлық технологияларды пайдаланудың қарқындылығы проблемалық цифрлық мінез-құлықты ерте анықтау мәселесінің маңызын арттырады.

Жасөспірімдік кезең тұлғаның психологиялық және әлеуметтік дамуындағы ерекше кезең болып табылады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы жасөспірімдік кезеңді 10–19 жас аралығы ретін де қарастырады [1,2]. Осы мақаланың педагогикалық бағытына сәйкес 12–15 жастағы, негізін ен 7–9 сыныптарда оқитын жасөспірімдер нысаналы топ ретін де қарастырылады.

Цифрлық мінез-құлықты зерттеудегі негізгі әдіснамалық мәселелердің бірі – «цифрлық тәуелділік», «интернетке тәуелділік», «проблемалық интернет қолдану» және «проблемалық смартфон қолдану» ұғымдарының арақатынасын нақтылау[3,4]. Ғылыми әдебиеттерде бұл феномендерді бағалаудың көптеген құралдары болғанымен, балалар мен жасөспірімдер үшін әмбебап диагностикалық құрал жөнін де бірыңғай ғылыми консенсус қалыптаспаған [5]. Сондықтан жасөспірімнің интернетте немесе смартфонда өткізетін уақытын ғана негізге алып, цифрлық тәуелділік туралы қорытынды жасау әдіснамалық тұрғыдан жеткіліксіз.

Мәселенің тағы бір ерекшелігі – жасөспірімнің цифрлық белсенділігінің мазмұнын ескеру қажеттілігі. Бірдей экран уақыты әртүрлі функционалдық мәнге ие болуы мүмкін: бір жағдайда ол оқу тапсырмаларын орындаумен, ақпарат іздеумен немесе

шығармашылық әрекетпен байланысты болса, екін ші жағдайда цифрлық әрекетті бақылаудың қиындауымен және басқа маңызды мін деттердің ығыстырылуымен қатар жүруі ықтимал[6,7].

Психологиялық диагностика жасөспірімнің мотивациялық, эмоционалдық және мінез-құлықтық ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік берсе, педагогикалық диагностика цифрлық мінез-құлықтың оқу әрекетін е, зейінге, оқу міндеттерін орындауға және мектептегі әлеуметтік қарым-қатынасқа ықпалын бағалауға бағытталады [8,9,10]. Осы екі бағыттың интеграциясы цифрлық тәуелділік қаупін білім беру ортасының ерекшеліктерін ескере отырып кешенді қарастыруға мүмкін дік береді.

Зерттеудің мақсаты – 12–15 жастағы жасөспірімдердің цифрлық тәуелділік белгілерін психологиялық-педагогикалық диагностикалаудың теориялық негіздерін айқындау, диагностикалық критерийлер мен көрсеткіштерді жүйелеу және білім беру ортасында қолдануға бағытталған кешенді диагностикалық тәсілді негіздеу.

Зерттеу әдістері: отандық және шетелдік ғылыми еңбектерді теориялық талдау, салыстырмалы талдау, диагностикалық әдістемелерді мазмұндық талдау, жіктеу, жүйелеу және ғылыми тұжырымдарды жалпылау.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы – жасөспірімдердің проблемалық цифрлық мінез-құлқын бағалауда мотивациялық-қажеттілік, эмоционалдық-психологиялық, мінез-құлықтық және әлеуметтік-педагогикалық көрсеткіштерді біріктіретін кешенді диагностикалық құрылымның теориялық тұрғыдан негізделуі.

Әдебиеттерге шолу және зерттеудің теориялық негіздері

Цифрлық тәуелділік ұғымының ғылыми мазмұны

Қазіргі ғылыми әдебиеттерде жасөспірімдердің цифрлық технологияларды шамадан тыс пайдалану мәселесі «интернетке тәуелділік», «проблемалық интернет қолдану», «компульсивті интернет қолдану», «проблемалық смартфон қолдану», «проблемалық әлеуметтік желі қолдану» және «ойындық бұзылыс» сияқты ұғымдар арқылы сипатталады [11,12]. Бұл терминдердің мазмұны өзара жақын болғанымен, диагностикалық шекаралары мен бағалау тәсілдері бірдей емес. Мақала аясында «цифрлық тәуелділік» ұғымы жасөспірімнің цифрлық құрылғылар мен онлайн ортаны пайдалануын реттеуде тұрақты қиындықтардың пайда болуы және мұндай мінез-құлықтың оқу, әлеуметтік қарым-қатынас пен күнделікті қызметке жағымсыз ықпал ету белгілерін сипаттайтын жалпылама психологиялық-педагогикалық ұғым ретін де қарастырылады.

Жасөспірімдердің цифрлық мінез-құлқының психологиялық ерекшеліктері

Жасөспірімдік кезеңде дербестікке ұмтылу, өзіндік «Мен» бейнесін қалыптастыру, құрдастар тарапынан қабылдануға деген қажеттілік және әлеуметтік байланыстардың маңыздылығы артады. Сондықтан цифрлық кеңістік жасөспірім үшін тек ақпарат алу құралы емес, сонымен бірге қарым-қатынас жасау, өзін таныту, әлеуметтік қолдау іздеу, ойын-сауық және оқу міндеттерін орындау ортасы болып табылады. HBSC деректерін де 2022 жылы 44 ел мен өңірден шамамен 280 мың 11, 13 және 15 жастағы оқушы қамтылып, олардың 11%-ында әлеуметтік медианы проблемалық пайдаланудың белгілері байқалған [13].

Цифрлық тәуелділікті диагностикалаудың әдіснамалық мәселелері

Цифрлық мінез-құлықты диагностикалаудың күрделілігі зерттелетін құбылыстың көпөлшемді сипатымен байланысты. Schlossarek және әріптестерінің жүйелі шолуында 70 зерттеу негізін де балалар мен жасөспірімдердегі проблемалық интернет қолдануды бағалайтын 31 диагностикалық құрал анықталған [14]. Бір ғана құралды барлық жағдайда әмбебап деп тануға жеткілікті негіз болмағандықтан, мектеп жағдайында диагностика бірнеше көрсеткіш пен ақпарат көзін біріктіруге негізделуі тиіс.

Психологиялық және педагогикалық диагностиканың интеграциясы

Психологиялық диагностика жасөспірімнің цифрлық ортаға қатынасын, пайдалану мотивтерін, өзін-өзі реттеуін және эмоционалдық реакцияларын анықтауға бағытталады. Педагогикалық диагностика цифрлық мінез-құлықтың сабақтағы зейінге, оқу тапсырмаларын орындауға, оқу тәртібін е және мектептегі әлеуметтік өзара әрекетке ықпалын бағалайды. Осы екі бағыттың интеграциясы жасөспірімнің цифрлық мінез-құлқын білім беру ортасындағы қызметімен байланыста қарастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу теориялық-әдіснамалық сипатта жүргізілді және 12–15 жастағы жасөспірімдердің цифрлық тәуелділік белгілерін психологиялық-педагогикалық диагностикалау мәселесін е арналған ғылыми еңбектерді талдауға негізделді.

Зерттеудің ақпараттық базасын жасөспірімдердің проблемалық интернет қолдануы, цифрлық мінез-құлқы, проблемалық смартфон және әлеуметтік медиа қолдануы, сондай-ақ оларды диагностикалау құралдары туралы ғылыми еңбектер құрады [14]. Негізгі назар рецензияланатын жарияланымдарға, жүйелі шолуларға және халықаралық ұйымдардың ресми материалдарына аударылды.

Зерттеу барысында теориялық талдау, салыстырмалы талдау, мазмұндық талдау, жіктеу, жүйелеу және ғылыми жалпылау әдістері қолданылды. Диагностикалық құралдарды іріктеу кезін де құралдың жасөспірімдерге қатысты зерттеулерде қолданылуы, психометриялық қасиеттері туралы деректердің болуы және өлшенетін көрсеткіштердің психологиялық-педагогикалық міндеттерге сәйкестігі ескерілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Ғылыми әдебиеттерді жүйелеу нәтижесін де жасөспірімдердің цифрлық тәуелділік белгілерін психологиялық-педагогикалық диагностикалауда төрт негізгі компонентті бөліп көрсету ұсынылды: мотивациялық-қажеттілік, эмоционалдық-психологиялық, мінез-құлықты қ және әлеуметтік-педагогикалық.

Кесте 1 - Психологиялық-педагогикалық диагностиканың құрылымдық компоненттері

Компонент	Критерий	Негізгі көрсеткіштер	Диагностикалық бағыт
Мотивациялық-қажеттілік	Цифрлық ортаға қажеттілік сипаты	Пайдалану мотивтері; тұрақты ұмтылу; цифрлық белсенділікке басымдық	Мотивтер мен субъективті маңызын анықтау
Эмоционалдық-психологиялық	Эмоционалдық реттелу	Қолжетімділік шектелгендегі реакциялар; көңіл күйді реттеу үшін пайдалану	Эмоционалдық жағдай мен цифрлық әрекет байланысын бағалау
Мінез-құлықтық	Өзіндік бақылау және реттеу	Уақытты шектеудегі қиындық; жоспардан артық пайдалану; мін деттерді кейін ге қалдыру	Цифрлық мінез-құлықты басқаруды анықтау
Әлеуметтік-педагогикалық	Күнделікті және оқу қызметіне ықпал	Оқу мін деттері; сабақтағы зейін; күн тәртібі; әлеуметтік қарым-қатынас	Білім беру және әлеуметтік қызметке ықпалын бағалау

Негізгі диагностикалық әдістемелер

Қазіргі ғылыми әдебиеттерде проблемалық интернет қолдануды бағалау үшін Internet Addiction Test (IAT), Compulsive Internet Use Scale (CIUS), Generalized Problematic Internet Use Scale 2 (GPIUS2) және басқа құралдар пайдаланылады [15]. Бұл әдістемелердің әрқайсысы проблемалық цифрлық мінез-құлықтың әртүрлі қырларын

бағалайды. Мектеп жағдайында олардың нәтижелері клиникалық диагноз емес, қауіп белгілерін анықтайтын скринингтік ақпарат ретін де қарастырылуы тиіс.

Кесте 2 – Негізгі диагностикалық әдістемелерді салыстыру

Әдістеме	**Құрылымы**	**Негізгі мазмұны**	**Қолданылу мүмкін дігі**
IAT	20 тармақ	Шамадан тыс пайдалану, бақылау әлсіреуі, күнделікті қызметке ықпал	Жалпы проблемалық интернет қолдануды бастапқы скринингтеу
CIUS	14 тармақ	Бақылауды жоғалту, әуестену, көңіл күйді реттеу, салдарлар	Компульсивті интернет қолдануды ықшам бағалау
GPIUS2	15 тармақ	Онлайн қарым-қатынасқа басымдық, көңіл күйді реттеу, компульсивті пайдалану, жағымсыз салдар	Психологиялық механизмдерді көпөлшемді бағалау
Педагогикалық бақылау	Бақылау картасы	Сабақтағы зейін, тапсырма орындау, телефонға алаңдау	Мектеп ортасындағы функционалдық көрін істерді бағалау
Ата-аналық бағалау	Сауалнама/бақылау	Үйдегі цифрлық тәртіп, күн режимі, қарым-қатынас	Қосымша контекстік ақпарат алу

Психологиялық-педагогикалық диагностиканың тұжырымдамалық моделі

Теориялық талдауды қорытындылай отырып, жасөспірімдердің цифрлық тәуелділік белгілерін диагностикалаудың тұжырымдамалық логикасы мынадай: цифрлық белсенділік → пайдалану мотиві → эмоционалдық реттелу → мінез-құлықтық бақылау → оқу және әлеуметтік қызметке ықпал → психологиялық-педагогикалық бағалау → профилактикалық қолдау.

Ұсынылған модельдің басты ерекшелігі – диагностикалық қорытындының бір ғана сандық көрсеткішке тәуелді болмауы. Жасөспірімнің Өзіндік бағалауы оның субъективті тәжірибесін көрсетсе, педагогикалық бақылау мінез-құлықтың мектеп жағдайындағы көрін ісін, ал ата-аналық ақпарат үй жағдайындағы ерекшеліктерін толықтыра алады. Бұл көпдереккөзділік және триангуляция қағидаларын іске асырады.

Диагностиканың нәтижесі жасөспірімді «тәуелді» немесе «тәуелді емес» деп біржақты жіктеуге емес, қауіп белгілерінің құрылымын анықтауға және қажет болған жағдайда профилактикалық қолдаудың бағытын белгілеуге бағытталуы тиіс.

Қорытынды

Жүргізілген теориялық талдау қазіргі цифрлық орта жағдайында жасөспірімдердің проблемалық цифрлық мінез-құлқын ерте анықтау психологиялық-педагогикалық диагностиканың маңызды бағыттарының бірі екенін көрсетті. 12–15 жас аралығындағы жасөспірімдер цифрлық технологияларды оқу, ақпарат іздеу, қарым-қатынас, ойын-сауық және Өзіндік таныту мақсаттарында белсенді пайдаланады. Сондықтан цифрлық құрылғыларды пайдалану жиілігі немесе экран алдында өткізілген уақыттың көп болуы өздігін ен цифрлық тәуелділіктің жеткілікті диагностикалық белгісі ретін де қарастырылмауы тиіс.

Теориялық талдау нәтижесін де жасөспірімдердің цифрлық тәуелділік белгілерін психологиялық-педагогикалық диагностикалаудың төрт компоненттен тұратын құрылымы негізделді: мотивациялық-қажеттілік, эмоционалдық-психологиялық, мінез-құлықты қ және әлеуметтік-педагогикалық.

Зерттеудің негізгі теориялық нәтижелерінің бірі – психологиялық-педагогикалық диагностиканың кешенділік, көпдереккөзділік, контекстілік және функционалдық салдарды бағалау қағидаларына негізделуі қажеттігінің айқындалуы. Жасөспірімнің

Өзіндік бағалау нәтижелерін педагогикалық бақылаумен және қажет болған жағдайда ата-аналық ақпаратпен толықтыру ұсынылады.

Осылайша, жасөспірімдердің цифрлық тәуелділік белгілерін психологиялық-педагогикалық диагностикалау «цифрлық құрылғыны пайдалану уақыты → тәуелділік» қағидасына емес, «пайдалану мотивтері → эмоционалдық реттелу → мінез-құлықтық бақылау → функционалдық салдар» логикасына негізделуі тиіс.

Зерттеудің шектеуі оның теориялық-әдістемелік сипатымен байланысты. Ұсынылған диагностикалық құрылым эмпирикалық апробациядан өткізілген модель ретін де қарастырылмайды. Болашақ зерттеулерде компоненттер мен көрсеткіштердің 12–15 жастағы жасөспірімдер арасында эмпирикалық тексерілуі және қазақ тілін дегі диагностикалық құралдардың психометриялық қасиеттерінің зерттелуі перспективалы бағыт болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Schlossarek S. et al. Measurement instruments for problematic internet use in children and adolescents: a systematic review. Current Addiction Reports. 2024. DOI: 10.1007/s40429-024-00568-w.

2 Widyanto L., McMurran M. The psychometric properties of the Internet Addiction Test. CyberPsychology & Behavior. 2004;7(4):443–450. DOI: 10.1089/cpb.2004.7.443.

3 Meerkerk G.J., Van Den Eijnden R.J.J.M., Vermulst A.A., Garretsen H.F.L. The Compulsive Internet Use Scale (CIUS): Some psychometric properties. CyberPsychology & Behavior. 2009;12(1):1–6.

4 Caplan S.E. Theory and measurement of generalized problematic Internet use: A two-step approach. Computers in Human Behavior. 2010;26(5):1089–1097.

5 Young K.S. Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. CyberPsychology & Behavior. 1998;1(3):237–244.

6 Kuss D.J., Griffiths M.D., Karila L., Billieux J. Internet addiction: A systematic review of epidemiological research for the last decade. Current Pharmaceutical Design. 2014;20(25):4026–4052.

7 Griffiths M. A components model of addiction within a biopsychosocial framework. Journal of Substance Use. 2005;10(4):191–197.

8 Billieux J. Problematic use of the mobile phone: A literature review and a pathways model. Current Psychiatry Reviews. 2012;8(4):299–307.

9 Sohn S.Y., Rees P., Wildridge B., Kalk N.J., Carter B. Prevalence of problematic smartphone usage and associated mental health outcomes amongst children and young people. BMC Psychiatry. 2019;19:356.

10 Montag C., Wegmann E., Sariyska R., Demetrovics Z., Brand M. How to overcome taxonomical problems in the study of Internet use disorders and what to do with smartphone addiction? Journal of Behavioral Addictions. 2021;9(4):908–914.

11 Brand M., Young K.S., Laier C., Wölfling K., Potenza M.N. Integrating psychological and neurobiological considerations regarding the development and maintenance of specific Internet-use disorders: An I-PACE model. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2016;71:252–266.

12 Brand M. et al. The Interaction of Person-Affect-Cognition-Execution (I-PACE) model for addictive behaviors: Update and specification. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2019;104:1–10.

13 Odgers C.L., Jensen M.R. Adolescent mental health in the digital age: facts, fears, and future directions. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2020;61(3):336–348.

14 Orben A. Teenagers, screens and social media: a narrative review of reviews and key studies. Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology. 2020;55:407–414.

15 Valkenburg P.M., Meier A., Beyens I. Social media use and its impact on adolescent mental health: An umbrella review of the evidence. Current Opinion in Psychology. 2022;44:58–68.

16 Fineberg N.A. et al. Manifesto for a European research network into problematic usage of the Internet. European Neuropsychopharmacology. 2018;28(11):1232–1246.

УДК 378.091:004

ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Турдашова М. М.[1], **Жексембаева Ж. Р.**[2]
[1]Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: meruert_94m@mail.ru
[2]Научный руководитель, Кандидат педагогических наук, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: sunny_zhadra@bk.ru

Аннотация. В статье рассматривается формирование цифровой компетентности преподавателя вуза в условиях цифровизации образования и внедрения искусственного интеллекта. Раскрываются основные компоненты компетентности, рассматриваются типичные методические и организационные барьеры интеграции цифровых инструментов в учебный процесс. Описываются подходы к развитию компетентности через практико-ориентированное повышение квалификации, микрообучение, наставничество и анализ результатов обучения. Особое внимание уделяется педагогически обоснованному использованию цифровых платформ и ИИ, цифровой безопасности и сохранению профессиональной ответственности преподавателя.

Ключевые слова: цифровая компетентность, преподаватель вуза, цифровизация образования, искусственный интеллект, высшая школа, педагогические технологии.

Введение

Современный этап развития высшего образования характеризуется активным внедрением цифровых платформ, электронных образовательных ресурсов, гибридных форм обучения и инструментов искусственного интеллекта (ИИ). Эти технологии расширяют возможности преподавателя в организации занятий, самостоятельной работы студентов, оценивания и профессионального взаимодействия. Вместе с тем доступ к цифровым инструментам сам по себе не гарантирует повышения качества образования: результат зависит от того, насколько осознанно преподаватель выбирает технологию, соотносит её с целями дисциплины и оценивает образовательный эффект.

Цель статьи - раскрыть содержание цифровой компетентности преподавателя вуза, рассмотреть основные барьеры её формирования и предложить практические направления развития в условиях трансформации высшего образования.

Содержание цифровой компетентности преподавателя вуза

Цифровая компетентность преподавателя вуза - это интегративное, профессиональное качество, отражающее способность уверенно, критически и продуктивно применять цифровые технологии в педагогической, научно-исследовательской и организационно-методической деятельности. Она шире общепользовательской цифровой грамотности: включает проектирование цифровой образовательной среды дисциплины, управление самостоятельной работой студентов через системы управления обучением (LMS), создание и адаптацию учебных материалов, организацию обратной связи и ответственное использование данных.

Европейская рамка DigCompEdu систематизирует цифровые компетенции педагогов в шести взаимосвязанных областях: профессиональное взаимодействие, цифровые ресурсы, преподавание и обучение, оценивание, расширение возможностей обучающихся и развитие цифровой компетентности студентов [1]. Такой подход подчёркивает, что технологии необходимо рассматривать не изолированно, а в связи с целями курса, активностью студентов и результатами обучения.

С опорой на рамку DigCompEdu и рассмотренные в литературе подходы [2] в статье выделены четыре взаимосвязанных компонента: информационно-технологический

(поиск, оценка и применение ресурсов); методический (проектирование занятий и интеграция цифровых инструментов); коммуникативный (онлайн-взаимодействие и обратная связь); этико-безопасностный (защита персональных данных, соблюдение авторского права, академическая добросовестность и доступность материалов). Это обобщающая модель, адаптированная к задачам преподавателя вуза.

Дополняя данную модель, Сардарова Ж.И., Жумашева Н.С., Мусагалиева Г.Б. выделяют пять компонентов цифровой компетентности педагога: эмоционально-волевой, социально-медиакоммуникативный, познавательный, деятельностный и рефлексивно-оценочный [3]. Авторы подчёркивают не только важность владения цифровыми средствами, но и психологическую готовность к их освоению, культуру сетевого взаимодействия, знание возможностей ресурсов и способность анализировать собственную практику. Для высшей школы эта структура помогает учитывать как личностную готовность преподавателя к изменениям, так и конкретные педагогические действия.

Эмоционально-волевой компонент. Отражает мотивацию, уверенность и психологическую готовность преподавателя осваивать новые технологии.

Социально-медиакоммуникативный компонент. Охватывает профессиональное взаимодействие в цифровых каналах, культуру онлайн-общения и соблюдение сетевого этикета.

Познавательный компонент. Включает знание возможностей цифровых ресурсов, требований безопасности и педагогических особенностей обучения в цифровой среде.

Деятельностный компонент. Проявляется в проектировании занятий, выборе средств под учебную цель, создании материалов и организации цифрового оценивания.

Рефлексивно-оценочный компонент. Связан с анализом собственной практики, выявлением трудностей и корректировкой методов на основе результатов обучения и обратной связи.

Барьеры цифровой трансформации и пути их преодоления

К типичным барьерам интеграции цифровых инструментов относятся методический разрыв, дефицит времени и недостаточная мотивация к постоянному обновлению практики. Методический разрыв возникает, когда преподаватель умеет пользоваться отдельными сервисами, но затрудняется встроить их в структуру дисциплины и оценить влияние на обучение. Высокая учебная и административная нагрузка затрудняет изучение новых инструментов, а недостаток методической поддержки может усиливать осторожное отношение к изменениям. Эти положения следует рассматривать как аналитически выделенные риски, требующие учета при планировании цифровой трансформации в высшей школе.

В публикации Сардаровой и соавторов среди трудностей цифровизации отмечаются быстрое обновление технологий, ресурсные и технические ограничения, неодинаковая готовность педагогов к изменениям, а также потребность в методической поддержке [3]. Эти выводы относятся к исследованию педагогов общеобразовательных организаций; в настоящей статье они используются как ориентир для анализа возможных проблем, а не как доказательство распространённости тех же барьеров среди преподавателей вузов.

Для преодоления барьеров целесообразно перестроить внутривузовское повышение квалификации на практико-ориентированной основе. Микрообучение помогает осваивать отдельные навыки небольшими модулями; проектная деятельность позволяет сразу разработать цифровой элемент собственного курса; наставничество и обмен кейсами дают возможность учиться на опыте коллег. Важно, чтобы обучение завершалось конкретным продуктом - например, интерактивным заданием, структурированным модулем LMS или

системой формирующей обратной связи - и последующим анализом его полезности для студентов.

Содержательно программу развития целесообразно строить вокруг практических заданий: разработать фрагмент электронного курса; преобразовать традиционное задание в интерактивный сценарий; подготовить критерии оценивания и цифровую обратную связь; проанализировать учебный кейс по цифровой безопасности; представить результаты в профессиональном портфолио. Эффективными форматами сопровождения могут быть парное проектирование курсов, наставничество, разбор кейсов, мини-тренинги и профессиональные дискуссии. Эти виды работы позволяют формировать цифровую компетентность через применение и рефлексию, не ограничиваясь демонстрацией технических функций программ [3].

Эффективность цифровой трансформации зависит от согласованной работы администрации вуза, преподавателей, студентов и цифровой инфраструктуры. Администрация обеспечивает доступ к платформам, техническую поддержку и условия для профессионального развития; преподаватель проектирует педагогические сценарии; студенты участвуют в обучении и предоставляют обратную связь; цифровая среда предоставляет ресурсы и данные для анализа. Связи между этими элементами представлены на Рисунке 1.



Рисунок 1 – Модель взаимодействия субъектов в цифровой образовательной среде вуза

Практические направления применения цифровых технологий

Выбор инструмента должен начинаться с определения учебной задачи. Цифровая платформа полезна не сама по себе, а как средство организации содержания, взаимодействия и обратной связи. Примеры применения технологий в деятельности преподавателя высшей школы представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Направления применения цифровых технологий в высшей школе

Направление деятельности	Задачи цифровизации	Примеры инструментов
Лекции и семинары	Визуализация содержания, активное вовлечение студентов	Интерактивная доска, презентации, облачные сервисы
Самостоятельная работа	Размещение материалов, организация заданий и мониторинг прогресса	LMS Moodle, электронные учебники, онлайн-тесты
Контроль и оценивание	Проверка знаний, сбор обратной связи, анализ типичных ошибок	Тестовые системы, рубрики оценивания, аналитика LMS
Научная и проектная	Поиск литературы, совместная	Электронные библиотеки,

Направление деятельности	Задачи цифровизации	Примеры инструментов
работа	работа с данными, подготовка черновиков	инструменты совместной работы, ИИ-ассистенты

Искусственный интеллект и цифровая ответственность

Инструменты ИИ могут помогать при подготовке черновиков учебных материалов, разработке вариантов заданий, адаптации объяснений и планировании обратной связи. Однако автоматически созданные ответы могут содержать ошибки, неполные объяснения или вымышленные ссылки, поэтому преподаватель должен проверять информацию по надёжным источникам и сохранять ответственность за итоговое содержание. Рамка ЮНЕСКО рассматривает компетенции в области ИИ через человеко-ориентированный подход, этику, понимание принципов работы ИИ, педагогическое применение и профессиональное обучение [4].

При использовании интеллектуальных систем важно не загружать в общедоступные сервисы персональные данные студентов или конфиденциальные материалы, соблюдать авторское право и заранее обозначать правила использования ИИ при выполнении учебных заданий. Цифровые технологии должны поддерживать критическое мышление и самостоятельность, а не подменять профессиональное суждение преподавателя или усилия студента.

Заключение

Формирование цифровой компетентности преподавателя вуза представляет собой системный процесс, объединяющий технические навыки, методическое проектирование, цифровую коммуникацию, критическую оценку информации и соблюдение этических норм. Рассмотренные подходы показывают, что личностная готовность, знания, практические действия и рефлексия должны развиваться во взаимосвязи. Основными направлениями выступают практико-ориентированное повышение квалификации, микрообучение, наставничество, создание цифровых учебных материалов и анализ педагогической практики. Эффективность трансформации определяется не количеством используемых сервисов, а их обоснованным соответствием учебным целям, доступностью и вкладом в результаты обучения.

Список литературы:

1 Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770. URL: https://doi.org/10.2760/159770 (дата обращения: 19.10.2026).

2 Низамова А. Ф. Цифровые компетенции педагога и важность их развития в условиях современной системы образования // Молодой ученый. – 2023. – № 48 (495). – С. 209–211. URL: https://moluch.ru/archive/495/108389 (дата обращения: 19.10.2026).

3 Сардарова Ж. И., Жумашева Н. С., Мусагалиева Г. Б. Цифровая компетентность педагогов: современное состояние, проблемы // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Педагогические науки». – 2022. – № 1 (73). – С. 157–165. DOI: 10.51889/2022-1.1728-5496.16.

4 Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. Paris: UNESCO, 2024. DOI: 10.54675/ZJTE2084. URL: https://doi.org/10.54675/ZJTE2084 (дата обращения: 19.10.2026).

ӘОЖ 376

АСБ БАР ОҚУШЫЛАРДЫҢ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМЫТУДАҒЫ ВИЗУАЛДЫ ҚОЛДАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Турдыбай А. С.[1], **Нурбекова А. М.**[2]

[1]2 курс магистранты, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қаласы, Байтұрсынов көшесі, 13, Қазақстан Республикасы, E-mail: aruzhan.sakenkyzy.00@mail.ru

[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, ғылыми жетекші, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: muratbekovna1980@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада аутизм спектрінің бұзылысы бар оқушылардың коммуникациялық қабілеттерін дамытуға арналған визуалды қолдау технологиялары талданады. Визуалды кесте, «алдымен – кейін» картасы, таңдау тақтасы, әлеуметтік оқиға, сурет алмасу жүйесі және цифрлық коммуникациялық құралдардың педагогикалық мүмкіндіктері сипатталады. Оларды қолданудың тиімділігі жеке бағалауға, функционалдық мақсат қоюға, мұғалім мен ата-ананың бірізді әрекетіне байланысты екені негізделеді. Мектеп жағдайына бейімделген кезеңдік жұмыс алгоритмі мен нәтижені бағалау көрсеткіштері ұсынылады.

Кілт сөздер: аутизм; коммуникация; визуалды қолдау; визуалды кесте; баламалы коммуникация; инклюзивті білім.

Кіріспе

Аутизм спектрінің бұзылысы (АСБ) бар оқушылардың мектеп өміріне қатысуына ықпал ететін маңызды факторлардың бірі – өз қажеттілігін білдіру және өзгенің хабарын түсіну мүмкіндігі. Коммуникациялық қиындықтар біркелкі болмайды: кейбір оқушы ауызша сөйлегенімен диалогті бастау мен жалғастыруда қиналады, енді бірі жеке сөздерді ғана қолданады, ал кейбірі ым, сурет немесе электрондық құрылғы арқылы нәтижелі қарым-қатынас жасайды. Осы ерекшеліктерді елемей, коммуникацияны тек ауызша сөйлеумен теңестіру баланың әлеуетін шектейді.

Визуалды қолдау технологиялары ақпаратты фотосурет, пиктограмма, жазба сөз, сызба, зат, бейне немесе цифрлық таңба арқылы ұсынады. Ауызша хабар тез жоғалады, ал визуалды белгі сақталып, оған қайта оралуға мүмкіндік береді. Сондықтан визуалды қолдау күн тәртібін түсіндіретін құрал ғана емес, баланың өтініш білдіру, таңдау жасау, бас тарту, көмек сұрау, пікір айту және бірлескен әрекетке қосылу мүмкіндігін кеңейтетін коммуникациялық ресурс болып саналады.

Баламалы және қосымша коммуникация сөйлеуді толықтыратын немесе оны алмастыратын тәсілдер жүйесін қамтиды. Оның құрамына ым, зат, суреттік және әріптік тақта, коммуникациялық кітапша мен сөйлеуді генерациялайтын құрылғы кіреді [1]. Мұндай құралды таңдау диагноз атауына емес, нақты оқушының түсіну, көру, қозғалыс, сенсорлық және әлеуметтік ерекшеліктеріне негізделуі тиіс.

Зерттеудің мақсаты мен әдістері

Зерттеудің мақсаты – АСБ бар оқушылардың функционалдық коммуникациясын дамытуға бағытталған визуалды қолдау түрлерін жүйелеу және оларды жалпы білім беретін мектеп тәжірибесіне енгізудің педагогикалық шарттарын анықтау.

Мақала теориялық және әдістемелік сипатта дайындалды. Ғылыми жарияланымдар мен кәсіби ұсынымдарды талдау, салыстыру, жүйелеу және педагогикалық модельдеу әдістері қолданылды. Талдауда оқушының хабарды түсінуі, өз ниетін білдіруі және серіктеспен өзара әрекеттесуі қарастырылды. Ұсынылған жұмыс алгоритмі мектеп

жағдайына бейімдеуге арналған әдістемелік модель болып табылады; мақалада оны эксперименттік сынау нәтижелері келтірілмейді.

Визуалды қолдаудың коммуникациялық қызметі

Визуалды қолдау көбіне мінез-құлықты реттеу немесе тапсырма ретін көрсету тәсілі ретінде қабылданады. Алайда дұрыс ұйымдастырылған жүйе оқушының «не болады?» деген сұрағына жауап беріп қана қоймай, «мен не қалаймын?», «маған не ұнамады?», «кімнен көмек сұраймын?» және «әңгімеге қалай қосыламын?» деген коммуникативтік міндеттерді шешуіне көмектеседі.

Визуалды құралдың әсері бірнеше тетік арқылы іске асады. Біріншіден, хабар тұрақты формада сақталады: бала сөзді естіп үлгермесе де, белгіге қайта орала алады. Екіншіден, оқиға реттілігі мен таңдау нұсқалары айқындалып, белгісіздік азаяды. Үшіншіден, оқушы бастамасына нақты арна беріледі: ол суретті көрсету, карточканы ұсыну, таңбаны басу немесе сөзді жазу арқылы серіктесіне ықпал етеді. Осы кезде визуалды материал жай еске салғыштан ортақ әлеуметтік белгіге айналады.

Коммуникативтік құзыреттілік тек сөздік қор көлемімен өлшенбейді. Ол хабарды түсіну, өз ойын әртүрлі тәсілмен жеткізу, әлеуметтік ережелерді ескеру және нақты жағдайда тиімді стратегия таңдау қабілеттерінің бірлігін білдіреді [2]. Сондықтан визуалды қолдау баланың сөйлеуін «алмастырады» деген түсініктен гөрі, оның коммуникациялық мүмкіндігін кеңейтеді деген ұстаным әдістемелік тұрғыдан дұрыс.

Визуалды қолдау технологияларының негізгі түрлері

Визуалды кесте. Сабақтың, күннің немесе жеке тапсырманың ретін көрсетеді. Педагог оны келесі әрекет туралы сұрау, өзгерісті нақтылау және үзіліс сұрау мүмкіндіктерімен байланыстыра алады. Л. Макдональд және әріптестері төрт оқушы қатысқан зерттеуде визуалды кестелер мен жұмыс жүйелерін қолданғаннан кейін тапсырмаға бағытталған әрекеттің жақсарғанын анықтаған [3]. Бұл нәтиже оқу әрекетін ұйымдастыруға қатысты; оны диалог дағдыларының тікелей өсуімен теңестіруге болмайды.

«Алдымен – кейін» картасы. Екі қадамдық құрылым күрделі нұсқауды ықшамдап, балаға күтілетін әрекет пен одан кейінгі нәтижені көрсетеді. Құрал келіссөз жүргізудің бастапқы үлгісіне айналады: оқушы ұсынысты қабылдайды, өзгертуді сұрайды немесе қолжетімді нұсқалардың бірін таңдайды.

Таңдау тақтасы. Зат, әрекет, серіктес, орын немесе үзіліс түрін таңдауға мүмкіндік береді. Тақтада педагогке ғана ыңғайлы емес, оқушы үшін шынайы мағыналы нұсқалар болуы тиіс. Таңдаудың салдары бірден орындалса, белгі мен әлеуметтік нәтиженің байланысы бекітіледі.

Коммуникациялық тақта немесе кітапша. Негізгі сөздер, тақырыптық белгілер және қысқа тіркестер жүйесінен тұрады. Ол тек өтініш білдіруді емес, амандасу, жауап беру, пікір айту, эмоцияны атау, бас тарту және түсінбегенін хабарлау қызметтерін қамтуы қажет.

Сурет алмасуға негізделген коммуникация. Оқушы серіктесіне суретті беру арқылы затты немесе әрекетті сұрайды, кейін сөз тіркесін құруға, сұраққа жауап беруге және пікір білдіруге көшеді. PECS жөніндегі метаталдау коммуникациялық нәтижелерде оң әсер болуы мүмкін екенін көрсеткенімен, сөйлеу нәтижелері тұрақсыз және зерттеулерді жалпылау шектеулі [4]. Сондықтан әдіс жеке бағалау негізінде таңдалады.

Әлеуметтік оқиға және визуалды сценарий. Белгілі бір жағдаяттың маңызды белгілерін, адамдардың ықтимал әрекеттерін және оқушы қолдана алатын сөздерді түсіндіреді. Мысалы, топтық жұмыс сценарийінде тыңдау, кезек күту, ұсыныс айту және келіспегенде сыпайы жауап беру үлгілері беріледі.

Бейнемодельдеу және цифрлық құрал. Қысқа бейне әрекеттің ретін немесе диалог үлгісін қайталап көруге мүмкіндік береді. Планшеттегі коммуникациялық бағдарлама таңдалған белгіге сәйкес дыбыстық хабар шығарады. Құралдың мүмкіндігі

оны қарым-қатынасқа енгізу тәсілімен байланысты. Т. О'Нилл және әріптестері қарастырған ААС араласуларында ересектің таңбаларды қолдана отырып үлгі көрсетуі, жауапты күту және оқушы әрекетіне жауап беру тәсілдері пайдаланылған [5].

Технологияны енгізудің педагогикалық шарттары

Бірінші шарт – жеке бағалау. Бағалау оқушының қанша сөз айтатынын ғана емес, қандай жағдайда бастама көтеретінін, кіммен қарым-қатынас жасайтынын, нені түсінетінін және қарым-қатынас қиындағанда қандай әрекет көрсететінін қамтиды.

Екінші шарт – функционалдық мақсат. «Карточканы ажыратады» деген нәтиженің орнына «үзілісте екі нұсқаның бірін таңдайды», «түсінбегенде көмек сұрайды», «топтық жұмыста бір пікір білдіреді» сияқты бақыланатын мақсат қойылады.

Үшінші шарт – серіктестерді оқыту. Мұғалім, педагог-ассистент, логопед және ата-ана бір белгіні бір мағынада қолданып, оқушының хабарын дереу мойындауы қажет. Ересек адам баланың орнына үнемі жауап берсе, оның бастамасы әлсірейді.

Төртінші шарт – қолжетімділік пен бірізділік. Коммуникациялық құрал сөмкеде немесе шкафта емес, қажет болатын сәтте оқушының жанында болуы тиіс. Белгілердің орналасуы себепсіз жиі өзгермеуі, мектеп пен үйдегі негізгі сөздер сәйкестендірілуі қажет.

Бесінші шарт – қолдауды икемді өзгерту. Мақсат визуалды белгіні міндетті түрде алып тастау емес, оқушының дербестігін арттыру. Егер белгі тұрақты коммуникация құралы болса, ол сақталады; уақытша нұсқау болса, ересектің көмегі біртіндеп азайтылады.

Мектеп жағдайындағы жұмыс алгоритмі

1. Бастапқы жағдайды тіркеу: бір апта ішінде оқушының өздігінен жасаған өтініші, таңдауы, бас тартуы, көмек сұрауы және пікір білдіруі белгіленеді.

2. Басым екі немесе үш мақсатты таңдау: алғашқы мақсаттар оқушыға күн сайын қажет болатын әрекеттерден алынады.

3. Белгі форматын сынау: нақты зат, фотосурет, пиктограмма, жазба сөз немесе цифрлық таңбаның қайсысы тезірек түсінілетіні тексеріледі.

4. Үлгі көрсету: ересек адам сөйлеген кезде тиісті белгіге нұсқайды немесе өзі қолданады; оқушыдан дереу қайталау талап етілмейді.

5. Коммуникациялық мүмкіндік құру: сабақ, ойын, асхана, үзіліс және үй тапсырмасы кезінде балаға сұрауға, таңдауға және бас тартуға нақты себеп беріледі.

6. Күту және жауап беру: сұрақтан кейін жеткілікті уақыт беріліп, баланың кез келген мағыналы әрекеті қабылданады; көмек жеңілден күрделіге қарай ұсынылады.

7. Жалпылау және талдау: дағды басқа адаммен, жаңа орында және өзге материалмен орындалып, апта сайын алынған дерек бойынша жүйе өзгертіледі.

Практикалық қолдану үлгісі

«Үзілісті жоспарлау» тапсырмасында оқушыға үш әрекеттің белгісі ұсынылады: су ішу, тыныш аймаққа бару және құрдасымен ойнау. Оқушы бір нұсқаны таңдап, серіктесіне көрсетеді немесе құрылғыда іске қосады. Педагог таңдауды дауыстап растайды: «Сен тыныш аймақты таңдадың». Кейін «кіммен?» және «қанша уақыт?» деген қосымша белгілер енгізіледі. Келесі кезеңде бала таңдауды өзі бастайды, жағдай өзгерсе жаңа нұсқа ұсынады және үзіліс аяқталғанда келесі әрекетті кестеден анықтайды. Бір материалдың көмегімен түсіну, өтініш, таңдау, растау және ауысу дағдылары біріктіріледі.

Нәтижені бағалау

Визуалды қолдаудың тиімділігі суретті дұрыс көрсетуімен ғана өлшенбейді. Бағалау барысында өздігінен басталған коммуникативтік әрекеттер саны, өтініш, таңдау, бас тарту, сұрақ, пікір және көмек сұрау қызметтерінің арақатынасы, ересектің көмегінсіз орындалған әрекеттер үлесі, дағдыны түрлі адамдармен және ортада қолдану деңгейі, жауап беру уақыты мен бірлескен әрекет ұзақтығы тіркеледі.

Бақылау үшін педагог күніне үш табиғи жағдайды таңдап, әрекеттің өздігінен, ишарадан кейін немесе тікелей көмектен соң орындалғанын белгілей алады. Бұл сан әмбебап норматив емес, жұмысты ұйымдастыру үлгісі ретінде ұсынылады. Апталық салыстыру оқушының ілгерілеуін сипаттап, сөздік құрамын, белгі санын немесе көмек деңгейін түзетуге негіз береді.

Талқылау

Визуалды қолдаудың нәтижелілігі құрал түрінен ғана емес, оны қолдану мәдениетінен тәуелді. Бір пиктограмма бір сыныпта оқушының дербес таңдауын кеңейтсе, басқа жағдайда тек ересектің талабын орындатуға қызмет етуі мүмкін. Сондықтан жүйе оқушының өзі бастау, келісу, бас тарту және пікір білдіру құқығын күшейтуі тиіс.

Қағаз және цифрлық құралдарды бір-біріне қарсы қою орынсыз. Қағаз тақта сенімді әрі тез қолжетімді, ал цифрлық құрылғы кең сөздік пен дыбыстық хабар береді. Аралас жүйеде сабақ кестесі қағазда, негізгі коммуникациялық сөздер планшетте, ал төтенше жағдайға арналған шағын карта қалтада сақталуы мүмкін. Негізгі өлшем – баланың хабарын әр ортада түсінікті ету.

Визуалды қолдау ауызша сөйлеуді күту кезеңіндегі уақытша көмек ретінде ғана қарастырылмайды. Ол сөйлейтін оқушыға да күрделі әлеуметтік ақпаратты өңдеуге, әңгіменің құрылымын сақтауға және эмоциясын нақтылауға көмектеседі. Жас ұлғайған сайын қолдау формасы пиктограммадан жазба жоспарға, визуалды сценарийден мобильді еске салғышқа ауысуы мүмкін. Ерте енгізілген ААС тәсілдері баланың тілдік және әлеуметтік қатысу мүмкіндігін жүйелі түрде қолдауға бағытталады [6].

Қорытынды

АСБ бар оқушылардың коммуникациялық қабілетін дамытуда визуалды қолдау ақпаратты түсінікті ұсынатын және балаға өз ойын білдірудің қолжетімді жолын беретін маңызды педагогикалық технология болып табылады. Оның тиімділігі құрал санына емес, жеке ерекшелікке сәйкестігіне, функционалдық мақсатқа, коммуникациялық серіктестердің бірізді әрекетіне және нәтижені жүйелі бағалауға байланысты.

Мектеп тәжірибесінде визуалды кесте, таңдау тақтасы, әлеуметтік сценарий, коммуникациялық кітапша және цифрлық ААС құралдарын оқушының қажеттілігіне сай үйлестіру оның дербестігі мен әлеуметтік қатысуын қолдауы мүмкін. Ұсынылған алгоритмнің нәтижелілігін бағалау үшін әр оқушының бастапқы деңгейін, қолдау көлемін және бірнеше ортадағы коммуникациялық бастамаларын жүйелі тіркеу қажет. Педагогикалық жұмыстың басты бағыты – баланың өз ойын түсінікті жеткізу мүмкіндігін кеңейту.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 American Speech-Language-Hearing Association. Augmentative and Alternative Communication [Электрондық ресурс]. URL: https://www.asha.org/Practice-Portal/Professional-Issues/Augmentative-and-Alternative-Communication / (қаралған күні: 13.10.2026).

2 Light J., McNaughton D. Communicative competence for individuals who require augmentative and alternative communication: a new definition for a new era of communication? // Augmentative and Alternative Communication. 2014. Vol. 30, No. 1. P. 1–18. URL: https://doi.org/10.3109/07434618.2014.885080 (қаралған күні: 13.10.2026).

3 The use of visual schedules and work systems to increase the on-task behaviour of students on the autism spectrum in mainstream classrooms / L. Macdonald, D. Trembath, J. Ashburner, D. Costley, D. Keen // Journal of Research in Special Educational Needs. 2018. Vol. 18, No. 4. P. 254–266. URL: https://doi.org/10.1111/1471-3802.12409 (қаралған күні: 13.10.2026).

4 Flippin M., Reszka S., Watson L. R. Effectiveness of the Picture Exchange Communication System (PECS) on communication and speech for children with autism spectrum disorders: a meta-analysis // American Journal of Speech-Language Pathology. 2010. Vol. 19, No. 2. P. 178–195. URL: https://doi.org/10.1044/1058-0360(2010/09-0022) (қаралған күні: 13.10.2026).

5 O'Neill T., Light J., Pope L. Effects of interventions that include aided augmentative and alternative communication input on the communication of individuals with complex communication needs: a meta-analysis // Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2018. Vol. 61, No. 7. P. 1743–1765. URL: https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-17-0132 (қаралған күні: 13.10.2026).

6 Early intervention and AAC: what a difference 30 years makes / M. Romski, R. A. Sevcik, A. Barton-Hulsey, A. S. Whitmore // Augmentative and Alternative Communication. 2015. Vol. 31, No. 3. P. 181–202. URL: https://doi.org/10.3109/07434618.2015.1064163 (қаралған күні: 13.10.2026).

ӘОЖ 517.5:004.8

САНДЫҚ ҚАТАРЛАРДЫ ЖИНАҚТЫЛЫҚҚА ЗЕРТТЕУДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ: МҮМКІНДІКТЕР МЕН ТӘУЕКЕЛДЕР

Турсингалиева Ә. Н.[1], **Искакова А. Қ.**[2]
[1]Математика-физика мамандығының 3 курс студенті, Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: radem404@gmail.com
[2]ғылыми жетекші: физика-математика ғылымдарының кандидаты, қауым. профессор, Қазақ Ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: akzholtay.iskakova@gmail.com

Аңдатпа. Зерттеуде жоғары математикада сандық қатарлардың жинақтылығын зерттеу барысында заманауи жасанды интеллект (ChatGPT, Gemini, DeepSeek) қолданудың мүмкіндіктері мен әдіснамалық тәуекелдері қарастырылады. Г.Н.Берманның есептер жинағында алынған әртүрлі жинақтылық белгілерін қамтитын бес сандық қатарға үш нейрондық модель бірдей тапсырма бойынша жауап берді. Авторлар алынған шешімдерді қорытындының дұрыстығы, негіздеменің дәлдігі, қолданылған әдіс және жіберілген қателіктер тұрғысынан талдап, қателерді процедуралық, тұжырымдамалық және тығырыққа тірейтін түрлеріне жіктейді. Нәтижелер ЖИлардың соңғы қорытындылары негізінен дұрыс болғанымен, жеке есептеулер мен белгілерді қолдану шарттарын тексеруде толықтықтың сақталмайтынын көрсетеді. Сондықтан білім беру процесінде жасанды интеллект жауаптарын дайын нәтиже ретінде қабылдамай, қадамдық негіздемесін сыни тұрғыдан бағалау қажеттігі негізделеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, сандық қатарлар, жинақтылық, нейрондық желілер, білім беру, математикалық талдау.

Бүгінгі жағдайда білім беру кеңістігінің дамуы жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын белсенді интеграциялау арқылы жүзеге асырылатын дәстүрлі тәсілдердің кең ауқымды трансформациясымен сипатталады. Зияткерлік қызметтер мен генеративті нейрондық желілер студенттер мен мұғалімдердің күнделікті тәжірибесіне берік еніп, білім беру және зерттеу салаларында қолдаудың маңызды құралына айналды. Статистика және әлеуметтанулық зерттеулер білім беруде ЖИ технологияларын қолдануға қызығушылықтың динамикалық өсуін растайды, пайдаланушылардың ең көп бөлігі оқу материалдарын іздеу, аттестацияға дайындалу және практикалық есептерді шешу үшін оларға жүгінеді [1].

Дегенмен, жасанды интеллектті білім беру процесіне енгізу екіұшты мәселе болып табылады және оқыту қауымдастығында қызу пікірталас тудыруда. Бір жағынан, нейрондық желілер сұраныстарды тез өңдей алатын, әртүрлі нұсқадағы тапсырмаларды жасай алатын және түсіндірулер беруге қабілетті виртуалды көмекшілер ретінде үлкен әлеует көрсетеді. Екінші жағынан, зерттеушілер елеулі қауіп-қатерлерді атап өтеді: әмбебап генеративті модельдер көбінесе өрескел логикалық және есептеу қателіктерін жібереді, ал дайын жауаптарға бақылаусыз жүгіну сыни ойлаудың төмендеуіне, тәуелсіз талдау дағдыларының жоғалуына және оқушыларда «құзыреттілік иллюзиясының» дамуына әкеледі. Білім беру қызметкерлерін ерекше алаңдататын мәселе - жасанды интеллектті пайдаланудың әдіснамалық негіздемесінің болмауы және терең танымдық қабілеттердің дамуына зиян келтіре отырып, білімді үстірт меңгеру қаупі [1].

Жасанды интеллект қолданбаларының дәлдігі, сенімділігі және әдіснамалық жарамдылығы мәселесі жоғары математика мен математикалық талдаудың іргелі салаларын, соның ішінде сандық қатарларды зерттеуде ерекше өткір тұр. Қатарлардың жинақтылығы тақырыбын меңгеру және әртүрлі жинақтылық белгілерін (мысалы, Дламбер, Коши, салыстыру, Кошидің интегралдық белгісі және басқалар) сенімді түрде

пайдалану дәстүрлі түрде студенттер үшін айтарлықтай танымдық қиындықтар туғызады [2].

Математика білімі саласындағы психологиялық және педагогикалық зерттеулер көрсеткендей, оқушылар көбінесе терең тұжырымдамалық кедергілерге тап болады: олар ішінара қосындылар тізбегінің шегін қатардың қосындысымен шатастырады, жинақтылықтың тиісті белгісін таңдауда қиындықтарға тап болады, сондай-ақ тесттердің қолданылуының бастапқы шарттарын тексерудегі олқылықтар салдарынан жүйелі қателіктер жібереді (атап айтқанда, интегралдық белгіні немесе салыстыру беллгісін пайдалану кезінде). Қазіргі заманғы білім алушылар мұндай мәселелердің шешімін табу үшін әмбебап тілдік модельдерді (ChatGPT, Gemini, DeepSeek және т.б.) жаппай қолданатын жағдайда, олар берген жауаптардың дұрыстығын тексеру және ықтимал әдіснамалық тәуекелдерді талдау қажет [1] - [3].

Мақаланың мақсаты - эксперименттік талдау негізінде сандық қатарлардың жинақтылығын зерттеуде заманауи жасанды интеллект модельдерін пайдаланудың әлеуеті мен тәуекелдерін бағалау және жинақталу ерекшеліктерін негіздеу кезінде нейрондық желілер жіберетін типтік қателіктерді жіктеу. Бұл жұмыс пилоттық бақылау сипатына ие. Зерттеу үшін есептер жинағынан [4] бес сандық қатар қарастырылды, олар қарапайымнан күрделіге қарай орналастырылды және әртүрлі жинақтылық белгілерін қамтыды (1-кесте). Зерттеуде жинақтылыққа зерттеуге арналған белгіліерді қолдана отырып, тәуелсіз түрде шешімі алынды, жауаптары Г.Н.Берман есептер жинағындағы жауаптармен сәйкес келді.

Кесте-1. – Тапсырмалар

№	Қатар	Қорытынды	Қолданылған белгі
1.(2737)	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)2^{2n-1}}$	Жинақты	Салыстыру белгісі
2.(2744)	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3n-1}$	Жинақсыз	Салыстырудың шектік белгісі
3.(2756)	$\sum_{n=1}^{\infty} n \tan\frac{\pi}{2^{n+1}}$	Жинақты	Даламбер белгісі
4.(2768)	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$	Жинақсыз	Кошидің интегралдық белгісі
5.(2799)	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2^{n^2}}{n!}$	Жинақсыз	Жинақтылықтың қажетті шарты

Үш ЖИге бірдей тапсырмалар берілді: ChatGPT GPT-6, Gemini 3.5 Flash-Lite және DeepSeek V4.1-Flash. Сұраныс мәтіні: "Қатарларды жинақтылыққа зерттеңіз, толық негіздеме беріңіз". Сұраныста шешім белгісі көрсетілмеген. Әрбір ЖИ бір әрекетті орындады.

Жауап екі критерий бойынша бағаланды: қатардың жинақтылығы туралы соңғы қорытынды дұрыс па және ұсынылған негіздеме дұрыс па. Қателерді жіктеу үшін [5] зерттеуден алынған кодтау рубрикаторы қолданылды: процедуралық қате (ұғымды түсінбегеннен пайда болған арифметикалық немесе символдық қате), тұжырымдамалық қате (ұғымды немесе белгіні дұрыс қолданбау) және тығырыққа тірейтін қателік (шешуші шешімді жалғастыра алмайды). Барлық шешім қадамдарының белгіленген жұмыстан [5] зерттеуден айырмашылығы, біз жауапты тұтастай бағаладық және қате анықталған кезде ғана қадамды көрсеттік. Негіздеменің толықтығына қатысты пікірлер бөлек жазылды: белгінің қолданылу шарты аталды, бірақ тексерілмеді. Мұндай пікірлер қате болып

саналмады. Сондай-ақ, ЖИ таңдаған белгінің есеп жинағындағы белгімен сәйкес келгендігі немесе сәйкес келмегендігі де атап өтілді.

Кесте-2. Бес есепке жауаптары

№	ChatGPT GPT-6	Gemini 3.5 Flash-Lite	DeepSeek V4.1-Flash
1.(2737)	Дұрыс. Даламбер белгісі (шек)$\frac{1}{4}$	Дұрыс. Даламбер белгісі (шек)$\frac{1}{4}$	Дұрыс. Даламбер белгісі (шек)$\frac{1}{4}$, балама шешім ретінде салыстыру белгісі
2.(2744)	Дұрыс. Салыстырудық шектік белгісі бойынша гармоникалық қатармен салыстыру (шек $\frac{1}{3}$)	Дұрыс. Салыстырудық шектік белгісі бойынша гармоникалық қатармен салыстыру (шек $\frac{1}{3}$)	Дұрыс. Салыстырудық шектік белгісі бойынша гармоникалық қатармен салыстыру (шек $\frac{1}{3}$)
3.(2756)	Дұрыс. $tgx \leq 2x$теңсіздігі, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\pi n}{2^n}$қатарымен салыстыру, салыстыру үшін Даламбер белгісі	Дұрыс. tgx ~ x, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ қатарымен салыстырудың шектік белгісін қолдану, оған қатысты Даламбер белгісі	Шешім дұрыс. Процедуралық қате: $\frac{\pi}{2}$-нің орнына $lim_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n} = \pi$
4.(2768)	Дұрыс. Интегралдық белгі, қатардық кемімелілігі туындысы арқылы дәлелденді	Дұрыс. Интегралдық белгі, қатардық кемімелілігі тексерусіз (дәлелдеусіз) берілді	Дұрыс. Интегралдық белгі, қатардық кемімелілігі тексерусіз (дәлелдеусіз) берілді
5.(2799)	Дұрыс. Жинақтылықтың қажетті шарты. $a_n \to \infty$(көршілес мүшелердің қатынасы $\to \infty$)	Дұрыс. Жинақтылықтың қажетті шарты. $a_n \to \infty$(көршілес мүшелердің қатынасы $\to \infty$)	Дұрыс. Жинақтылықтың қажетті шарты. $a_n \to \infty$(көршілес мүшелердің қатынасы $\to \infty$)

Жинақтылық туралы соңғы қорытынды барлық 15 жауапта дұрыс (үш модель, бес есептен). 2799 есепте таңбаның ауыспалы болуы Лейбниц белгісін қолдануға негіз болуы мүмкін еді, бірақ бірде-бір модель оны қолданбады: барлығы қажетті шартты тексеріп, $lim_{n\to\infty} a_n \to \infty$.

15 жауаптың тек біреуінде негіздеуде қате табылды және ол процедуралық қате. 2756 есепте DeepSeek $lim_{n\to\infty} \frac{a_n}{b_n} = \pi$деп көрсетті, ал tg x ~ x ауыстырғаннан кейін a_n ~ $(\frac{\pi}{2})$ $\frac{n}{2^n}$ аламыз және шегі $\frac{\pi}{2}$ болады. Бұл қате қорытындыға әсер етпейді: салыстырудың шектік белгісі үшін ақырлы оң шегі жеткілікті. Тұжырымдамалық немесе тығырыққа тірейтін қателер табылған жоқ.

Бір ескерту негіздеудің толықтығына қатысты. 2768-есепте Gemini мен DeepSeek $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$ қатарының кемімелі екендігін мәлімдейді, бірақ мұны тексермейді, ал ChatGPT $f'(x) = -\frac{lnx+1}{x^2 ln^2 x} < 0$теңсіздігін көрсетті. Интегралдық белгінің қолданылуының міндетті шарты болып табылады, сондықтан оқу тапсырмасын орындау барысында мұндай жауап қате саналмағанымен, толық емес деп есептеледі.

ЖИ таңдаған әдіс 15 жауаптың 9-ында есептер кітабы әдісімен сәйкес келді (2744, 2768, 2799 есептер). 2737 есепте барлық үш модель геометриялық прогрессиямен салыстырудың орнына Даламбер белгісін пайдаланды. 2756 есепте Даламбер белгісін тікелей қолданудың орнына модельдер $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\mathrm{n}}{2^{\mathrm{n}}}$көмекші қатарына ауысты: ChatGPT $[0; \frac{\pi}{4}]$ интервалында $tgx \leq 2x$ бағалауын ұсынды, Gemini және DeepSeek tgx мәнін x эквивалентті мәнімен ауыстырды. Бұл есепте бастапқы қатарға Даламбер белгісін қолданады:

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = \left(\frac{\mathrm{n}+1}{\mathrm{n}}\right) \to 1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} < 1$$

және$\frac{tgx}{x} \to 1,\ x \to 0$болғандықтан (бірінші тамаша шек). Барлық аталған балама шешімдер дұрыс.

Төменде келтірілген нәтижелерге бес түрлі сандық қатар есептерінде сыналған ЖИлер тиімділігін жүйелі түрде тексеру, нәтижелерді жіктеу және осы түрлердің әрқайсысы үшін шешімдердегі қателерді анықтау кіреді.

[5] зерттеуде арифметика, алгебра және сандар теориясы үшін модельдердің жіберген қателерінің көпшілігі процедуралық, ал тұжырымдамалық қателер сирек кездесетіні анықталады. Біздің үлгімізде жалғыз қате де процедуралық, сондықтан бақылаулар сапалық тұрғыдан сәйкес келеді. Біздің дәлдік деңгейіміз айтарлықтай жоғары және мұны кем дегенде екі болжаммен түсіндіруге болады. Біріншіден, [5] зерттеуде есептер модельдер үшін қиын болу үшін арнайы жасалған, ал біз есептер кітабынан типтік жаттығуларды қолдандық. Екіншіден, [5] зертеуде сыналған модельдер GPT-4o, o1, DeepSeek-V3 және DeepSeek-R1 болды, ал біздің зерттеуімізде кейінгі нұсқалары сыналды. Мұны біздің деректерімізді пайдаланып толық дәлелдеу мүмкін емес, бұл гипотеза.

Математикалық талдауды оқытуға арналған осы бақылаулардан үш қорытынды шығады.

1)Дұрыс жауап дұрыс шешімге кепілдік бермейді. 2756 есептегі DeepSeek қатесін тек қадамдық тексеру арқылы анықтауға болады, сондықтан оқушыларға есепті шешу тапсырмасын емес, модельдің аяқталған жауабын тексеруді тапсырған пайдалы.

2)Модельдер есеп кітабындағыдан өзгеше дұрыс әдістерді таңдайды. Сондықтан кітаптағы сәйкессіздік қатенің белгісі ретінде қарастырылмауы керек: белгінің қолданылуы және есептеулердің дұрыстығы тексерілуі керек.

3)Модельдер белгінің қолданылу шарттары көбінесе тек айтып өтеді. Студент шешімнің осы бөлігін өз бетінше орындауы керек және оған жасанды интеллект жауабын сыни тұрғыдан тексеруге арналған тапсырмалар құру ыңғайлы.

Зерттеудің шектеулері мен болашақтағы бағыттар. Жұмыс пилоттық сипатқа ие болып, нәтижелер жалпы қорытынды жасауға мүмкіндік бермейді: бес есеп және үш ЖИ сыналды, әрқайсысына бір әрекет жасалды ([5] зерттеуде қайталаулар үш рет орындалды). Жиынтыққа шартты жинақтылық немесе қатардың қосындысын есептеу есептері кірмейді. ЖИ жауаптары нұсқаға, режимге және сұраныс тұжырымдамасына байланысты, сондықтан бақылаулар тек тексерілген нұсқаларға қатысты. Болашақ жұмыс есептер санын көбейту, шартты жинақтылыққа зерттеу, функциялық және т.б. қатарларды қарастыру, сондай-ақ сыртқы есептеуіш жүйелерімен интеграциялау мәселелерін қарастыру көзделіп отыр.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Даниленко С. В., Мартынюк Ю. М., Ванькова В. С. Некоторые аспекты применения технологий искусственного интеллекта в математическом образовании // Чебышевский сборник. – 2025. – Т. 26, №3. – С. 335–345.

2 Chagwiza, C. J., Maharaj, A., Brijlall, D. University students' mental construction when learning the Convergence of a Series concept // Pythagoras. – 2020. – Vol. 41, no. 1. – P. a567.

3 Dakshit, S., Sinha Roy, S. Framework for Evaluating LLM Performance in Undergraduate Calculus // Informatics. – 2026. – Vol. 13, no. 2. – P. 82.

4 Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Уч. пособие / Г. Н. Берман. – 22-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Издательство «Профессия», 2001. – Гл. IX: Ряды, С. 192–196.

5 Zhang, L., Graf, E. A. Mathematical Computation and Reasoning Errors by Large Language Models // arXiv preprint arXiv:2508.09932v2. – 2025. – P. 1–8.

ӘОЖ 37.035.6

ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ САБАҒЫНДА ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ

Тұрысбек Ж. Ө.[1], **Серік Е. С.**[1], **Джанабаев К. Т.**[2]

[1]4 курс студенттері, Студент І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: mailto:zhazira5127@icloud.com

[2]Магистр, Дене шынықтыру және Бастапқы әскери кафедрасының, оқытушы-дәріскері магистр І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail:DKT68@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада дене шынықтыру сабағына арналған цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеудің педагогикалық талаптары, сабақ құрылымына енгізу жолдары және нәтижені бағалау тәсілдері қарастырылады. Цифрлық ресурс қимыл белсенділігін алмастыратын экрандық материал емес, қозғалысты түсіндіруді, орындауды бақылауды, жедел кері байланысты және жеке ілгерілеуді қолдайтын қысқа құрал ретінде сипатталады..

Кілт сөздер: дене шынықтыру, цифрлық білім беру ресурсы, бейнеталдау, қалыптастырушы бағалау, цифрлық құзыреттілік.

Білім беруді цифрландыру дене шынықтыру пәніне де әсер етті. Алайда бұл пәннің басты ерекшелігі – білім нәтижесінің едәуір бөлігі қозғалыс әрекеті үстінде қалыптасады. Сондықтан экран уақытын көбейту цифрландырудың мақсаты бола алмайды. Дұрыс таңдалған цифрлық ресурс қозғалыстың үлгісін анық көрсетеді, оқушыға өз әрекетін салыстыруға мүмкіндік береді, мұғалімнің кері байланысын нақтылайды және сабақтан тыс өздік жұмысты ұйымдастырады. Дұрыс таңдалмаған ресурс, керісінше, сабақ қарқынын баяулатып, назарды құрылғыға аударып, қауіпсіздік тәуекелін арттырады.

UNESCO технологияны білім берудің мақсаты емес, оқушы мүддесіне бағынатын құрал ретінде қарастыруды ұсынады: оны қолдану орынды, әділ, дәлелге негізделген және тұрақты болуы қажет [1]. Дене шынықтыруда бұл қағида ерекше маңызды, өйткені цифрлық әрекет қозғалыс уақытын қысқартпауы тиіс. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы балалар мен жасөспірімдерге тәулігіне орта есеппен кемінде 60 минут орташа немесе жоғары қарқынды дене белсенділігін ұсынады [2]. Демек, цифрлық шешімнің құндылығы оқушыны экран алдында ұзақ ұстауымен емес, қауіпсіз әрі саналы қозғалысты көбейтуімен өлшенеді.

Мақаланың мақсаты – дене шынықтыру сабағына арналған цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу мен қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздерін жүйелеу және мұғалімге іске асыруға болатын практикалық модель ұсыну. Міндеттері: ресурстардың түрлері мен қызметін анықтау; әзірлеу алгоритмін сипаттау; сабақ кезеңдеріне кіріктіру тәсілдерін көрсету; бағалау, қауіпсіздік және этика талаптарын белгілеу.

Цифрлық ресурстың мәні және педагогикалық қағидалары Цифрлық білім беру ресурсы – оқу мақсатына жетуге арналған цифрлық форматтағы мазмұн, тапсырма немесе кері байланыс құралы. Қазақстан жөніндегі UNESCO білім профилінде мұндай ресурстарға интерактивті оқытуда қолданылатын фото, бейне, дыбыс, статикалық және динамикалық модельдер, виртуалды шындық пен интерактивті модельдеу нысандары жатқызылған [3]. Дене шынықтыру контекстінде бұл ұғымға қысқа техника бейнелері, анимациялар, QR кодпен ашылатын станция тапсырмалары, таймерлер, өзін өзі бағалау парақтары, қозғалысты баяулатып көруге арналған бейне, электрондық күнделік және мұғалім дайындаған тесттер кіреді.

Ғылыми шолулар цифрлық медианың оқушы мотивациясын, спорттық қимыл дағдыларын, өзін өзі бағалау мен кері байланысты қолдай алатынын көрсетеді. Сонымен

бірге нәтиже құрылғының жаңалығына емес, оның дидактикалық тұрғыдан мақсатқа сай қолданылуына тәуелді. Мұғалімнің даярлығының жеткіліксіздігі, уақыт, техника, қолдау және бюджет тапшылығы жиі кездесетін кедергілер ретінде аталады [4]. Сондықтан ресурсты әзірлеуде «Қандай қосымша қолданамын?» деген сұрақтан бұрын «Оқушы сабақ соңында нені орындайды және оны қалай дәлелдейді?» деген сұрақ қойылады. Бірінші қағида – мақсатқа сәйкестік. Мысалы, допты кеудеден беру техникасын үйретуде 20–30 секундтық бейне негізгі фазаларды көрсету үшін пайдалы; ал төзімділікті дамыту сабағында ұзақ презентация тиімсіз. Екінші қағида – ықшамдылық: бір экранда бір әрекет, бейнеде бір дағды, нұсқауда үш-төрт негізгі белгі болуы керек. Үшінші қағида – әрекетке бағытталу.

Оқушы контентті көргеннен кейін міндетті түрде орындайды, бақылайды, салыстырады немесе түзетеді. Төртінші қағида – қолжетімділік: қаріп анық, контраст жеткілікті, дыбыссыз көруге субтитр, түсті ажыратуы қиын оқушылар үшін мәтіндік белгі және қажет жағдайда жеңілдетілген қозғалыс нұсқасы беріледі.

Бесінші қағида – сенімділік. Жаттығу техникасы пән бағдарламасына, жас ерекшелігіне және қауіпсіздік ережесіне сәйкес болуы тиіс. Мұғалім ашық интернеттегі кез келген бейнені дайын оқу материалы деп қабылдамай, авторын, орындалу дұрыстығын, жарнаманың болуын және лицензиясын тексереді. Өз материалын түсіргенде кадрға тек қажетті қозғалыс енгізіліп, артық фон мен жеке ақпарат алынып тасталады.

Цифрлық ресурстарды сабақ құрылымына кіріктіру Цифрлық ресурс сабақтың әр кезеңінде әртүрлі қызмет атқарады. Кіріспе бөлімде QR код немесе бір сұрақтық сауалнама алдыңғы білімді белсендіреді; қысқа анимация сабақ мақсатын нақтылайды. Дайындық бөлімінде экрандағы интервал таймері мен жаттығу реттілігі оқушылардың өздігінен ұйымдасуына көмектеседі. Негізгі бөлімде бейнеүлгі, станция карточкасы және баяулатылған бейнеталдау техникаға жедел түзету енгізеді. Қорытындыда электрондық шығу билеті, өзін өзі бағалау шкаласы немесе қысқа рефлексия келесі сабақтың мазмұнын жоспарлауға дерек береді.

Практикалық қолдану үлгісі Тақырып: волейбол добын жоғарыдан беру. Оқу мақсаты: оқушы бастапқы қалыпты сақтап, саусақ пен аяқтың үйлесімді әрекеті арқылы допты серіктесіне дәл береді. Сабақ алдында мұғалім 25 секундтық бейне дайындайды: бірінші кадрда бастапқы қалып, екінші кадрда доппен жанасу нүктесі, үшінші кадрда аяқ пен қолдың жазылуы көрсетіледі. Әр кадрға бір ғана қысқа белгі жазылады. Бейне мектеп құрылғысына алдын ала жүктеледі және станция жанындағы QR кодпен де ашылады.

Негізгі бөлімде сынып үш станцияға бөлінеді. Бірінші станцияда оқушылар қабырғаға беру жаттығуын орындайды; екіншісінде жұппен дәлдікке жұмыс істейді; үшіншісінде планшет арқылы әр жұптың бір ғана әрекеті түсіріледі. Бейне 0,5 жылдамдықпен қаралып, оқушы екі өлшем бойынша өзін бағалайды: «доп маңдайдың жоғары тұсында қабылданды ма?» және «аяқ пен қол бір мезгілде жазылды ма?». Содан кейін бейне өшіріліп, оқушы түзетілген әрекетті қайталайды. Циклдің мәні – көру, орындау, кері байланыс және қайта орындау арасындағы уақытты қысқарту.

Бейнеталдауға арналған қалыптастырушы бағалау оқушыны сырттай бағаланатын нысан емес, өз қозғалысын түсіндіретін белсенді қатысушы етеді. 2010–2025 жылдардағы зерттеулерді қамтыған жүйелі шолу цифрлық құралдармен қалыптастырушы бағалау, әсіресе жедел қайталау мен дене қалпын талдау, оқушының қимыл үйренуі мен қатысуын қолдайтынын көрсетеді [5]. Бірақ бейненің өзі кері байланыс емес: мұғалім немесе бағалау парағы оқушының назарын екі-үш шешуші белгіге бағыттауы керек.

1-кесте – Сабаққа арналған ресурстар жиынтығы

Ресурс	Кезең	Педагогикалық қызметі	Қолдану шарты
Қысқа бейне	Түсіндіру	Қимылдың фазасын және қауіпсіз орындауды көрсету	30–60 секунд; 2–3 негізгі белгі
QR карточка	Станция	Тапсырманы өз бетімен орындау	Офлайн көшірме; ірі қаріп
Бейнеталдау	Жаттығу	Өзін өзі және жұптық бағалау	Келісім; қысқа түсірілім; дереу өшіру
Таймер	Жүктеме	Интервал мен демалысты реттеу	Дыбыстық және көрнекі белгі
Электрондық күнделік	Қорытынды	Жеке ілгерілеуді тіркеу	Баға емес, динамика; ең аз дерек

Ресурсты қолдану оқушының телефон иеленуіне тәуелді болмауы керек. Бір құрылғыны шағын топқа беру, материалды проектордан көрсету, қағаздағы балама карточканы ұсыну және бейнені интернетсіз ашу цифрлық теңсіздікті азайтады. Цифрлық құрал сабақ мақсатына қызмет етпесе немесе іске қосуға көп уақыт кетсе, оны қолданбау – әдістемелік тұрғыдан дұрыс шешім.

Бағалау, қауіпсіздік және этикалық талаптар Цифрлық ресурстың тиімділігі оқушыға ұнауымен ғана бағаланбайды. Бағалау үш деңгейде жүргізіледі. Бірінші деңгей – техникалық сапа: файл тез ашыла ма, мәтін оқыла ма, дыбыс естіле ме, сілтеме тұрақты ма. Екінші деңгей – оқу әрекеті: оқушы нұсқауды түсініп, қозғалысқа тез кірісті ме, күту уақыты азайды ма, кері байланыс нақты болды ма. Үшінші деңгей – нәтиже: техника өлшемдері, дәлдік, қайталау саны, өзін өзі бағалаудың негізділігі немесе қауіпсіздік ережесін сақтау жақсарды ма. Осындай көпөлшемді талдау «құрылғы қолданылды» деген формалды көрсеткіштен пайдалырақ.

Мұғалім шағын әрекеттік зерттеу жүргізе алады. Алдымен бір дағдының бастапқы көрсеткіші белгіленеді; кейін цифрлық ресурс екі-үш сабақта қолданылады; соңында сол өлшем қайта алынады. Мысалы, он берудің нысанаға дәл түсу саны, секіру техникасындағы үш белгінің орындалуы немесе тапсырмаға кірісуге кеткен уақыт салыстырылады. Нәтижені тек орташа көрсеткішпен емес, бастапқы деңгейі әртүрлі оқушылардың ілгерілеуімен талдау қажет. Бұл тәсіл ресурстың кімге, қандай жағдайда көмектескенін көрсетеді.

Қимылды түсіру адамның дене бейнесі мен өзіндік бағасына әсер етуі мүмкін. Жүйелі шолуда деректерді қорғау, құқықтық мәселелер және бейнені көрудің оқушының өзін қабылдауына ықпалы жеткілікті зерттелмегені атап өтіледі [4]. Сондықтан мұғалім көпшілік алдында «үздік» және «нашар» бейнелерді салыстырмайды, кемсітетін пікірге жол бермейді, оқушыға түсірілуден бас тартудың баламасын береді. Талдау тұлғаға емес, әрекет белгісіне бағытталады: «сен дұрыс істемедің» орнына «доппен жанасу нүктесін жоғары көтер» деген нақты тіл қолданылады.

Фитнес білезік, жүрек соғу жиілігі сенсоры немесе жасанды интеллектпен қозғалыс тану құралдары дербестендіру мүмкіндігін кеңейтеді. Соңғы жүйелі шолулар мұндай технологиялардың қимыл деректерін визуализациялау, жедел кері байланыс және жеке оқу траекториясын құру әлеуетін көрсетеді, бірақ қолжетімділік теңсіздігін, алгоритм дәлдігін және жеке деректер тәуекелін де атайды [6]. Мектеп жағдайында биометрикалық деректі жинау тек айқын педагогикалық қажеттілік, заңды негіз, қауіпсіз сақтау және баламалы тапсырма болғанда ғана қарастырылуы тиіс. Көп жағдайда мұғалімге қайталау саны, орындалу уақыты және бақылау критерийлері сияқты қарапайым дерек жеткілікті.

Мұғалімнің цифрлық құзыреттілігі Тиімді қолдану үшін мұғалім үш құзыреттілікті біріктіреді: пәндік білім – қозғалыстың дұрыс техникасын тану; педагогикалық білім – тапсырма, саралау және кері байланысты ұйымдастыру; цифрлық білім – материалды

жасау, бөлісу және қорғау. Кәсіби даму нақты сабақ сценарийінен басталғаны дұрыс: бір тоқсанда бір бейнересурс әзірлеу, әріптеспен сынау, оқушы дерегін талдау және жетілдірілген нұсқаны әдістемелік бірлестікте талқылау. Осылайша цифрландыру бір реттік көрініс емес, дәлелге сүйенген шағын жетілдіру цикліне айналады.

Практикалық ұсынымдар Дене шынықтыру мұғаліміне цифрлық ресурсты енгізуді ең қарапайым қажеттіліктен бастаған жөн. Бірінші қадамда оқушылар жиі қате орындайтын бір қимыл таңдалады. Екінші қадамда сол қимылдың екі-үш негізгі белгісі анықталады. Үшінші қадамда 30–45 секундтық бейне немесе бір беттік QR карточка жасалады. Төртінші қадамда ресурс шағын топта сыналып, ашылу уақыты, түсініктілігі және қозғалысқа бөлінген уақыт өлшенеді. Бесінші қадамда оқушының нәтижесі мен пікіріне сүйеніп мәтін, кадр немесе тапсырма түзетіледі. Бұл реттілік қымбат жабдықсыз да сапалы цифрлық орта құруға мүмкіндік береді.

Мектеп деңгейінде ортақ ресурстар банкін құру тиімді. Бірақ банк файлдар қоймасы болып қалмауы үшін әр материалға пән бөлімі, сынып, оқу мақсаты, ұзақтығы, жабдық, қауіпсіздік ескертпесі, авторы, жаңарту күні және қолдану лицензиясы көрсетіледі. Әдістемелік бірлестік ресурсты үш өлшеммен сараптайды: ғылыми және техникалық дұрыстық; оқу мақсатына сәйкестік; қауіпсіз және инклюзивті қолдану. Жылына кемінде бір рет сілтемелер, бағдарламалық сәйкестік және дербес дерек талаптары қайта қаралады.

Инклюзивті сабақта бірдей нәтиже әртүрлі жолмен орындалуы мүмкін. Мысалы, бейнеге дыбыстық сипаттама, мәтінге пиктограмма, күрделі жаттығуға жеңілдетілген нұсқа қосылады; орындау қарқыны мен қайталау саны жеке бейімделеді. Бағалау басқа оқушымен салыстыруға емес, жеке ілгерілеуге сүйенеді. Цифрлық құрал мұғалімнің оқушымен қарым-қатынасын алмастырмайды; ол бақылауды дәлелді, түсіндіруді көрнекі және кері байланысты дер кезінде етуі тиіс.

Дене шынықтыру сабағындағы цифрлық білім беру ресурсының негізгі өлшемі – қозғалысты көбейтуі, оны түсінікті және қауіпсіз етуі. Бейне, QR тапсырма, таймер, электрондық бағалау немесе сенсор тек оқу мақсатына тікелей қызмет еткенде құнды. Ресурсты әзірлеу мақсатты анықтаудан, оқушы ерекшелігін талдаудан, қысқа сценарий құрудан, техникалық сынақтан және нәтижені бағалаудан тұрады. Сабақта ол түсіндіруді қысқартып, қимылды бірнеше ракурстан көрсетуге, жедел кері байланыс беруге және жеке ілгерілеуді тіркеуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар цифрландыру қозғалыс уақытын азайту, құрылғыға тәуелділік, теңсіздік, дене бейнесіне қысым және дербес деректің таралуы сияқты тәуекелдер туғызады. Сондықтан «ең жаңа технологияны» емес, ең аз дерекпен ең нақты педагогикалық міндетті шешетін құралды таңдау қажет. Мұғалімнің кәсіби пайымы, қауіпсіздік мәдениеті және оқушымен тікелей қарым-қатынасы цифрлық жүйеден басым болып қалады. Осы ұстаным сақталғанда цифрлық ресурс дене шынықтыру сабағын алмастырмайды, оның сапасын арттырады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? Paris: UNESCO, 2023. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723

2 World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: WHO, 2020. https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128

3 UNESCO Global Education Monitoring Report. Kazakhstan: Technology in education country profile. 2024. https://gem-report-education-profiles.unesco.org/central-and-southern-asia/kazakhstan/_technology.html

4 Jastrow F., Greve S., Thumel M., Diekhoff H., Süßenbach J. Digital technology in physical education: a systematic review of research from 2009 to 2020. German Journal of Exercise and Sport Research. 2022. https://doi.org/10.1007/s12662-022-00848-5

5 Formative assessment of motor learning through digital tools in physical education: A systematic literature review. European Physical Education Review. 2025. https://doi.org/10.1177/1356336X251357207

6 Zhong Z. et al. Application of digital-intelligent technologies in physical education: a systematic review. Frontiers in Public Health. 2025;13:1626603. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1626603 ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТРЛІГІ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН І. ЖАНСҮГІРОВ АТЫНДАҒЫ ЖЕТІСУУНИВЕРСИТЕТІ ЖЕТЫСУСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. И. ЖАНСУГУРОВА

ӘОЖ 372.851

ОРТА МЕКТЕПТЕ МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДАҒЫ ЗАМАНАУИ ОҚЫТУ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ РӨЛІ

Тынымбай Б. А.[1], **Нигметова Г. Н.**[2]
[1]студент/магистрант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: bagilatynymbay@gmail.com
[2]Физика-математика ғылымдарының кандидаты, Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: g_nigmetova@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада орта мектепте математиканы оқыту тиімділігін арттырудағы заманауи оқыту құралдарының рөлі қарастырылады. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен цифрлық білім беру ресурстарының оқу үдерісіндегі мүмкіндіктері талданады. GeoGebra және Desmos бағдарламаларын орта мектепте математиканы оқытуда қолданудың әдістемелік ерекшеліктері сипатталады. Квадраттық функция, теңдеулер жүйесі және функция графиктерін түрлендіру тақырыптары бойынша есептерді дәстүрлі тәсілмен шешу және олардың нәтижелерін цифрлық ортада визуализациялау жолдары ұсынылады. Математикалық есептеулер мен графикалық модельдеуді байланыстырудың оқушылардың математикалық ұғымдарды меңгеруіне ықпалы теориялық тұрғыдан негізделеді.

Кілт сөздер: математиканы оқыту, заманауи оқыту құралдары, GeoGebra, Desmos, цифрлық технологиялар, математикалық модельдеу.

Кіріспе.Қазіргі білім беру жүйесінде математиканы оқытудың тиімділігін арттыру, оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыту және математикалық білімді практикалық жағдайларда қолдануға үйрету маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Математика пәнін меңгеру барысында оқушылардың теориялық білімін қалыптастырумен қатар, олардың талдау, салыстыру, қорытынды жасау және математикалық заңдылықтарды түсіну дағдыларын дамытуға ерекше көңіл бөлінеді. Қазақстан Республикасының жалпы орта білім беру бағдарламаларында оқушылардың математикалық сауаттылығын қалыптастыру мен алған білімдерін тәжірибеде қолдану қабілеттерін дамытуға мән беріледі [1].

Математиканы оқыту барысында функциялардың қасиеттерін анықтау, теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешу, графиктерді тұрғызу сияқты тақырыптарды меңгеруде оқушылар белгілі бір қиындықтарға кездеседі. Мұндай ұғымдардың абстрактілі сипаты оларды көрнекі түрде түсіндіруді және математикалық есептеулерді графикалық бейнелермен байланыстыруды қажет етеді. Р. Майердің мультимедиалық оқыту теориясында сөздік және визуалдық ақпаратты өзара байланыстыра ұсынудың оқу материалын меңгерудегі маңызы қарастырылады [2].

Осыған байланысты математиканы оқытуда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды, цифрлық білім беру ресурстарын және интерактивті бағдарламаларды пайдалану өзекті болып отыр. Заманауи оқыту құралдары математикалық ұғымдарды көрнекі түрде түсіндіруге, есептердің шешімдерін тексеруге және оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар цифрлық технологияларды қолданудың тиімділігі мұғалімнің оларды оқу мақсаттарына сәйкес әдістемелік тұрғыдан дұрыс ұйымдастыруына байланысты [3].

Математиканы оқытуда қолданылатын заманауи цифрлық құралдардың қатарына GeoGebra және Desmos бағдарламалары жатады. Бұл бағдарламалар функциялардың графиктерін тұрғызуға, математикалық нысандардың қасиеттерін талдауға және

параметрлердің өзгерісін динамикалық түрде бақылауға мүмкіндік береді. Оларды дәстүрлі оқыту әдістерімен ұштастыру оқушылардың математикалық есептеулер мен графикалық бейнелер арасындағы байланысты түсінуіне жағдай жасайды.

Математиканы оқытудағы заманауи құралдардың ғылыми-әдістемелік негіздері

Математиканы оқыту құралдары – математикалық ұғымдарды меңгертуге және оқушылардың танымдық әрекетін ұйымдастыруға арналған материалдық, көрнекілік және цифрлық ресурстар жүйесі. Заманауи құралдар математикалық ақпаратты формула, кесте және график түрінде ұсынып, олардың өзара байланысын түсінуге мүмкіндік береді.

П. Дриверс цифрлық құралдардың тиімділігі мұғалімнің оқу әрекетін әдістемелік тұрғыдан дұрыс ұйымдастыруына байланысты екенін көрсетеді [3]. Сондықтан олар оқушының өздігінен ойлауын, болжам жасауын және нәтижелерді дәлелдеуін қолдауы тиіс.

GeoGebra – алгебра, геометрия, функциялар, графиктер және математикалық модельдеуді біріктіретін интерактивті математикалық орта [4]. Бағдарламадағы өрнектер мен графиктердің өзара байланысы математикалық нысандардың өзгерісін бақылауға және заңдылықтарды зерттеуге мүмкіндік береді.

GeoGebra бағдарламасын квадраттық функцияны оқытуда қолдану

Квадраттық функцияның жалпы түрі:

$$y = ax^2 + bx + c, \qquad a \neq 0$$

Функцияның графигі парабола болып табылады. Параболаның орналасуы мен бағыты коэффициенттердің мәндеріне байланысты өзгереді. Оқушыларға осы өзгерістерді түсіндіру үшін математикалық есептеулер мен GeoGebra бағдарламасындағы визуализацияны өзара байланыстыру ұсынылады.

1-есеп. Берілген функцияның төбесін, симметрия осін, нөлдерін анықтап, графигін салыңыз:

$$x^2 - 4x + 3 = 0.$$

Берілген функция: $f(x) = x^2 - 4x + 3$.

$$x_0 = -\frac{b}{2a}, \quad x_0 = -\frac{-4}{2 \cdot 1} = 2.$$

$$y_0 = f(2) = 2^2 - 4 \cdot 2 + 3.$$

$$y_0 = 4 - 8 + 3 = -1.$$

Демек, параболаның төбесі: $A(2; -1)$. Симметрия осі: $x = 2$.

Функцияның нөлдерін анықтаймыз: $x^2 - 4x + 3 = 0$.

$$D = (-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 3 = 16 - 12 = 4.$$

$$x_1 = \frac{4 - 2}{2} = 1, \; x_2 = \frac{4 + 2}{2} = 3.$$

Сонымен, парабола абсцисса осін мына нүктелерде қиып өтеді: $B(1;0)$, $C(3;0)$.

Ордината осімен қиылысу нүктесін анықтаймыз: $f(0) = 0^2 - 4 \cdot 0 + 3 = 3$, $D(0;3)$.

Параболаның тармақтары жоғары бағытталған, себебі: $a = 1 > 0$.

Функцияның ең кіші мәні: $y_{min} = -1$.

Мәндер жиыны: $E(f) = [-1; +\infty]$.

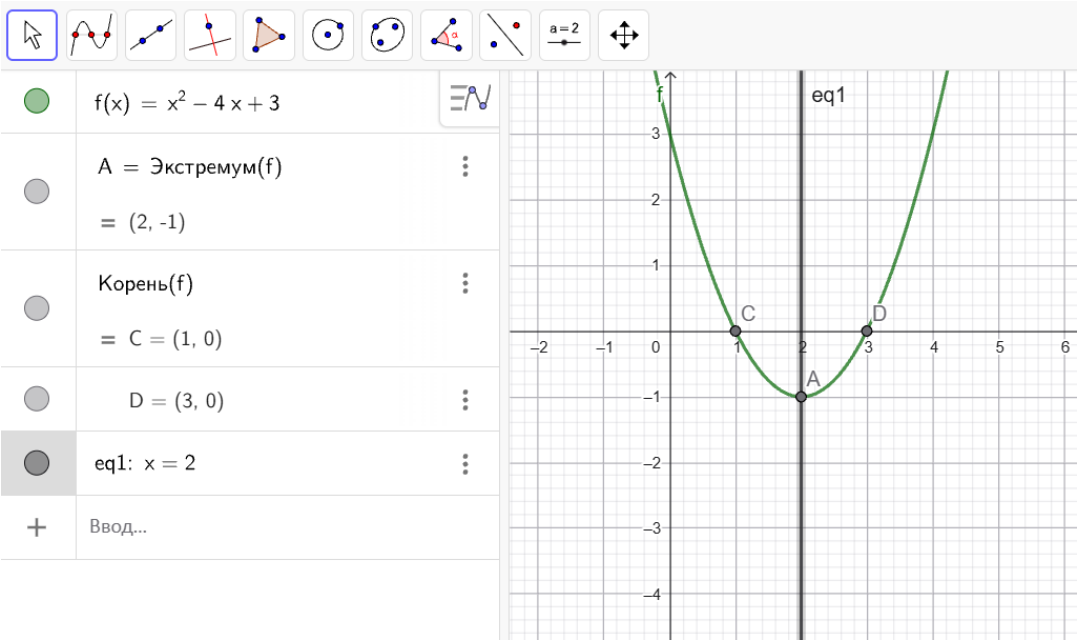
Есеп математикалық жолмен шешілгеннен кейін оның нәтижесін GeoGebra бағдарламасында тексеруге болады.

1. GeoGebra Graphing Calculator бағдарламасын ашамыз.

2. Енгізу жолына $f(x) = x^2 - 4x + 3$ өрнегін жазамыз.

3. Координаталар жазықтығында параболаның графигі пайда болады.

4. Extremum(f)командасы арқылы параболаның төбесін анықтаймыз.
5. Root(f)командасы арқылы функцияның нөлдерін табамыз.
6. x = 2теңдеуін енгізіп, параболаның симметрия осін көрсетеміз.



1-сурет f(x) = x^2 - 4x + 3функциясының GeoGebra бағдарламасында салынған графигі

Бағдарлама нәтижесінде параболаның төбесі A(2; -1) , ал нөлдері x = 1 және x = 3екені көрінеді. Осылайша, математикалық есептеулер арқылы алынған нәтижелер графикалық түрде расталады.

Функция графигінің түрленуін GeoGebra бағдарламасында зерттеу

Математиканы оқыту барысында оқушылардың жиі кездесетін қиындықтарының бірі – функция формуласындағы өзгерістердің графикке қалай әсер ететінін түсіну. Аталған мәселені шешуде GeoGebra бағдарламасының динамикалық мүмкіндіктерін пайдалануға болады.

2-есеп. Төмендегі функциялардың графиктерін салыстырыңыз:

$$y = x^2, \qquad y = (x - 2)^2, \qquad y = (x - 2)^2 + 3.$$

Бірінші функция: $f(x) = x^2$. Оның графигі – төбесі координаталар басында орналасқан парабола: O(0; 0).

Екінші функция: $g(x) = (x - 2)^2$. Бұл функцияның графигі бастапқы параболаны оңға қарай 2 бірлікке жылжыту арқылы алынады. Параболаның төбесі: A (2; 0).

Үшінші функция: $h(x) = (x - 2)^2 + 3$.Бұл жағдайда парабола оңға қарай 2 бірлікке және жоғары қарай 3 бірлікке жылжиды. Параболаның төбесі: B (2; 3).

Жалпы түрде: $y = (x - m)^2 + n$функциясының графигі $y = x^2$параболасын горизонталь бағытта mбірлікке және вертикаль бағытта n бірлікке жылжыту арқылы алынады.

Мұндағы mмен n – нақты сандар.

GeoGebra бағдарламасында орындау үшін, бағдарламаға келесі функцияларды енгіземіз:

$$f(x) = x^2, \qquad g(x) = (x - 2)^2, \qquad h(x) = (x - 2)^2 + 3.$$

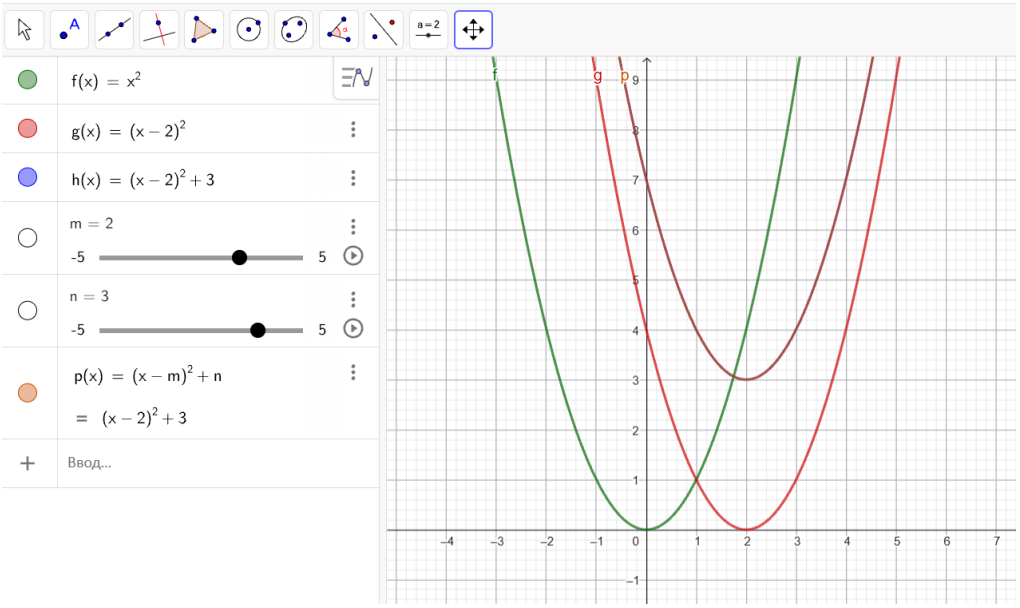
Нәтижесінде үш парабола бір координаталар жазықтығында бейнеленеді. Одан кейін GeoGebra бағдарламасында m және n параметрлеріне арналған сырғытпалар құруға болады.

Енгізу жолына: $p\,(x) = (x - m)^2 + n$өрнегі жазылады.

Параметрлердің мәндерін өзгерту арқылы параболаның координаталар жазықтығында қалай жылжитынын бақылауға болады.

Мысалы: m = 2, n = 3болғанда: $p\,(x) = (x - 2)^2 + 3$.

Ал: m = - 1, n = 2болғанда: $p\,(x) = (x + 1)^2 + 2$.



2-сурет $p\,(x) = (x - m)^2 + n$ функциясының параметрлерге тәуелді өзгерісін GeoGebra бағдарламасында бейнелеу

Оқушылар параметрлердің өзгерісін бақылай отырып, функция формуласы мен графиктің орналасуы арасындағы заңдылықты өздері тұжырымдай алады [5].

Desmos бағдарламасын математиканы оқытуда қолдану

Desmos – математикалық функциялардың графиктерін тұрғызуға, олардың қасиеттерін талдауға және параметрлердің өзгерісін интерактивті түрде бақылауға мүмкіндік беретін цифрлық математикалық құрал. Бағдарлама оқушыларға алгебралық өрнектер мен олардың графикалық бейнелері арасындағы байланысты көрнекі түрде түсіндіруге жағдай жасайды.

Desmos бағдарламасын математиканы оқытуда қолданудың ерекшелігі – бірнеше функцияның графигін бір координаталар жазықтығында салыстыру, олардың қиылысу нүктелерін анықтау және коэффициенттер өзгерген кездегі графиктердің түрленуін бақылау мүмкіндігі [6].

3-есеп. Сызықтық функциялардың қиылысу нүктесін анықтау. Берілген функциялардың графиктерін тұрғызып, қиылысу нүктесін анықтаңыз:

$$y = 2x + 1, \qquad y = -x + 7$$

Екі функцияның қиылысу нүктесінде олардың мәндері тең болады. Сондықтан:

$$2x + 1 = -x + 7$$

Ұқсас мүшелерді біріктіреміз: $2x + x = 7 - 1$

$$3x = 6$$
$$x = 2$$

Табылған мәнді бірінші теңдеуге қоямыз: $y = 2 \cdot 2 + 1 = 5$

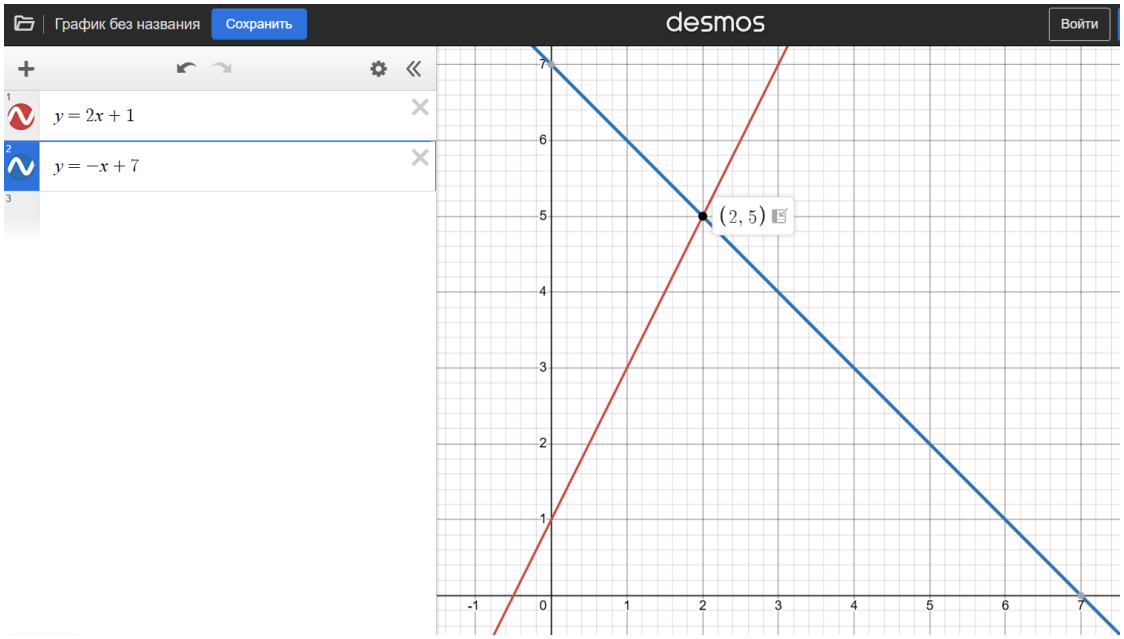
Екінші теңдеу арқылы тексереміз: $y = -2 + 7 = 5$

Демек, екі функцияның қиылысу нүктесі: $A(2; 5)$

Desmos бағдарламасында орындау:

1. Desmos Graphing Calculator бағдарламасын ашамыз.
2. Бірінші енгізу жолына $y = 2x + 1$теңдеуін жазамыз.
3. Екінші енгізу жолына $y = -x + 7$теңдеуін енгіземіз.
4. Координаталар жазықтығында екі түзу пайда болады.
5. Түзулердің қиылысқан нүктесін басып, оның координаталарын анықтаймыз.

Нәтижесінде $A(2; 5)$нүктесі алынады.



4-сурет – Desmos бағдарламасында сызықтық функциялардың қиылысу нүктесін анықтау

Desmos бағдарламасын қолдану оқушыларға сызықтық теңдеулер жүйесінің шешімін графикалық түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. Аналитикалық тәсілмен алынған нәтиже графиктердің қиылысу нүктесі арқылы тексеріледі. Бұл алгебралық және графикалық тәсілдердің өзара байланысын түсінуге ықпал етеді.

GeoGebra және Desmos бағдарламаларын қолданудың әдістемелік шарттары

GeoGebra және Desmos бағдарламаларын тиімді қолдану сабақ мақсатына, математикалық мазмұнға және оқушылардың дайындық деңгейіне сәйкес ұйымдастырылуы тиіс. Дәстүрлі есептеулерді цифрлық мүмкіндіктермен байланыстыру маңызды: оқушылар есепті аналитикалық тәсілмен шешіп, нәтижесін бағдарламада графикалық түрде тексереді.

Интерактивті тапсырмалар нысандардың қасиеттерін зерттеуге, параметрлердің өзгерісін бақылауға, болжам жасауға және қорытынды шығаруға бағытталуы қажет. Тапсырмалар біртіндеп күрделендіріліп, оқушылардың жас және жеке ерекшеліктері ескеріледі. Цифрлық құралдар математикалық дәлелдеу мен логикалық ойлауды алмастырмай, оларды дамытуға көмектесуі тиіс.

1-кесте – GeoGebra бағдарламасын математиканы оқытуда қолданудың әдістемелік мүмкіндіктері

Математикалық тақырып	Дәстүрлі тәсіл	GeoGebra мүмкіндігі	Күтілетін оқу нәтижесі
Квадраттық функция	Төбесін, нөлдерін және симметрия осін есептеу	Парабола графигін бейнелеу	Функция қасиеттерін графикпен байланыстыру
Теңдеулер жүйесі	Алмастыру және алгебралық түрлендіру	Графиктердің қиылысу нүктелерін анықтау	Теңдеулер жүйесінің геометриялық мағынасын түсіну
Функция графигін түрлендіру	Формулаларды салыстыру	Параметрлерді динамикалық өзгерту	Параметрлер мен график арасындағы байланысты анықтау

Қорытынды. Орта мектепте математиканы оқытудың тиімділігін арттыруда заманауи оқыту құралдарын мақсатты әрі жүйелі пайдалану маңызды орын алады. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мен цифрлық білім беру ресурстары математикалық ұғымдарды көрнекі түрде түсіндіруге, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және теориялық білімді практикалық тапсырмалармен байланыстыруға мүмкіндік береді.

GeoGebra және Desmos бағдарламаларын математиканы оқыту үдерісінде қолдану функциялардың графиктерін тұрғызуға, теңдеулер мен теңдеулер жүйесінің шешімдерін графикалық түрде көрсетуге, математикалық нысандардың қасиеттерін талдауға және параметрлердің өзгерісін бақылауға жағдай жасайды. Бұл бағдарламалардың интерактивті мүмкіндіктері оқушылардың математикалық заңдылықтарды түсінуіне, салыстыру және қорытынды жасау дағдыларын дамытуына ықпал ете алады.

Математикалық есептерді алдымен дәстүрлі аналитикалық тәсілмен шешіп, кейін алынған нәтижелерді цифрлық бағдарламалар арқылы визуализациялау алгебралық және графикалық әдістердің өзара байланысын көрсетуге мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл оқушылардың математикалық ұғымдарды саналы түрде меңгеруіне және есептердің шешімдерін әртүрлі тәсілдермен тексеруіне жағдай жасайды.

Сонымен қатар заманауи оқыту құралдарын қолданудың тиімділігі мұғалімнің оларды сабақтың оқу мақсаттарына сәйкес ұйымдастыруына, тапсырмалардың мазмұнына және оқушылардың дайындық деңгейіне байланысты. GeoGebra және Desmos бағдарламалары дәстүрлі математикалық есептеулер мен дәлелдеуді алмастырмай, оларды толықтыратын қосымша оқыту құралдары ретінде пайдаланылуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығы. Жалпы білім беру деңгейінің 7–9-сыныптарына арналған «Алгебра» оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы. – URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029767 (қаралған күні: 19.10.2026).

2 Mayer R. E. Multimedia Learning. – 3rd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2021.-433 p.

3 Drijvers P. Digital Technology in Mathematics Education: Why It Works (Or Doesn't) // Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education. – Cham: Springer, 2015. – P. 135–151.

4 GeoGebra. GeoGebra Math Apps: Graphing Calculator, Geometry and Mathematical Resources. – URL: https://www.geogebra.org/ (қаралған күні: 19.10.2026).

5 Hohenwarter M., Fuchs K. Combination of Dynamic Geometry, Algebra and Calculus in the Software System GeoGebra // Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference. – Pécs, Hungary, 2004. -P.128-133.

6 Desmos. Getting Started: Desmos Graphing Calculator // Desmos Help Center. – URL: https://help.desmos.com/hc/en-us/articles/4406040715149-Getting-Started-Desmos-Graphing-Calculator (қаралған күні: 20.10.2026).

УДК 37.091.3:004.9

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА НА ОСНОВЕ ARDUINO КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ STEM-ПОДХОДА В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Узбанова А. С.[1], **Жолдасова М. Д.**[2]
[1]Педагог-эксперт, Талдыкорганский высший политехнический колледж, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: Uzbanova@mail.ru
[2]Педагог-модератор, Талдыкорганский высший политехнический колледж, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: joldasova_madina@mail.ru

Аннотация. В статье представлен опыт реализации со студентами проекта автоматизированной системы капельного полива на базе Arduino Uno. Рассматриваются этапы разработки и сборки устройства, алгоритм управления насосом по показаниям датчика влажности почвы и образовательные результаты проектной деятельности. Практическая апробация показала работоспособность автоматического управления и продемонстрировала возможности интеграции программирования, электроники, инженерного конструирования и естественно-научного содержания. Проект может применяться в STEM-обучении для формирования исследовательских и инженерных компетенций.

Ключевые слова: STEM-образование, Arduino, автоматизация, капельный полив, проектная деятельность, цифровые технологии.

Введение

Цифровая трансформация образования предполагает переход от усвоения готовой информации к активной деятельности, в ходе которой обучающиеся проектируют, создают и проверяют практические решения. Одним из подходов в этом направлении является STEM-образование, объединяющее естественные науки, технологии, инженерное дело и математику [1]. Проектная работа позволяет показать студентам, как знания из разных дисциплин применяются для решения реальной задачи.

В Талдыкорганском высшем политехническом колледже был реализован учебно-практический проект «Автоматизированная система капельного полива для цветов». Работа выполнялась совместно со студентами и была направлена на создание устройства, которое регулирует подачу воды в зависимости от влажности почвы. В статье представлен опыт реализации проекта, принцип действия системы и результаты практической апробации, а также возможности его применения в образовательном процессе.

Цель и задачи работы

Цель работы — обобщить опыт совместной со студентами разработки и практического применения автоматизированной системы капельного полива на базе Arduino как инструмента STEM-обучения.

Для достижения цели решались следующие задачи: изучить назначение компонентов системы; разработать и реализовать алгоритм управления насосом; собрать и проверить устройство; проследить работу датчика влажности и исполнительного механизма; определить образовательные возможности проекта для формирования инженерных, цифровых и исследовательских компетенций.

Материалы и методы

В проектной работе использовались Arduino Uno, датчик влажности почвы, управляющий модуль для насоса, водяной насос, резервуар, трубки для подачи воды, источник питания и соединительные провода. Конкретная конфигурация компонентов определяется фактической сборкой устройства. При работе с насосом необходимо использовать совместимый драйвер или реле и отдельный источник питания, если этого

требуют характеристики оборудования; электронные соединения следует защищать от попадания воды.

Применялись методы проектного обучения, практического конструирования, проверки алгоритма и наблюдения за работой собранной системы. Студенты участвовали в постановке задачи, подборе и соединении компонентов, разработке алгоритма и проверке реакции устройства на изменение показаний датчика. В ходе практической апробации проверялась последовательность «измерение влажности почвы — обработка данных — управление насосом», а также возможность автоматизированной подачи воды в соответствии с показаниями датчика.

Реализация проекта и принцип работы системы

Работа системы основана на использовании датчика влажности почвы, который передаёт сигнал микроконтроллеру Arduino Uno. Arduino Uno представляет собой микроконтроллерную плату, предназначенную для разработки электронных устройств и программируемых проектов [2]. Программа обрабатывает полученное значение и сравнивает его с установленным порогом. Если почва становится суше заданного уровня, Arduino подаёт управляющий сигнал на реле или драйвер, включающий насос. После достижения заданного уровня влажности насос отключается. Цикл измерения и управления повторяется [3].

При реализации проекта студенты знакомились с назначением электронных компонентов, принципами соединения датчика и микроконтроллера, логикой условных операторов и циклов в программе. На этапе проверки наблюдалась реакция устройства на показания датчика и работа насоса в соответствии с заложенным алгоритмом. Тем самым обучающиеся увидели, как программный код управляет физическим устройством.

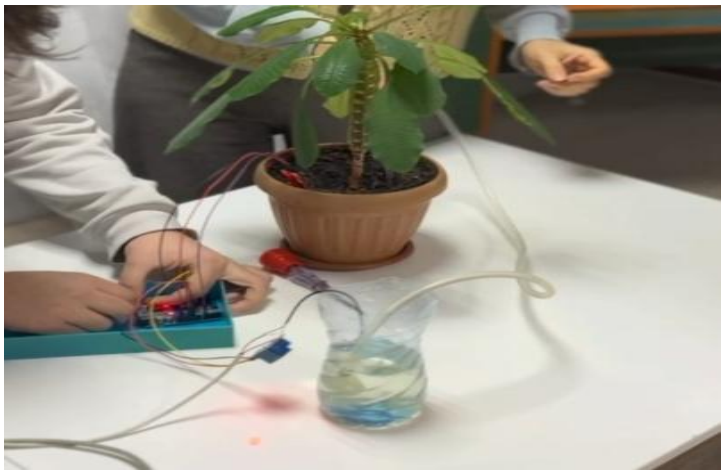


Рисунок 1 – Общий вид экспериментальной установки автоматизированной системы капельного орошения на базе Arduino Uno

Для корректной работы системы важно учитывать, что показания датчика зависят от его типа, состава почвы и положения установки. Поэтому пороговые значения необходимо подбирать для конкретных условий и проверять перед постоянным использованием. Для предотвращения слишком частых включений и отключений насоса в дальнейшей версии можно предусмотреть отдельные пороги включения и отключения.

Результаты практической апробации

Практическая апробация реализованного проекта показала согласованную работу основных компонентов системы: датчик передаёт данные о влажности почвы, микроконтроллер обрабатывает их, а управляющий модуль обеспечивает включение насоса для подачи воды. Проверка подтвердила выполнение заданного алгоритма и автоматическую реакцию устройства на показания датчика влажности.

В сравнении с ручным способом ухода за растениями автоматизированный подход позволяет организовать подачу воды с учётом текущей влажности почвы, а не только по заранее выбранному времени. Это способствует более адресному поливу, создаёт условия для рационального использования воды и уменьшает необходимость постоянного ручного контроля.

Важным результатом стало получение студентами опыта полного цикла проектной работы: от определения практической задачи и выбора компонентов до сборки, программирования и проверки устройства. Студенты применяли знания информатики, электроники, физики и математики в едином проекте. При анализе работы системы они учились наблюдать за поведением устройства, выявлять ошибки соединений и алгоритма, а также связывать показания датчика с действиями исполнительного механизма.

Таким образом, проект объединил разработку и практическую проверку работающего прототипа автоматизированного полива с практико-ориентированным обучением студентов. В ходе работы участники проекта применили знания по программированию, электронике и инженерному конструированию для решения прикладной задачи управления поливом.



Рисунок 2 – Процесс подачи воды к растению с использованием датчика влажности почвы

Образовательная значимость и STEM-интеграция

Проект объединяет несколько областей обучения. Информатика представлена разработкой алгоритма и программированием микроконтроллера; физика — изучением электрических цепей и работы исполнительного устройства; инженерия — проектированием и сборкой системы; математика — обработкой показаний, сравнением значений и расчётами; биология — рассмотрением потребности растений во влаге. Такая междисциплинарная интеграция соответствует общему подходу STEM-образования и позволяет студентам воспринимать знания не изолированно, а как инструменты решения конкретной задачи.

Практика показывает, что проект подобного типа подходит для групповой работы: студенты могут распределять роли по сборке, программированию, тестированию и фиксации наблюдений. Преподаватель выступает организатором и консультантом, помогая учащимся формулировать гипотезы, проверять предположения и обосновывать выводы на основе наблюдений. Дополнительным развитием проекта может стать вывод данных на экран, регистрация показаний или организация удалённого мониторинга.

Заключение

Совместно со студентами Талдыкорганского высшего политехнического колледжа был реализован проект автоматизированной системы капельного полива на базе Arduino Uno. Практическая апробация продемонстрировала работу алгоритма, при котором подача

воды управляется в зависимости от показаний датчика влажности почвы. Проект показал возможности применения доступных цифровых и электронных компонентов для решения практической задачи и организации STEM-обучения.

Основной результат работы состоит в создании и практической проверке прототипа, а также во вовлечении студентов в полный цикл инженерной деятельности: постановку задачи, сборку, программирование и проверку устройства. Автоматизированное управление по показаниям датчика влажности создаёт условия для более рациональной подачи воды и демонстрирует практическую значимость разработанного решения.

Опыт реализации проекта подтверждает практическую ценность STEM-подхода, при котором студенты осваивают цифровые технологии через создание и проверку работающего технического решения.

Список литературы:

1 Arduino. Arduino UNO Rev3: Technical Specifications. URL: https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3/ (дата обращения: 23.10.2026).

2 Arduino. Arduino Documentation. URL: https://docs.arduino.cc/ (дата обращения: 23.10.2026).

3 Bybee R. W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. – Arlington, VA: NSTA Press, 2013.

ӘОЖ 004.056:37

КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІ: ҚАЗАҚСТАННЫҢ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚАЛЫПТАСУЫ МЕН ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Умуркулова Б. Б.[1], **Сәрсенбай Ж. А.**[1], **Мекебаев Н. О.**[2]
[1]B01514 - Информатика білім беру бағдарламасының 2-курс студенттері, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы E-mail: balkenumurkulova@gmail.com E-mail: zhanerke.28.03.08@gmail.com
[2]Ғылыми жетекші: PhD, қауымдастырылған профессор, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы E-mail: mekebaev.n@qyzpu.edu.kz

Аңдатпа. Мақалада Қазақстанның білім беру жүйесінде киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру мәселесі қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – ұлттық саясат құжаттары мен халықаралық тәжірибені салыстыру арқылы білім беру ұйымдарында қауіпсіз цифрлық мінез-құлықты дамытудың бағыттарын анықтау. Негізгі әдіс ретінде салыстырмалы талдау қолданылып, Қазақстанның киберқауіпсіздікке қатысты тұжырымдамалық құжаттары Эстонияның 2024–2030 жылдарға арналған киберқауіпсіздік стратегиясымен және ЮНЕСКО ұсынымдарымен салыстырылады. Талдау нәтижесінде кибергигиенаны күнделікті оқу тәжірибесіне енгізу, практикалық тапсырмаларды күшейту, педагогтердің құзыреттілігін дамыту және білім алушылардың дербес деректерін қорғау қажеттілігі негізделеді. Кілт сөздер: киберқауіпсіздік мәдениеті, білім беру, кибергигиена, цифрлық сауаттылық, дербес деректер, салыстырмалы талдау.

Кілт сөздер: киберқауіпсіздік мәдениеті, білім беру, кибергигиена, цифрлық сауаттылық, дербес деректер, салыстырмалы талдау.

Кіріспе

Цифрлық технологиялардың білім беру жүйесіне кеңінен енуі оқу материалдарына қолжетімділікті арттырып, оқыту мен бағалаудың жаңа мүмкіндіктерін қалыптастырды. Сонымен бірге электрондық платформаларды пайдалану, жеке аккаунттарда жұмыс істеу және оқу материалдарын желі арқылы алмасу білім алушыларды фишинг, аккаунтты бұзу, жалған ақпарат, кибербуллинг және дербес деректердің таралуы сияқты қауіптермен бетпе-бет келтіреді. Сондықтан киберқауіпсіздік тек техникалық құралдармен қорғану мәселесі емес, адамның цифрлық ортада саналы әрі жауапты әрекет ету дағдысы ретінде қарастырылуы тиіс.

Қазақстан Республикасының Үкіметі 2017 жылы «Қазақстанның киберқалқаны» киберқауіпсіздік тұжырымдамасын бекітіп, қауіп-қатерлер туралы хабардарлықты арттыру мен қоғамда кибергигиена түсінігін қалыптастыруға назар аударды [1]. Ал 2023–2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласын және киберқауіпсіздікті дамыту тұжырымдамасында киберқауіпсіздік бағыты әрі қарай қарастырылған [2]. Бұл құжаттар мәселенің мемлекеттік деңгейде маңызға ие екенін көрсетеді, алайда қауіпсіз мінез-құлықты күнделікті білім беру тәжірибесінде қалыптастыру мәселесі де өзекті болып қала береді.

Зерттеудің мақсаты:

Қазақстанның білім беру жүйесінде киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастырудың бағыттарын анықтап, халықаралық тәжірибемен салыстыру негізінде педагогикалық ұсыныстар әзірлеу. Зерттеу мақсатына жету үшін келесі міндеттер орындалуы керек:

1. Киберқауіпсіздік мәдениеті ұғымының мәнін ашу және оның білім беру жүйесіндегі маңызын анықтау.
2. Қазақстандағы киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруға бағытталған мемлекеттік құжаттарды талдау.

3. Қазақстан мен Эстонияның киберқауіпсіздік саласындағы тәжірибелерін салыстыру.
4. Білім алушылардың цифрлық қауіпсіздік дағдыларын дамытудағы педагогтің рөлін анықтау.
5. Қазақстанның білім беру жүйесінде киберқауіпсіздік мәдениетін жетілдіруге арналған ұсыныстар әзірлеу.

Зерттеу сұрағы:

Қазақстанның киберқауіпсіздік саясаты мен Эстонияның тәжірибесін салыстыру білім беру ұйымдарында қауіпсіз цифрлық мінез-құлықты дамытуға қатысты қандай сабақтар мен мүмкіндіктерді анықтауға көмектеседі?

Зерттеу әдістері

Зерттеудің негізгі әдісі – салыстырмалы талдау. Талдауға Қазақстан Республикасы Үкіметінің «Қазақстанның киберқалқаны» тұжырымдамасы [1], 2023–2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация және киберқауіпсіздікті дамыту тұжырымдамасы [2], Эстонияның 2024–2030 жылдарға арналған киберқауіпсіздік стратегиясы [3] және ЮНЕСКО-ның білім берудегі технологиялар жөніндегі жаһандық мониторинг есебі [4] алынды. Құжаттар төрт өлшем бойынша қарастырылды: 1) киберқауіпсіздік туралы хабардарлықты арттыру; 2) кибергигиена мен практикалық дағдыларды дамыту; 3) білім беру ұйымдары мен педагогтердің рөлі; 4) білім алушылардың дербес деректері мен онлайн қауіпсіздігін қорғау.

Бұл жұмыс құжаттық деректерге сүйенетін теориялық-салыстырмалы зерттеу болып табылады. Сауалнама немесе эксперимент жүргізілмегендіктен, мақалада оқушылардың нақты білім деңгейі туралы сандық нәтиже келтірілмейді. Қорытындылар қарастырылған құжаттардың мазмұнын салыстыру және педагогикалық тұрғыдан түсіндіру арқылы жасалды.

Қазақстандағы киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру

«Қазақстанның киберқалқаны» тұжырымдамасы ақпараттық жүйелер мен электрондық ресурстарды қорғаумен қатар, ақпараттық қауіпсіздік туралы хабардарлықты арттыру және кибергигиена мәдениетін қалыптастыру қажеттігін атап көрсетеді [1]. Кибергигиенаға күнделікті цифрлық әрекеттердегі қауіпсіз әдеттер жатады: әр сервиске бірдей құпиясөз қолданбау, көпфакторлы аутентификацияны қосу, күмәнді сілтемелерді ашпау, бағдарламаларды уақтылы жаңарту және жеке мәліметтерді тексерілмеген ресурстарға енгізбеу.

2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдама киберқауіпсіздікті цифрлық трансформацияның маңызды құрамдасы ретінде қарастырады [2]. Білім беру ұйымдары үшін бұл бағытты тек информатика пәніндегі теориялық тақырыппен шектемеу маңызды. Мысалы, оқушылар электрондық пошта, оқу платформалары, мессенджерлер және жасанды интеллект сервистерімен жұмыс істегенде деректерді қорғау мен ақпараттың сенімділігін бағалау дағдыларын қатар меңгеруі керек.

Педагогикалық тұрғыдан киберқауіпсіздік мәдениеті білім, дағды және жауапты ұстанымның бірлігі арқылы қалыптасады. Қауіп түрлерін білу жеткіліксіз: білім алушы нақты жағдайға тап болғанда тәуекелді тануы, ақпаратты тексеруі және қауіпсіз әрекет таңдауы қажет. Сондықтан сабақта жағдаяттық тапсырмалар, фишинг хабарламасын талдау, құпиясөз қауіпсіздігін бағалау және дербес деректерді жариялаудың салдарын талқылау әдістерін қолдану орынды.

Эстония тәжірибесімен салыстырмалы талдау

Эстонияның 2024–2030 жылдарға арналған «Cyber-conscious Estonia» киберқауіпсіздік стратегиясы ұлттық киберқауіпсіздікті басқару, қоғамның төзімділігін арттыру, киберқорғанысты күшейту және қауіпсіз киберортаны қалыптастыру бағыттарын қамтиды [3]. Бұл стратегия киберқауіпсіздікті тек техникалық мамандардың міндеті емес,

қоғамның цифрлық қызметтерге сенімін және қауіп-қатерлерге төзімділігін қамтамасыз ететін кешенді бағыт ретінде қарастырады.

Қазақстан мен Эстония құжаттарында киберқауіпсіздікті нығайту, қауіп-қатерлерге дайындық және қауіпсіз цифрлық орта қалыптастыруға мән беріледі [1,3]. Айырмашылықты елдердің жалпы киберқауіпсіздік деңгейі туралы дәлелсіз баға берумен емес, құжаттардағы басымдықтарды іске асыру тәсілдерін салыстыру арқылы анықтау қажет. Осы зерттеудің шеңберінде Эстония стратегиясы ұлттық деңгейдегі стратегиялық бағдар ретінде қарастырылады; ол барлық мектептерде бірдей педагогикалық тәжірибе қолданылады дегенді білдірмейді.

ЮНЕСКО-ның 2023 жылғы есебінде білім беру технологиялары оқушылардың қажеттіліктерін ескере отырып пайдаланылуы, ал дербес деректер, онлайн қауіпсіздік және мұғалімдерді даярлау мәселелері жүйелі түрде қарастырылуы қажет екені көрсетілген [4]. Бұл тұжырым екі ел үшін де маңызды: қауіпсіздік ережелері саясат құжаттарында ғана қалмай, сабақта үйретіліп, күнделікті цифрлық әрекеттерде бекітілуі тиіс.

Кесте-1 Киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыру бағыттарын салыстыру

Салыстыру өлшемі	**Қазақстан құжаттарындағы бағыт**	**Эстония стратегиясындағы бағыт**
Стратегиялық мақсат	Киберқауіпсіздік жүйесін дамыту және қауіп туралы хабардарлықты арттыру [1, 2].	Ұлттық киберқауіпсіздікті басқару және қауіпсіз цифрлық ортаны нығайту [3].
Қоғамның қатысуы	Кибергигиена мен қауіпсіздік мәдениетін дамыту қажеттілігі көрсетілген [1].	Қоғамның киберқауіптерге төзімділігін арттыру жеке стратегиялық бағыт ретінде берілген [3].
Білім берудегі міндет	Қауіпсіз цифрлық әдеттерді оқу тәжірибесіне жүйелі енгізу маңызды.	Ұлттық стратегиядағы қоғамның киберсаналылығын арттыру бағытын білім беру тәжірибесімен байланыстыруға болады [3].
Деректерді қорғау	Оқу платформаларында жеке деректерді сақтау мен қауіпсіз қолдануға көңіл бөлу қажет.	ЮНЕСКО ұсынымдарымен бірге дербес деректер мен онлайн қауіпсіздікті жүйелі қарастыру ұсынылады [4].

Зерттеу нәтижелері

Зерттеу барысында Қазақстанның киберқауіпсіздікке қатысты мемлекеттік құжаттары, Эстонияның 2024–2030 жылдарға арналған киберқауіпсіздік стратегиясы және ЮНЕСКО-ның білім берудегі технологиялар жөніндегі есебі салыстырмалы түрде талданды. Талдау нәтижесінде киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруға қатысты бірнеше маңызды бағыт анықталды.Біріншіден, Қазақстан мен Эстонияның құжаттарында қауіпсіз цифрлық ортаны қалыптастыру және киберқауіптерге қарсы тұру мәселелеріне назар аударылады. Бұл киберқауіпсіздіктің тек техникалық мәселе емес, сонымен қатар қоғамның цифрлық сауаттылығымен байланысты екенін көрсетеді.Екіншіден, білім беру саласында киберқауіпсіздік ережелерін түсіндірумен қатар, оларды тәжірибеде қолдануға үйрету қажеттілігі анықталды. Мысалы, білім алушылардың фишингтік хабарламаларды ажыратуы, жеке деректерді қорғауы, сенімді құпиясөз құруы және күмәнді сілтемелерді тексеруі қауіпсіз цифрлық мінез-құлықты қалыптастыруға ықпал етеді. Үшіншіден, киберқауіпсіздік мәдениетін дамытуда педагогтің рөлі маңызды. Мұғалімдерге арналған

әдістемелік материалдарды жетілдіру, практикалық тапсырмаларды сабаққа енгізу және цифрлық қауіпсіздік тақырыптарын жүйелі қарастыру білім алушылардың қауіптерді тану дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.Салыстырмалы талдау негізінде Қазақстанның білім беру жүйесінде киберқауіпсіздік мәдениетін дамытудың үш басым бағыты ұсынылды: практикалық кибергигиена дағдыларын қалыптастыру, педагогтердің цифрлық құзыреттілігін арттыру және білім алушылардың дербес деректерін қорғау мәдениетін дамыту.Осылайша, зерттеу нәтижелері киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруда теориялық білімді практикалық әрекеттермен ұштастыру қажеттігін көрсетті. Алайда бұл нәтижелер мемлекеттік құжаттарды салыстырмалы талдауға негізделген, ұсынылған тәсілдердің білім алушылардың нақты дағдыларына әсері қосымша тексеруді қажет етеді.

Қорытынды

Зерттеу Қазақстандағы киберқауіпсіздік мәдениетін қалыптастыруды мемлекеттік стратегиялармен қатар білім беру ұйымдарының күнделікті педагогикалық тәжірибесі арқылы жүзеге асыру қажеттігін көрсетеді. Қазақстанның киберқауіпсіздікке қатысты тұжырымдамалық құжаттары қауіп-қатерлер туралы хабардарлық пен кибергигиена мәдениетінің маңызын белгілейді, ал Эстонияның 2024–2030 жылдарға арналған стратегиясы қоғамның киберқауіптерге төзімділігін арттыру мен қауіпсіз цифрлық ортаны нығайтуға бағытталған [1,3].

Мақаланың негізгі қорытындысы – киберқауіпсіздік мәдениеті тек ережелерді білумен шектелмей, білім алушының нақты жағдайда қауіпсіз шешім қабылдау дағдысы арқылы қалыптасуы керек. Сондықтан практикалық жағдаяттарды оқу үдерісіне енгізу, педагогтердің цифрлық құзыреттілігін дамыту және білім алушылардың дербес деректерін қорғау талаптарын сақтау басым бағыттар ретінде ұсынылады. Бұл ұсыныстардың нәтижелілігін келесі кезеңде эмпирикалық зерттеу арқылы тексеру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 30 маусымдағы № 407 қаулысы. Киберқауіпсіздік тұжырымдамасын («Қазақстанның киберқалқаны») бекіту туралы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000407 (қаралған күні: 17.10.2026).

2 Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 269 қаулысы. 2023–2029 жылдарға арналған цифрлық трансформация, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласын және киберқауіпсіздікті дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000269 (қаралған күні: 17.10.2026).

3 Ministry of Justice and Digital Affairs of Estonia. Cybersecurity Strategy 2024–2030: Cyber-conscious Estonia. – URL: https://www.justdigi.ee/en/digital-communications-and-cyber/ensuring-states-cyber-security (қаралған күні: 17.10.2026).

4 UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms? – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/technology (қаралған күні: 17.10.2026).

ӘОЖ 373.5.016:004.8

ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ КӨМЕГІМЕН PYTHON ЕСЕПТЕРІН ШЕШУДЕ ТЕСТІЛЕУ ТАПСЫРМАЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Уразалиев Е.
магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан, E-mail: urrazaliyev@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада генеративті жасанды интеллект көмегімен Python есептерін шешу барысында тестілеу тапсырмаларын қолдану әдістемесі қарастырылады. Теориялық талдау және педагогикалық жобалау негізінде кодты алу алдында күтілетін нәтижені анықтау, қалыпты, шекаралық және ерекше жағдайларға тест құрастыру, нақты нәтижені салыстыру және қатені түзету әрекеттері ұсынылады. Оң сандардың арифметикалық ортасын есептеу мысалында тестілердің логикалық қатені анықтаудағы қызметі көрсетіледі. Екі сабаққа арналған жұмыс реті және тестілеу әрекеттерін бағалау критерийлері берілген. Ұсыныстар теориялық-әдістемелік сипатта; олардың оқу нәтижелеріне ықпалы тәжірибеде тексеруді қажет етеді.

Кілт сөздер: генеративті жасанды интеллект, Python, тестілеу тапсырмалары, шекаралық жағдай, логикалық қате, информатика сабағы.

Кіріспе

Генеративті жасанды интеллект Python тіліндегі есепке орындалатын код ұсынғанымен, оның есеп шартына сәйкестігі бөлек тексерілуі тиіс. Бір ғана мысалда дұрыс жауап алу алгоритмнің дұрыстығын толық дәлелдемейді. Аралас таңбалы деректер, бос тізім немесе ізделетін элементтің болмауы кодтағы жасырын сәйкессіздікті анықтауы мүмкін. Сондықтан информатика сабағында тестілеу тапсырмаларын код алынғаннан кейінгі қосымша жұмыс ретінде ғана емес, есепті шешудің бастапқы кезеңінен енгізу орынды. Бұл мақалада тестілеу тапсырмасы деп кіріс дерегін, күтілетін нәтижені және тексерілетін талапты негіздеуге арналған оқу тапсырмасы түсініледі.

ЮНЕСКО-ның оқушыларға арналған ЖИ құзыреттіліктері шеңбері ЖИ шешімдерін сыни бағалауға және адамның жауапкершілігін сақтауға мән береді [1]. Осы ұстанымды бағдарламалауға бейімдегенде оқушының міндеті кодты қабылдаумен аяқталмайды: ол шешімнің қандай шарттарда дұрыс жұмыс істейтінін көрсетуі керек. Білім беру мен зерттеудегі генеративті ЖИ жөніндегі нұсқаулықта дербес мәліметтерді қорғау және жас ерекшелігін ескеретін педагогикалық қолдану мәселелері қарастырылған [2]. Демек, тексеру дағдысы пәндік біліммен де, жауапты цифрлық әрекетпен де байланысты.

Мақаланың мақсаты – генеративті ЖИ көмегімен Python есептерін шешуде тестілеу тапсырмаларын қолданудың әдістемелік ретін ұсыну және оны нақты оқу мысалы арқылы көрсету. Зерттеу сұрағы: қалыпты, шекаралық және ерекше жағдайларға арналған тестілеу тапсырмаларын ЖИ көмегімен есеп шешу үдерісіне қалай кіріктіруге болады? Жұмыстың пәні – тестілерді алдын ала құрастыру, нәтижелерді салыстыру және табылған қатені қайта тексеру тәсілдері. Әдістемелік үлгі Python тіліндегі тізім, шарт, цикл және функция ұғымдарын меңгерген 10–11-сыныптарға арналған; мұғалім оны сынып дайындығына қарай бейімдей алады.

Зерттеу әдістері және әдістемелік негіз

Жұмыста ЖИ сауаттылығы жөніндегі ұсынымдарды және бағдарламалауды оқыту зерттеуін мақсатты талдау, оқу әрекеттерін модельдеу, тапсырма мен бағалау критерийлерін педагогикалық жобалау әдістері қолданылды. Бұл жүйелі әдеби шолу немесе оқушылар қатысқан эксперимент емес. Талдау нәтижесі ретінде сабақта қолдануға болатын әрекеттер реті, тест мысалдары және бағалау рубрикасы әзірленді. Мұнда

келтірілген код пен ықтимал қате авторлық оқу мысалы болып табылады; олар белгілі бір сервистің нақты жауабы немесе модель сапасының өлшемі ретінде берілмейді.

Kazemitabaar және әріптестері 10–17 жастағы 69 бастаушы қатысқан зерттеуде код генераторы қолжетімді болған топтың код құрастыру тапсырмаларында жоғары нәтиже көрсеткенін анықтады. Кодты қолмен өзгерту нәтижелері төмендемеген, ал кейінгі есте сақтау тестіндегі топтар айырмасы статистикалық мәнді болмаған [3]. Бұл деректер генератор көмегін оқу жетістігімен автоматты түрде теңестіруге болмайтынын көрсетеді. Аталған зерттеу нәтижелерін Қазақстандағы жоғары сыныптарға тікелей көшіру шектеулі; осы мақалада олар дербес орындауды бөлек бағалау қажеттілігінің негізі ретінде қолданылады.

Тестілеу тапсырмалары үш қызмет атқарады. Біріншіден, күтілетін нәтижені қолмен есептеу есеп шартын нақтылауға мүмкіндік береді. Екіншіден, әртүрлі кіріс деректерін таңдау алгоритмнің қай талапқа сәйкес келмейтінін анықтайды. Үшіншіден, түзетілген кодты сол тестілермен қайта орындау бұрын дұрыс болған жағдайлардың бұзылмағанын тексереді. Осы қызметтерге сәйкес жұмыс «талапты анықтау – тест құрастыру – код алу – нәтижені салыстыру – түзету және қайта тексеру» ретімен ұйымдастырылады. Тестілер жиынының құндылығы оның санымен ғана емес, есептің әртүрлі шарттарын қамтуымен бағаланады.

Тестілеу тапсырмаларын оқу үдерісіне енгізу

Алғашқы кезеңде оқушы есептің кіріс және шығыс деректерін, шектеулерін, ерекше жағдайдағы әрекетін анықтайды. Одан кейін ЖИ-ге жүгінбей кемінде үш тест үшін күтілетін нәтижені есептейді. Әр тест жанына оның қандай талапты тексеретіні жазылады. Мысалы, тек оң сандардан тұратын тізім негізгі есептеуді, аралас таңбалы тізім элементтерді іріктеуді, бос тізім ерекше жағдайды өңдеуді тексереді. Келесі кезеңде осы талаптар Python кодын алуға арналған сұранысқа енгізіледі. Оқушы түсінбейтін кітапхана немесе күрделі тәсіл ұсынылса, оның қызметін анықтайды не қарапайым нұсқасын сұрайды.

Код алынғаннан кейін оқушы әр тестіге болжам жасап, мұғалім мақұлдаған қысқа бағдарламаны оқу ортасында орындайды. Күтілетін және нақты нәтиже сәйкес келмесе, алдымен тестідегі қолмен есептеудің дұрыстығы, содан кейін кодтың логикасы талданады. Оқушы қате себебін түсіндіріп, қажетті түзетуді енгізеді және барлық бастапқы тестіні қайта орындайды. Жұптық талқылауда бір оқушы екіншісінің кодына қосымша тест ұсынады. Соңында шарттары өзгертілген есепке ЖИ көмегінсіз тестілер құрастырылады. Осылайша сабақта дайын жауапты алу мен оның дұрыстығын дәлелдеу өзара байланысқан әрекеттерге айналады.

Python тіліндегі практикалық тапсырма

Есеп шарты: нақты сандар тізіміндегі қатаң оң элементтердің арифметикалық ортасын есептейтін функция құру. Нөл оң санға жатпайды. Оң элемент болмаған жағдайда функция None мәнін қайтарады; сан емес элементтерді өңдеу бұл тапсырманың шеңберіне кірмейді. Мұндай шарт математикалық анықтаманы бағдарламалық іске асырумен байланыстырады: бөлгіш бүкіл тізім ұзындығы емес, оң элементтердің саны болуы керек. Оқушы осы талаптарды сұраныс берер алдында бекітеді.

Сұраныс үлгісі: «Python тілінде positive_mean(numbers) функциясын жаз. Тізімде тек нақты сандар бар. Тек нөлден үлкен элементтердің арифметикалық ортасын есепте; ондай элемент болмаса, None қайтар. Цикл мен шартты қолдан, сыртқы кітапхана қоспа. Әр айнымалының қызметін қысқаша түсіндір». Оқушы сұраныстың бастапқы және нақтыланған нұсқаларын сақтап, өзгерістің себебін белгілейді. Сервис атауы мен қолданылған күні жұмыс есебінде көрсетіледі.

Талдауға берілетін қате нұсқада оң элементтердің қосындысы барлық элемент санына бөлінеді: sum(x for x in numbers if x > 0) / len(numbers). Мұнда синтаксистік қате жоқ, бірақ аралас таңбалы тізімде есеп шарты бұзылады. Мысалы, [-2, 0, 4, 8] үшін бұл

өрнек 3.0 береді, ал дұрыс жауап – 6.0. Бос тізімде нөлге бөлу қатесі туындайды. Демек, тек оң элементтерден тұратын бір тест мұндай қатені анықтауға жеткіліксіз.

1-кесте – Оң элементтердің орташа мәнін тексеру тестілері

Кіріс деректері	**Күтілетін нәтиже**	**Тексерілетін талап**
[2, 4, 6]	4.0	Қалыпты есептеу
[-2, 0, 4, 8]	6.0	Тек оң элемент санына бөлу
[-3, 0]	None	Оң элемент жоқ
[]	None	Бос тізім
[0, 5]	5.0	Нөлді есепке қоспау

Мұғаліммен талқыланатын дұрыс нұсқа төменде берілген. Алдымен оң элементтердің қосындысы мен саны жинақталады; бөлу тек санауыш нөлден үлкен болғанда орындалады. Кестедегі тестілер оқушы үшін бастапқы тексеру жиыны болып табылады және барлық ықтимал кіріс үшін дұрыстықтың толық дәлелі болып саналмайды.

```
def positive_mean(numbers):
    total = 0
    count = 0
    for x in numbers:
        if x > 0:
            total += x
            count += 1
    if count == 0:
        return None
    return total / count
```

Кодты қорғау кезінде оқушы count айнымалысының не үшін қажет екенін және total мәні нөл болғанына қарап қана «оң элемент жоқ» деп қорытынды жасаудың орнына санауышты тексеру неліктен анық тәсіл екенін түсіндіреді. Қосымша тапсырмада нөлден үлкен элементтер орнына берілген a шегінен үлкен элементтердің орташа мәні есептеледі. Оқушы шартты өзі өзгертеді, кемінде бір шекаралық тест қосады және a санына тең элементтің неге есепке алынбайтынын негіздейді. Бұл өзгеріс дайын кодты жаттауды және алгоритмді түсінуді ажыратуға көмектеседі.

Тестілеу тапсырмаларын ұйымдастыру және бағалау

Ұсынылған жұмыс 45 минуттық екі сабаққа жоспарланады. Бірінші сабақта 5 минут есеп шартын талдауға, 10 минут тест пен болжам дайындауға, 10 минут сұраныс және жауапты оқуға, 15 минут кодты орындап салыстыруға, 5 минут қорытынды жазуға бөлінеді. Екінші сабақта 10 минут қате себептерін талдауға, 10 минут түзету мен қайта тексеруге, 10 минут жұптық қорғауға, 10 минут ЖИ-сыз өзгертілген есепке және 5 минут рефлексияға беріледі. Бұл уақыт бөлінісі – сыныптың бастапқы дайындығына қарай өзгертілетін жоспар.

Бағалау төрт критерий бойынша 0–2 балмен жүргізіледі. Бірінші критерий – талаптарды тестілеуге бейімдеп нақтылау: 0 баллда кіріс не шығыс анық емес; 1 баллда негізгі есептеу берілгенімен, ерекше жағдайдағы нәтиже көрсетілмеген; 2 баллда іріктеу шарты, бөлгіш және элемент табылмағандағы әрекет анық жазылған. Екінші критерий – тестілердің қамтуы: 0 баллда тәуелсіз тексеру жоқ; 1 баллда тек қалыпты жағдай тексерілген немесе күтілетін нәтиже негізделмеген; 2 баллда қалыпты, шекаралық және ерекше жағдайлар үшін күтілетін нәтижелер дұрыс анықталып, әр тестінің қызметі түсіндірілген.

Үшінші критерий – нәтижені салыстыру және қатені анықтау: 0 баллда нақты нәтиже тіркелмеген не сәйкессіздік байқалмаған; 1 баллда қате нәтиже табылғанымен,

оның себебі толық түсіндірілмеген; 2 баллда тест нәтижесі кодтағы нақты логикалық себеппен байланыстырылған. Төртінші критерий – түзетуден кейінгі қайта тексеру: 0 баллда түзету тексерілмеген; 1 баллда тек қате шыққан бір жағдай қайталанған; 2 баллда барлық бастапқы тестілер қайта орындалып, кемінде бір қосымша тест негізделген. Ең жоғары ұпай – 8. ЖИ көмегін көрсету талабы барлық жұмысқа ортақ сақталады. Бұл рубрика стандартталған диагностикалық құрал емес.

Оқушының жұмыс есебіне нақтыланған шарт, пайдаланылған сұраныс, кодтың маңызды нұсқалары және «кіріс – күтілетін нәтиже – нақты нәтиже – қорытынды» жазбалары кіреді. Түзетуден кейінгі нәтиже бастапқы нәтижемен салыстырылады. ЖИ-сыз тапсырмада оқушы жаңа шартқа сай тестілерді өзі құрастырып, олардың қайсысы бұрынғы қатені анықтай алатынын түсіндіреді. Мұғалім жалпы ұпаймен қатар әр критерийге қатысты кері байланыс береді: мәселен, есептеу дұрыс болғанымен, бос тізім тексерілмесе, келесі қадам ерекше жағдайға тест қосу болады.

Қолдану шарттары және зерттеу шектеулері

Сабақта сервиске оқушының аты-жөні, бағасы, құпиясөзі немесе өзге адамның жеке деректері енгізілмейді. Сервиске қолжетімділік жас шектеулеріне және мектеп тәртібіне сәйкес ұйымдастырылады. Мұғалім бекіткен мысалдар файлдарды жою, желіге дерек жіберу немесе қосымша пакет орнату әрекеттерін қамтымайды. Қолжетімділік болмаған жағдайда оқушылар бірдей алдын ала дайындалған жауапты талдайды. Осы нұсқа техникалық мүмкіндігі әртүрлі сыныпта да тексеру әрекетін жаттықтыруға мүмкіндік береді.

Ұсынылған әдістемелік шешімнің ерекшелігі – тестілерді код алынғанға дейін дайындап, оларды түзетуден кейін қайта қолдануында. Осы рет ЖИ жауабын алдын ала белгіленген есеп талаптарымен салыстыруға мүмкіндік береді. Практикалық нәтиже ретінде бір Python есебіне арналған тестілер жиыны, логикалық қате үлгісі, екі сабақтың жоспары және тестілеу әрекеттерін бағалау критерийлері ұсынылды. Дегенмен бір есеп түрі мен екі сабаққа арналған жоспардың негізінде тәсілдің оқу тиімділігі туралы қорытынды жасауға болмайды. Нәтижеге есеп күрделілігі, бастапқы білім және мұғалім көмегінің көлемі әсер етуі мүмкін.

Кейінгі апробацияда оқушыларға бастапқы және қорытынды кезеңде күрделілігі ұқсас, бірақ мазмұны бөлек код үзінділеріне тестілер құрастыру ұсынылады. Тестілер қамтыған талаптар саны, логикалық қатені анықтау дұрыстығы және түзетуден кейін қайта тексерудің толықтығы салыстырылады. Тест санының өсуі өздігінен сапаның артқанын білдірмейтіндіктен, әр тестінің қандай жағдайды тексеретіні жеке талданады. Екі бағалаушының тәуелсіз тексеруі критерийлердің бірізді қолданылуын бағалауға мүмкіндік береді. Салыстыру тобы болмаса, байқалған өзгерісті тек осы тәсілдің әсері деп түсіндіруге болмайды. Қазіргі мақалада апробация нәтижелері берілмейді.

Қорытынды

Генеративті ЖИ көмегімен Python есептерін шешуде тестілеу тапсырмалары есеп шарты мен бағдарламаның нақты әрекеті арасындағы сәйкестікті талдауға мүмкіндік береді. Оң элементтердің арифметикалық ортасын есептеу мысалы бір қалыпты тестінің логикалық қатені байқамауы мүмкін екенін, ал аралас таңбалы және бос тізімге арналған тестілердің әртүрлі сәйкессіздікті анықтайтынын көрсетеді. Ұсынылған жұмыс реті күтілетін нәтижені алдын ала есептеуді, тестіні негіздеуді және түзетілген кодты қайта тексеруді біріктіреді. Осы тәсілдің практикалық құндылығы – мұғалімге тестілеуді сабақтағы дербес оқу тапсырмасы ретінде ұйымдастыруға арналған нақты үлгі беруінде. Оның оқу нәтижелеріне ықпалын анықтау үшін сынып жағдайындағы апробация қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Shiohira K., Lao N. AI competency framework for students. Paris: UNESCO, 2024. URL: https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students (қаралған күні: 25.10.2026).

2 Miao F., Holmes W. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (қаралған күні: 25.10.2026).

3 Kazemitabaar M., Chow J., Ma C. K. T., Ericson B. J., Weintrop D., Grossman T. Studying the Effect of AI Code Generators on Supporting Novice Learners in Introductory Programming // Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York: ACM, 2023. 23 p. DOI: 10.1145/3544548.3580919. URL: https://doi.org/10.1145/3544548.3580919 (қаралған күні: 25.10.2026).

ӘОЖ 37.015.3:004.8

БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ

Халық А.
ППпМ, 1-курс магистранты, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: halikalbina8@gmail.com

Аңдатпа. Мақалада білім беру үдерісінде жасанды интеллект құралдарын қолданудың педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Жасанды интеллекттің оқу материалдарын білім алушылардың қажеттіліктеріне бейімдеуге, оқу үдерісін жекелендіруге, кері байланыс ұсынуға және педагогтердің кәсіби қызметін қолдауға ықпалы талданады. Сонымен қатар жасанды интеллектті пайдаланудың артықшылықтары мен ықтимал тәуекелдері, соның ішінде ақпараттың дұрыстығы, жеке деректердің қауіпсіздігі және академиялық адалдық мәселелері сипатталады. Жасанды интеллектті тиімді қолдану педагогикалық мақсаттың анықтығына, мұғалімнің бақылауына және білім алушылардың сыни ойлау дағдыларына байланысты екені негізделеді.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, білім беру, педагогикалық мүмкіндіктер, цифрлық технологиялар, жекелендірілген оқыту, кері байланыс.

Кіріспе

Қазіргі қоғамдағы цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру жүйесінің мазмұны мен ұйымдастырылуына елеулі өзгерістер енгізуде. Бүгінде білім алушылар ақпаратты іздеу, өңдеу, талдау және қолдану үшін әртүрлі цифрлық құралдарды пайдаланады. Солардың ішінде жасанды интеллект технологиялары ерекше орын ала бастады. Олар оқу материалдарын түсіндіруге, тапсырмалар құрастыруға, мәтінмен жұмыс істеуге, идеяларды жүйелеуге және білім алушыларға қосымша кері байланыс беруге мүмкіндік береді.

Жасанды интеллектті білім беру саласына енгізу жаңа педагогикалық мүмкіндіктермен қатар, белгілі бір жауапкершілікті де талап етеді. Технологияны тек дайын жауап алу құралы ретінде қолдану білім алушының өздігінен ойлауына және мәселені шешу қабілетіне кері әсер етуі мүмкін. Сондықтан жасанды интеллекттің мүмкіндіктерін ғана емес, оның шектеулерін де ескеру маңызды.

ЮНЕСКО ұсынымдарында жасанды интеллектті білім беру саласында қолдану кезінде адамға бағдарланған тәсілді сақтау, жеке деректерді қорғау және технологияны нақты педагогикалық мақсаттарға сәйкес пайдалану қажеттігі атап көрсетіледі. [1].

Зерттеудің мақсаты мен әдістері

Мақаланың мақсаты – білім беру үдерісінде жасанды интеллект құралдарын қолданудың негізгі педагогикалық мүмкіндіктерін анықтау және оларды тиімді әрі жауапкершілікпен пайдаланудың шарттарын сипаттау. Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерді талдау, салыстыру, жинақтау және жүйелеу әдістері қолданылды.

Жасанды интеллекттің білім берудегі педагогикалық мүмкіндіктері

Жасанды интеллекттің білім беру саласындағы маңызды мүмкіндіктерінің бірі – оқытуды білім алушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеу. Әрбір оқушының білім деңгейі, ақпаратты қабылдау жылдамдығы және белгілі бір тақырыпты түсіну ерекшелігі әртүрлі болады. Дәстүрлі оқыту жағдайында мұғалімнің әр оқушыға жеке тапсырма дайындап, жеке түсіндірме беруіне уақыт жеткіліксіз болуы мүмкін. Ал жасанды интеллект құралдары осы үдерісті қолдауға көмектеседі. Мысалы, оқушы белгілі бір тақырыпты түсінбеген жағдайда, жасанды интеллекттен оны қарапайым тілмен түсіндіруді, қосымша мысалдар келтіруді немесе білімін тексеруге арналған сұрақтар құрастыруды сұрай алады. Сонымен қатар бір тақырып бойынша жеңіл, орташа және

күрделі деңгейдегі тапсырмалар дайындауға мүмкіндік бар. Бұл білім алушының материалды өз қарқынымен меңгеруіне жағдай жасайды.Дегенмен, жасанды интеллект арқылы оқытуды жекелендіру мұғалімнің рөлін алмастырмайды. Мұғалім ұсынылған материалдың дұрыстығын, оқу бағдарламасына сәйкестігін және оқушының жас ерекшеліктеріне сай болуын тексеруі қажет.

Жасанды интеллекттің екінші педагогикалық мүмкіндігі – кері байланыс беру және білім алушылардың өзіндік жұмысын қолдау. Кері байланыс оқу үдерісінің маңызды бөлігі болып табылады, өйткені ол оқушыға өзінің жетістіктерін бағалауға және жіберген қателерін түсінуге көмектеседі. Жасанды интеллект оқушының жазбаша жұмысын талдауға, мәтіндегі түсініксіз тұстарды анықтауға, қосымша сұрақтар ұсынуға және белгілі бір тақырып бойынша жаттығулар құрастыруға мүмкіндік береді. Мысалы, оқушы тапсырманы орындағаннан кейін өз жауабын талдауды сұрап, қай тұстарды жақсарту керектігі туралы ұсыныстар ала алады. Мұндай тәсіл оқушының өз жұмысын қайта қарауына және білімін жетілдіруіне көмектеседі. Алайда жасанды интеллект ұсынған жауап әрдайым дұрыс бола бермейтіндіктен, ақпаратты сенімді дереккөздермен салыстырып тексеру қажет.

Үшінші мүмкіндік – педагогтің кәсіби және әдістемелік қызметін қолдау. Мұғалім сабақ жоспарын әзірлеу, тапсырмалар дайындау, тест сұрақтарын құрастыру, оқу материалдарын қысқарту және әртүрлі деңгейдегі жаттығулар жасау кезінде жасанды интеллект құралдарын пайдалана алады. Бұл педагогтің уақытын тиімді ұйымдастыруға және оқыту материалдарын түрлендіруге көмектеседі.

Қазақстандық зерттеулерде де жасанды интеллектті білім беру үдерісіне енгізу және болашақ педагогтерді осы технологияларды пайдалануға даярлау мәселелері қарастырылады. Бұл бағыт педагогтердің цифрлық құзыреттілігін дамыту қажеттігін көрсетеді [2, 3]. Сонымен қатар жасанды интеллект шығармашылық және зерттеушілік жұмыстарды ұйымдастыруда да пайдалы болуы мүмкін. Білім алушылар оның көмегімен зерттеу тақырыбын нақтылап, жоспар құрып, ақпаратты жүйелеп, әртүрлі идеяларды салыстыра алады. Дегенмен, дайын ақпаратты қабылдаумен шектелмей, оны талдау, дәлелдерді бағалау және қорытынды жасау оқушының өз міндеті болып қалуы тиіс.

Осы тұрғыдан алғанда, жасанды интеллектті дұрыс қолдану білім алушының дербестігін қолдап, ақпаратпен жұмыс істеу және сыни ойлау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллектті қолдануда ескерілетін мәселелер

Жасанды интеллектті білім беру үдерісіне енгізу бірқатар тәуекелдермен байланысты. Біріншіден, жүйе қате, ескірген немесе ойдан құрастырылған ақпарат ұсынуы мүмкін. Екіншіден, оқушының аты-жөні, байланыс деректері немесе басқа жеке мәліметтері ашық платформаға енгізілсе, құпиялылыққа қауіп төнеді. Үшіншіден, дайын жауапты өзгеріссіз көшіру білім алушының өз бетінше ойлауына және академиялық адалдыққа кері әсер етуі ықтимал. Осыған байланысты жасанды интеллектті қолдану ережелері алдын ала түсіндіріліп, оқушының жеке үлесі бағалануы қажет.

ЮНЕСКО генеративті жасанды интеллектті білім беру мен зерттеуде қолданғанда адамға бағдарланған тәсілді, деректерді қорғауды және педагогикалық мақсаттың айқындығын басшылыққа алуды ұсынады. Халықаралық зерттеулер де тілдік модельдердің оқу үдерісіндегі мүмкіндіктермен қатар, олардың қателесу ықтималдығы мен нәтижелерді сыни бағалау қажеттігін атап көрсетеді [4]. Демек, жасанды интеллектті тиімді қолдану тек технологияға қол жеткізуге емес, педагог пен білім алушының цифрлық сауаттылығына да байланысты.

Осы мәселелерді ескере отырып, жасанды интеллект құралдарын қолдаудың бірнеше шартын бөліп көрсетуге болады: біріншіден, құрал нақты оқу мақсатына сәйкес таңдалуы керек; екіншіден, алынған ақпарат текссерілуі қажет; үшіншіден, оқушы дайын жауапты көшірмей, оын талдап, өз сөзімен түсінідіруі тиіс; төртіншіден, жеке және құпия

ақпаратты енгізуге жол берілмеуі керек. Бұл шарттар технологияны оқу үдерісіне жауапкершілікпен енгізуге көмектеседі.

Қорытынды

Қорыта айтқанда, жасанды интеллект білім беру үдерісін жетілдіруге мүмкіндік беретін заманауи педагогикалық құралдардың бірі болып табылады. Оның көмегімен оқу материалдарын білім алушылардың қажеттіліктеріне бейімдеуге, кері байланыс ұсынуға, өзіндік жұмысты ұйымдастыруға және педагогтің әдістемелік қызметін қолдауға болады. Сонымен қатар жасанды интеллект шығармашылық және зерттеушілік тапсырмаларды орындау барысында ақпаратты жүйелеуге және әртүрлі идеяларды салыстыруға мүмкіндік береді.

Алайда бұл технологияларды қолдану білім сапасының автоматты түрде артуына кепілдік бермейді. Нәтиже педагогикалық мақсаттардың анықтығына, мұғалімнің бақылауына, ақпараттың дұрыстығын тексеруге және академиялық адалдықты сақтауға байланысты.

Сондықтан жасанды интеллектті мұғалімді алмастыратын құрал ретінде емес, білім алушының танымдық белсенділігін, дербестігін және өзіндік оқуын қолдайтын қосымша ресурс ретінде қарастырған жөн. Болашақта жасанды интеллект құралдарының білім алушылардың оқу мотивациясына, танымдық белсенділігіне және білім нәтижелеріне ықпалын тәжірибелік зерттеулер арқылы анықтау маңызды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693.

2 Басанов Р.А. Применение искусственного интеллекта в образовательном процессе: подготовка будущих педагогов к использованию AI в учебной практике // Вестник Северо-Казахстанского университета имени Манаша Козыбаева. – 2024. – № 2 (62). – С. 67–74. – DOI: https://doi.org/10.54596/2958-0048-2024-2-67-74.

3 Мұхамбетәлиева З., С., Узакова А.Б., Кокталов Н. Развитие профессиональных компетенций педагогов через искусственный интеллект в образовании (ЦУР 4) // Вестник Жетысуского университета имени И. Жансугурова. – 2025. – № 3 (116). – DOI: https://doi.org/10.53355/ZHU.2025.116.3.015.

4 Kasneci E. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education // Learning and Individual Differences. – 2023. – Vol. 103. – Article 102274. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274.

ӘОЖ 372.8[51:004]:004.8

ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ (ЖИ) ҚҰРАЛДАРЫН ВИЗУАЛДЫ ОҚЫТУ РЕСУРСТАРЫН ЖАСАУДА ҚОЛДАНУ

Халықова Л. Б.[1], **Тлеубаева А. Б.**[2]
[1]6В01502 Математика-Информатика ББ, 3 курс білім алушысы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: khalykovalyazzat2006@mail.ru
[2]Ғылыми жетекші, Педагогика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Семей қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: a.tleybaeva@shakarim.kz

Аңдатпа. Мақалада информатика мен математика пәндерін оқытуда жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын визуалды дидактикалық ресурстарды әзірлеуде қолдану мәселелері қарастырылады. Оқушылардың абстрактілі математикалық ұғымдар мен алгоритмдерді қабылдауын жеңілдететін цифрлық визуализация тәсілдері талданады. Жасанды интеллект пен интерактивті платформалардың мүмкіндіктерін біріктіру арқылы оқу материалының көрнекілігін арттыру және оқушылардың танымдық белсенділігін ынталандыру жолдары ұсынылады.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, визуализация, математиканы оқыту, информатика, цифрлық ресурстар, интерактивті оқыту.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды қолдану оқу материалын ұсыну тәсілдерін жаңартып, педагогтің кәсіби қызметіне жаңа талаптар қойып отыр. Мәтін, сурет, сызба, диаграмма, анимация және интерактивті тапсырмалар оқу мазмұнын түсіндіруде бірін-бірі толықтыра алады. Бұл мәселе математика және информатика пәндерінде ерекше маңызды. Математикада функциялардың қасиеттері мен геометриялық фигураларды, ал информатикада алгоритмдердің орындалу ретін және программаның құрылымын көрнекі көрсету тиімді [3; 4].

Генеративті жасанды интеллект (ЖИ) мәтіндік сипаттама негізінде сурет құрастыруға, оқу тақырыбын құрылымдауға және визуалды материалдардың бастапқы нұсқаларын дайындауға мүмкіндік береді. Алайда алынған нәтиже автоматты түрде сапалы әрі ғылыми тұрғыдан дұрыс бола бермейді. ЮНЕСКО ұсынымдарында ЖИ-ді білім беруде қолдану кезінде адамға бағдарланған ұстанымды, деректерді қорғауды және педагогикалық мақсатқа сәйкестікті ескеру қажеттігі атап көрсетіледі [1]. Сондықтан ЖИ-ді оқу мазмұнын түсіндіруге бағытталған әдістемелік құрал ретінде қарастыру маңызды.

Мақаланың мақсаты – информатика және математика сабақтарында ЖИ құралдарын визуалды оқыту ресурстарын әзірлеуде қолданудың педагогикалық мүмкіндіктерін талдау және оларды тиімді пайдалануға арналған практикалық үлгі ұсыну.

Осы мақсатқа сәйкес визуалды ресурстардың оқу үдерісіндегі рөлін сипаттау, екі пәнде ЖИ қолдану бағыттарын жүйелеу, ресурстарды әзірлеу кезеңдері мен сапасын бағалау өлшемдерін анықтау, педагогикалық және этикалық шектеулерді көрсету міндеттері қойылды. Мақала теориялық-талдамалық сипатта жазылған. Ғылыми-

әдістемелік еңбектер мен халықаралық ұсынымдар негізінде педагогикалық практикаға арналған ұсыныстар жинақталды. Жұмыста жеке эксперимент жүргізілгені немесе оқушылардың оқу нәтижелері өлшенгені туралы тұжырым жасалмайды.

Визуалды оқыту ресурстары және олардың педагогикалық маңызы

Визуалды оқыту ресурстары – оқу мазмұнын көзбен қабылдауға және ақпарат арасындағы байланысты түсінуге көмектесетін көрнекі материалдар. Оларға иллюстрациялар, графиктер, диаграммалар, блок-схемалар, инфографикалар, геометриялық модельдер мен анимациялар жатады. Дұрыс құрастырылған көрнекілік күрделі ұғымдарды түсінуге және теориялық білімді нақты мысалдармен байланыстыруға мүмкіндік береді. Мультимедиалық оқытуда мәтін мен көрнекі ақпаратты мақсатты үйлестіру оқу мазмұнын меңгеруді қолдайды [3].

Математика сабағында визуалды ресурстар абстрактілі ұғымдарды түсіндіруге көмектеседі. Мысалы, сызықтық функцияны тек (y=kx+b) формуласымен түсіндіру жеткіліксіз болуы мүмкін. Формуламен қатар графикті көрсету арқылы білім алушы коэффициенттердің графикке әсерін салыстырады. Геометрияда фигуралардың элементтерін түрлі түспен белгілеу есептің шартын түсінуді жеңілдетеді.

Информатикада алгоритмдердің блок-схемалары, программаның орындалу кезеңдері және деректерді өңдеу сызбалары әрекеттер арасындағы байланысты түсінуге мүмкіндік береді. Мысалы, шартты операторды «егер – әйтпесе» құрылымын сызба түрінде көрсету программаның әртүрлі жағдайда қалай жұмыс істейтінін түсіндіреді.

Визуалды материалдардың тиімділігі олардың санына емес, оқу мақсатына сәйкестігіне байланысты. Артық сәндік элементтер мен шамадан тыс ақпарат мазмұнды қабылдауды қиындатуы мүмкін. Сондықтан көрнекілікті әзірлеуде ақпарат құрылымын, түс үйлесімділігін және білім алушылардың жас ерекшелігін ескеру қажет. ЖИ бастапқы дизайнды жасауға көмектескенімен, мазмұнды тексеру мұғалімнің міндеті болып қалады.

Математика сабақтарында ЖИ арқылы визуалды ресурстар әзірлеу

Математикада ЖИ-ді қолданудың маңызды бағыттарының бірі – абстрактілі ұғымдарды көрнекі модельдер арқылы түсіндіруге арналған материалдар әзірлеу. Оның көмегімен иллюстрациялар, геометриялық бейнелер, инфографикалар және презентациялық материалдардың бастапқы нұсқаларын жасауға болады.

Мысалы, «Квадрат теңдеу» тақырыбы бойынша теңдеудің жалпы түрін, коэффициенттердің рөлін және дискриминантты есептеу кезеңдерін көрсететін сызба әзірлеуге болады. Мұнда ЖИ математикалық дәлелдеудің орнына жүрмейді, тек түсіндіру материалын ұйымдастыруға көмектеседі.

Функцияларды оқытуда ЖИ инфографиканың бастапқы нұсқасын дайындауға және оқу мазмұнын білім алушылардың деңгейіне бейімдеуге пайдаланылуы мүмкін. Ал нақты графиктерді құру және олардың дұрыстығын тексеру үшін GeoGebra немесе Desmos секілді арнайы математикалық құралдарды қолданған орынды [5; 6].

Геометрияда үшбұрыштардың түрлері, көпбұрыштардың қасиеттері, кеңістіктегі денелер мен олардың жазбаларын көрнекі көрсетуге болады. ЖИ иллюстрацияның бастапқы нұсқасын жасағанымен, бұрыштардың шамасы, қабырғалардың ұзындығы және

фигуралардың орналасуы математикалық талаптарға сәйкес келетінін мұғалім тексеруі керек.

Сонымен қатар ЖИ оқу тапсырмаларын деңгейлеп ұсынуға көмектеседі. Мысалы, бір тақырып бойынша негізгі ұғымдар көрсетілген көрнекілік, формулалар мен есептеу кезеңдері берілген сызба және өз бетімен талдауға арналған бос үлгі әзірлеуге болады.

Математикалық материалдарда дәлдік ерекше маңызды. ЖИ формулаларды, математикалық таңбаларды немесе геометриялық қатынастарды қате бейнелеуі мүмкін. Сондықтан алынған материалды тексеріп, қажет болса арнайы бағдарламаларда түзету қажет.

Информатика сабақтарында ЖИ көмегімен визуалды материалдар жасау

Информатика пәнінде ЖИ идея ұсыну, мазмұнды жүйелеу, иллюстрация дайындау және оқу материалының бастапқы құрылымын қалыптастыру үшін қолданылады.

Мысалы, «Алгоритм және оның түрлері» тақырыбында сызықтық, тармақталған және циклдік алгоритмдерді салыстыратын инфографика жасауға болады. Онда алгоритмдердің құрылымы, орындалу реті және күнделікті өмірден алынған мысалдары көрсетіледі. Мұғалім дайын блок-схемалардың алгоритмдік талаптарға сәйкестігін тексереді.

Python тілін оқытуда визуалды ресурстар шартты операторларды, циклдерді, айнымалыларды және деректер типтерін түсіндіруге көмектеседі. Мәселен, «if–elif–else» құрылымын тармақталған блок-схема мен код үзіндісі арқылы көрсету программаның шартқа байланысты әртүрлі әрекет орындайтынын түсіндіреді. Сондай-ақ кодтың орындалу кезеңдерін бейнелейтін карточкалар мен презентациялар әзірлеуге болады.

Ақпараттық үдерістерді оқытуда компьютер құрылғылары, желі арқылы ақпарат алмасу, деректер базасы және ақпаратты кодтау тақырыптарына арналған сызбалар пайдалы. ЖИ ұсынған идеяларды PowerPoint презентацияларына, интерактивті тапсырмаларға және цифрлық карточкаларға айналдыруға болады.

Дегенмен автоматты түрде құрылған код пен алгоритмді тексермей қолдану қате түсініктердің қалыптасуына әкелуі мүмкін. Сондықтан мұғалім материалдың сыртқы көрінісімен қатар, оның логикалық дұрыстығын, программалау ережелеріне сәйкестігін және оқу мақсатына қатысын да бағалауы қажет [1; 2].

Визуалды оқыту ресурстарын әзірлеудің практикалық үлгісі

Ғылыми-әдістемелік әдебиеттер мен халықаралық ұсынымдарды талдау негізінде математика және информатика сабақтарында ЖИ көмегімен визуалды ресурстар әзірлеудің алты кезеңді үлгісі ұсынылады [1; 2; 5; 6].

Бірінші кезең – оқу мақсатын анықтау. Мұғалім түсіндіруге қажетті ұғымды және білім алушы меңгеруі тиіс білімді белгілейді. Мысалы, математикада функция графигінің қасиеттерін, информатикада тармақталған алгоритмнің орындалу ретін түсіндіру.

Екінші кезең – визуалды форматты таңдау. Оқу мақсатына қарай инфографика, сызба, диаграмма, иллюстрация, презентация немесе интерактивті тапсырма таңдалады. Математикалық графиктер үшін арнайы бағдарламаларды қолданған жөн.

Үшінші кезең – ЖИ-ге нақты сұраныс беру. Сұраныста пән, сынып, тақырып, оқу мақсаты, визуалды формат және дизайн талаптары көрсетіледі.

Математикаға арналған сұраныс үлгісі: «8-сыныпқа арналған «Сызықтық функция» тақырыбы бойынша оқу инфографикасының бастапқы нұсқасын дайында. Функцияның жалпы формуласын, коэффициенттердің мағынасын және графиктің негізгі ерекшеліктерін көрсет. Мәтінді қазақ тілінде жаз, артық сәндік элементтерді қолданба. Формулаларды анық әрі оқуға ыңғайлы орналастыр».

Информатикаға арналған сұраныс үлгісі: «7-сыныпқа арналған «Тармақталған алгоритм» тақырыбы бойынша блок-схеманың түсіндірмелі үлгісін ұсын. Басы, шарт, шарттың екі нәтижесі және аяқталу кезеңдері ретімен көрсетілсін. Әр элементтің қызметін қысқа қазақша түсіндір. Алгоритмнің логикалық дұрыстығын тексеруге болатын құрылым жаса».

Төртінші кезең – нәтижені тексеру және өңдеу. Материалдағы терминдер, формулалар, сызбалар мен мәтіндер тексеріліп, пәндік талаптарға сәйкестендіріледі.

Бесінші кезең – оқу үдерісіне енгізу. Дайын ресурс сабақтың мақсатына қарай түсіндіру, бекіту, қайталау немесе бағалау кезеңінде қолданылады. Оқушылардың түсіну деңгейін сұрақтар мен шағын тапсырмалар арқылы анықтауға болады.

Алтыншы кезең – педагогикалық тиімділігін талдау. Материалдың түсініктілігі, оқу мақсатына сәйкестігі және тапсырманы орындауға көмегі бағаланады. Қажет болса, ресурс қайта өңделеді.

Бұл үлгі ЖИ-ді дайын өнімді автоматты түрде ұсынатын жүйе емес, мұғалімнің жобалау және шығармашылық жұмысын қолдайтын құрал ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

ЖИ арқылы жасалған визуалды ресурстардың сапасы мен қауіпсіздігі

ЖИ көмегімен әзірленген визуалды ресурстардың тиімділігі олардың сыртқы көрінісімен ғана емес, мазмұнының дұрыстығы және оқу мақсатына сәйкестігімен анықталады. Сондықтан мұғалім материалды қолданар алдында бірнеше өлшемді ескеруі қажет.

Біріншіден, ресурс оқу мақсатына сәйкес келіп, тақырыпты түсінуге көмектесуі тиіс. Екіншіден, математикалық формулалар, графиктер, алгоритмдер мен программалық кодтардың дұрыстығы тексеріледі. Үшіншіден, материал түсінікті әрі білім алушылардың жас ерекшеліктеріне сай болуы керек. Төртіншіден, цифрлық қауіпсіздік талаптары сақталуы қажет.

ЖИ құралдарына оқушылардың жеке деректерін енгізбеу және алынған ақпаратты сенімді дереккөздермен салыстыру маңызды. ЮНЕСКО ұсынымдарында ЖИ-ді қолдануда педагогтердің этикалық жауапкершілігі мен адамға бағдарланған ұстанымының маңыздылығы көрсетілген [1; 2]. Демек, технология мұғалімнің жұмысын қолдағанымен,

мазмұнның дұрыстығына және оны тиімді пайдалануға жауапкершілік педагогке жүктеледі.

Қорытынды

Қорытындылай келе, жасанды интеллект құралдарын математика және информатика сабақтарында визуалды оқыту ресурстарын әзірлеуде пайдалану білім беру үдерісін көрнекі әрі мазмұнды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. ЖИ көмегімен математикалық ұғымдарды, графиктерді, геометриялық фигураларды және информатикадағы алгоритмдерді түсінікті түрде көрсетуге болады. Бұл оқушылардың оқу материалын қабылдауын жеңілдетіп, танымдық белсенділігін арттыруға ықпал етуі мүмкін. Мақалада ЖИ негізінде оқу ресурстарын әзірлеудің негізгі мүмкіндіктері, оларды математика мен информатика сабақтарында қолдану жолдары және тиімді пайдаланудың алты кезеңді моделі қарастырылды. Сонымен қатар, жасанды интеллект ұсынған ақпараттың дұрыстығын тексеру, оқушылардың дербес ойлауын қолдау және ақпараттық қауіпсіздікті сақтау қажеттілігі атап өтілді.Демек, жасанды интеллект — мұғалімді алмастыратын емес, оның кәсіби мүмкіндіктерін толықтыратын құрал. Оны педагогикалық мақсатқа сай қолдану визуалды оқыту ресурстарының сапасын арттырып, білім алушылардың пәнге қызығушылығын дамытуға жағдай жасайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Әденбек Н. Мектеп информатикасында жасанды интеллект негіздерін оқыту мазмұнын жобалау: мұғалімдерге арналған оқу-әдістемелік құрал. – Алматы, 2025. – URL: https://ust.kz/word/mektep_informatikasynda_jasandy_intellekt_negizderin_oqyty_mazmunyn_jobalay-389053.html (қаралған күні: 22.10.2026).

2 Miao F., Cukurova M. AI Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2024. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104 (қаралған күні: 22.10.2026).

3 Miao F., Holmes W., Huang R., Zhang H. Guidance for Generative AI in Education and Research. – Paris: UNESCO, 2023. – URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693 (қаралған күні: 22.10.2026).

4 Аманбек Г. Білім беру жүйесінде жасанды интеллект құралдарын пайдалану: әдістемелік көмекші құрал. – Ерейментау, 2026. – 50 б. – ISBN 978-601-01-0945-2. – URL: https://ust.kz/word/bilim_bery_juiesinde_jasandy_intellekt_quraldaryn_paidalany_adistemelik_komeksi_qural-409373.html (қаралған күні: 22.10.2026).

5 Тайманов оқулары – 2026: «Цифрлық ғылым және жасанды интеллект» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – Орал: М. Өтемісов атындағы БҚУ, 2026. – 393 б. – ISBN 978-601-266-785-1. – URL: https://wku.edu.kz/images/2026/taiman26.pdf (қаралған күні: 22.10.2026).

УДК 37.091.3:004.8

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ УЧИТЕЛЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ: ОТ ВИДЕОАНАЛИЗА К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Хлюпина А. И.[1], **Землянова А. С.**[2], **Ахметов Ж. О.**[3]

[1]Студент, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: foxy.red.g@gmail.com

[2]Студент, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: Huq6704@gmail.com

[3]магистр, преподаватель – лектор, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: mila317340@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения искусственного интеллекта в педагогической практике учителя физической культуры. Мы разработали модель использования видеоанализа и компьютерного зрения для оценки двигательных действий и предоставления индивидуальной обратной связи. На примере легкоатлетических упражнений предложены этапы педагогического эксперимента, критерии оценки и анкета для изучения отношения учащихся к цифровым технологиям. Особое внимание уделяется интеллектуальной поддержке принятия педагогических решений, ограничениям автоматизированного анализа и вопросам защиты персональных данных.

Ключевые слова: искусственный интеллект, физическая культура, видеоанализ, лёгкая атлетика, педагогический эксперимент, цифровые технологии.

Введение

Цифровые технологии меняют организацию обучения, а в физической культуре особенно важно качество выполнения двигательных действий: при большом количестве учащихся учитель не успевает заметить ошибки каждого, а быстрые действия невозможно разобрать по фазам без видеозаписи. Технологии компьютерного зрения автоматически определяют ключевые точки тела и отслеживают последовательность движений [1–3], дополняя наблюдение учителя и помогая корректировать технику.

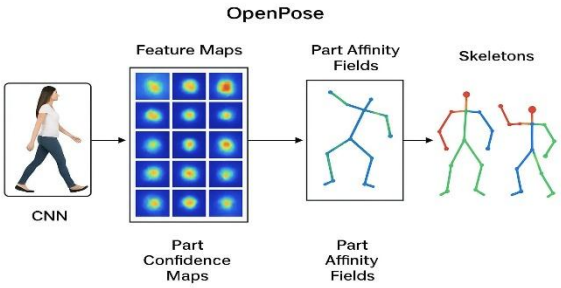
Цель исследования — разработать модель применения искусственного интеллекта (ИИ) для анализа двигательных действий учащихся и поддержки педагогических решений на уроках физической культуры; для этого мы рассматриваем ИИ-инструменты видеоанализа на примере легкоатлетических упражнений, предлагаем методику педагогического эксперимента и опросник об отношении учащихся к ИИ, а также определяем ограничения и условия безопасного применения цифровых технологий.

1. Искусственный интеллект как инструмент педагогической практики

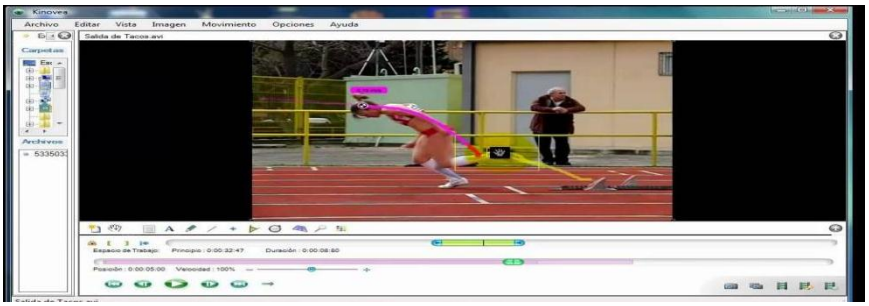
ИИ — совокупность технологий, позволяющих компьютерным системам распознавать информацию, выявлять закономерности, анализировать данные и формировать рекомендации. Для физической культуры наибольший интерес представляют компьютерное зрение, распознавание движений и автоматизированный видеоанализ. Мы выделили четыре инструмента. MediaPipe Pose, в основе которой лежит нейросеть BlazePose, определяет 33 ключевые точки тела, включая плечи, локти, тазобедренные, коленные и голеностопные суставы, что позволяет визуализировать положение тела при выполнении упражнений [1]. MoveNet — модель определения позы, отслеживающая основные точки тела и изменения положения конечностей в последовательности кадров; в сравнительном анализе библиотек OpenPose, PoseNet, MoveNet и MediaPipe Pose именно MoveNet показала лучшие результаты определения поз на изображениях и видео [2]. OpenPose — система оценки позы по изображениям и видео,

представляющая интерес для исследовательских задач [3]. Kinovea — программа видеоанализа, позволяющая замедлять запись, отмечать кадры, измерять расстояния и углы; её валидность и надёжность подтверждены для съёмки с расстояния до 5 м при ракурсе 45–90° [4]. Она не относится к системам ИИ, а служит вспомогательным инструментом, который можно использовать совместно с ИИ-моделями.(рис.1)





(а) (б)



(в)

Рисунок 1 – Примеры работы инструментов видеоанализа: а — MoveNet; б — OpenPose; в — Kinovea (измерение угла)

Системы компьютерного зрения определяют положение тела автоматически, а программы видеоанализа помогают визуально сопоставлять попытки; вместе они обеспечивают более наглядную обратную связь. Однако автоматическое определение координат не гарантирует точной оценки техники: результат зависит от ракурса съёмки, освещения, скорости движения и перекрытий частей тела, поэтому окончательную интерпретацию должен выполнять педагог. Вместе с тем в исследовании с участием бегунов углы в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах, определённые BlazePose, хорошо согласовывались с ручными измерениями в Kinovea ($r = 0{,}70–0{,}97$), однако авторы подчёркивают, что результаты относятся к условиям конкретного эксперимента [5].

2. Практическое применение ИИ на уроках физической культуры

Мы рассмотрели применение ИИ на примере лёгкой атлетики, где бег, прыжки и метания имеют отчётливо различимые фазы. В спринте учитель может анализировать стартовое положение, наклон туловища при разгоне, согласованность движений рук и ног, положение стопы и ритм; в прыжке в длину — разбег, подготовку к отталкиванию, положение тела в полёте и приземление; в метаниях — последовательность движения ног, таза, туловища и руки.

Предлагаемая последовательность работы: 1) учитель определяет техническую задачу; 2) учащийся выполняет упражнение, оно записывается на видео; 3) запись обрабатывается выбранным инструментом; 4) учитель вместе с учащимся рассматривает фазы движения; 5) выделяются одна–две ошибки для первоочередной коррекции; 6)

упражнение повторяется с учётом рекомендаций; 7) результаты двух попыток сопоставляются. Так, вместо замечания «беги правильно» педагог показывает конкретный момент записи, объясняет ошибку и предлагает повторить упражнение с определённым акцентом; это делает объяснение наглядным и помогает осознанно воспринимать собственные движения. При этом ИИ не должен самостоятельно выставлять итоговую отметку: его данные учитель сопоставляет с учебными критериями, возрастными особенностями и уровнем подготовленности ученика.

3. Организация и методика педагогического эксперимента

Для проверки модели мы разработали проект эксперимента по влиянию видеоанализа на качество освоения двигательных действий. Учебный материал — спринтерский бег на короткую дистанцию, позволяющий выделить старт, ускорение и элементы техники. Гипотеза: применение видеоанализа с инструментами компьютерного зрения в сочетании с педагогической обратной связью способствует более осознанному освоению техники по сравнению с обучением, основанным только на устных объяснениях.

Предлагается сформировать две группы, сопоставимые по возрасту и начальной подготовленности. Контрольная группа занимается по обычной методике: объяснение, показ, наблюдение и устные рекомендации учителя. Экспериментальная группа занимается по той же программе, но дополнительно просматривает записи, разбирает фазы движения и получает индивидуальные рекомендации; при наличии технических возможностей применяются MediaPipe Pose или MoveNet. Эксперимент длится четыре недели и включает начальное тестирование, серию занятий и итоговое тестирование (таблица 1).

Таблица 1 – План педагогического эксперимента

Этап	Содержание работы	Получаемые данные
Начальный	Тестирование техники и времени бега	Исходные показатели
Обучающий	Обычная методика и методика с видеоанализом	Наблюдения и видеоматериалы
Итоговый	Повторное выполнение упражнения	Итоговые показатели
Аналитический	Сопоставление результатов групп	Изменения техники и времени
Рефлексивный	Анкетирование участников	Отношение к ИИ и видеоанализу

Критерии оценки: правильность выполнения элементов техники; число выявленных и исправленных ошибок; изменение времени на дистанции; способность ученика самостоятельно назвать ошибки; отношение к цифровым технологиям. Технику оценивают по карте наблюдения по шкале от 0 до 2 баллов (0 — элемент не выполнен или выполнен с существенной ошибкой; 1 — выполнен частично; 2 — выполнен правильно). Время измеряется одинаково в обеих группах; следует учитывать, что оно зависит не только от техники, но и от физической подготовленности, мотивации, состояния здоровья и условий тестирования. Сравниваются изменения внутри каждой группы и различия между группами; при достаточном числе участников применяются описательная статистика и соответствующие критерии. Вывод об эффективности должен опираться на фактические данные, а не на субъективное впечатление учителя.

4. Анкетирование учащихся об использовании искусственного интеллекта

Для изучения отношения учащихся к видеоанализу и ИИ мы разработали анкету «Использование искусственного интеллекта на уроках физической культуры». Её проводят после обучающего этапа; участие добровольное, ответы конфиденциальны, а для

несовершеннолетних соблюдаются требования к согласию на участие и обработку персональных данных. Утверждения оцениваются по шкале от 1 («полностью не согласен») до 5 («полностью согласен»):

1. Видео помогает мне лучше понимать технику выполнения упражнений.
2. Просмотр собственной попытки позволяет замечать ошибки, незаметные во время выполнения.
3. Компьютерный анализ движения делает объяснение учителя более понятным.
4. После просмотра видеозаписи мне легче исправлять технические ошибки.
5. Я хотел бы чаще использовать видеоанализ на уроках физической культуры.
6. Индивидуальные рекомендации на основе видео помогают понять, над чем работать.
7. Искусственный интеллект может быть полезен при обучении двигательным действиям.
8. Я понимаю, что компьютерная программа может ошибаться при оценке движений.
9. Я считаю важным, чтобы учитель проверял рекомендации, полученные с помощью ИИ.
10. Я хотел бы научиться самостоятельно анализировать технику упражнений с помощью цифровых инструментов.

Открытые вопросы: какой инструмент был наиболее полезен (демонстрация учителя, просмотр видео, анализ отдельных кадров или визуализация с помощью ИИ); какие трудности возникли при видеоанализе; хотели бы вы использовать такие технологии при изучении других упражнений и почему. Ответы анализируются по каждому утверждению (средние значения по пятибалльной шкале, доля положительных ответов), а ответы на открытые вопросы группируются по темам: наглядность, понимание ошибок, мотивация, технические сложности, конфиденциальность. Анкета не предназначена для постановки психологических диагнозов: она даёт обратную связь об удобстве и воспринимаемой полезности цифрового инструмента.

5. Ограничения и условия безопасного применения ИИ

Во-первых, качество анализа зависит от условий съёмки: при плохом освещении, быстром движении или перекрытии конечностей алгоритм может неверно определять точки тела. Во-вторых, координаты суставов по обычной видеозаписи не всегда соответствуют точным трёхмерным биомеханическим измерениям и требуют осторожной интерпретации. В-третьих, обработка видеозаписей учащихся требует соблюдения конфиденциальности: нужно заранее определять цель съёмки, ограничивать доступ к файлам, безопасно их хранить и не загружать в сторонние сервисы без проверки условий обработки данных и необходимых разрешений. В-четвёртых, чрезмерное внимание к цифровым показателям может сократить двигательную практику, поэтому анализ следует использовать там, где он действительно помогает обучению. Научные работы по этике ИИ в образовании выделяют в числе ключевых вопросов справедливость, подотчётность, прозрачность, автономность участников и этику использования образовательных данных [6]; эти положения применимы и к цифровому анализу двигательной деятельности. Таким образом, ИИ — дополнительный педагогический инструмент, применение которого должно соответствовать учебным целям, возрастным особенностям учащихся и требованиям безопасности.

Заключение

Мы рассмотрели возможности применения ИИ в практике учителя физической культуры и разработали модель использования видеоанализа для обучения легкоатлетическим упражнениям: определили функции MediaPipe Pose, MoveNet и OpenPose и возможности их сочетания с программами видеоанализа, структуру эксперимента с контрольной и экспериментальной группами, критерии оценки техники и анкету для учащихся. Практическая значимость работы — в возможности использовать доступные цифровые инструменты без дорогостоящего лабораторного оборудования.

Вместе с тем эффективность модели должна быть подтверждена результатами фактически проведённого эксперимента, а результаты компьютерного зрения требуют проверки и педагогической интерпретации. ИИ способен стать средством поддержки педагогических решений при условии грамотного выбора инструмента, критической оценки данных и соблюдения конфиденциальности; его ценность состоит не в автоматизации учителя, а в расширении возможностей наглядного объяснения, индивидуальной коррекции и осознанного освоения двигательных навыков.

Список литературы:

1 Bazarevsky V., Grishchenko I., Raveendran K., et al. BlazePose: On-device Real-time Body Pose Tracking // arXiv preprint. 2020. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2006.10204.

2 Chung J.-L., Ong L.-Y., Leow M.-C. Comparative Analysis of Skeleton-Based Human Pose Estimation // Future Internet. 2022. Vol. 14, No. 12. Art. 380. DOI: https://doi.org/10.3390/fi14120380.

3 Cao Z., Hidalgo G., Simon T., et al. OpenPose: Realtime Multi-Person 2D Pose Estimation Using Part Affinity Fields // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2021. Vol. 43, No. 1. P. 172–186. DOI: https://doi.org/10.1109/TPAMI.2019.2929257.

4 Puig-Diví A., Escalona-Marfil C., Padullés-Riu J.M., et al. Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives // PLOS ONE. 2019. Vol. 14, No. 6. Art. e0216448. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216448.

5 Srinivasan H.K., Mathunny J.J., Devaraj A., et al. Can BlazePose accurately assess joint angles in outdoor running environments? // Biomedical Human Kinetics. 2025. Vol. 17, No. 1. P. 13–25. DOI: https://doi.org/10.2478/bhk-2025-0002.

6 Holmes W., Porayska-Pomsta K., Holstein K., et al. Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework // International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2022. Vol. 32, No. 3. P. 504–526. DOI: https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1.

УДК 378.147:004

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

Червякова Д. Э.[1], **Ансабаева А. Д.**[2]
[1]Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: dianarud678@gmail.com
[2]Доктор философии (PhD), магистр, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г. Талдыкорган, Республика Казахстан, E-mail: aynuransabayeva@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена использованию цифровых инструментов и технологий искусственного интеллекта в проектно-исследовательской деятельности будущих учителей начальных классов. Рассматривается проблема недостаточного применения цифровых технологий в исследовательской работе студентов педагогических вузов. Цель исследования заключается в обосновании педагогических условий их эффективного использования.

Ключевые слова: цифровая компетентность; будущие учителя начальных классов; проектно-исследовательская деятельность; цифровые инструменты; искусственный интеллект; педагогические условия.

Введение

Цифровая трансформация образования требует формирования цифровой компетентности будущих учителей начальных классов и развития их навыков организации проектно-исследовательской деятельности с использованием современных технологий.

В педагогических вузах сохраняется недостаточное использование цифровых инструментов в исследовательской работе студентов, несмотря на их широкие возможности на всех этапах исследования. В связи с этим актуальным становится выявление педагогических условий эффективного применения цифровых инструментов и технологий искусственного интеллекта в подготовке будущих педагогов.

1. Теоретические основы использования цифровых инструментов

Проектно-исследовательская деятельность представляет собой интегративный вид учебной активности, направленный на выявление и решение проблем посредством самостоятельного поиска, анализа информации и создания практического продукта. Для будущих педагогов такая деятельность одновременно является способом формирования профессиональных компетенций и подготовкой организации аналогичной работы с младшими школьниками.

Структура проектно-изыскательской деятельности включает мотивационно-ценностный, когнитивно-операционный и рефлексивно-оценочный компоненты. Каждый этап может быть усилен за счёт использования цифровых технологий. Например, выбор и обсуждение темы осуществляется с помощью сервисов коллективной работы, сбор информации выполняется посредством научных баз данных и онлайн-ресурсов, а обработка результатов происходит при помощи таблиц, статистических программ и инструментов визуализации.

Для организации проектной и исследовательской деятельности наиболее востребованными являются следующие группы цифровых инструментов:

А) коммуникационные и коллаборативные платформы (Microsoft Teams, Google Workspace, Miro);

Б) инструменты поиска и организации информации (Google Scholar, Zotero, Mendeley);

В) средства сбора и анализа данных (Google Forms, Excel, JASP);

Г) конструкторы образовательного контента и визуализации (Canva, Genially, LearningApps, Scratch);

Д) средства оценивания и рефлексии (Moodle, электронные портфолио).

Особое место занимают технологии искусственного интеллекта. Они позволяют генерировать идеи исследований, помогать в поиске информации, структурировать материалы, объяснять сложные понятия и поддерживать процесс подготовки текста. Однако их использование требует критического отношения, так как ИИ способен допускать фактические ошибки и создавать недостоверные ссылки на источники.

Нормативной основой внедрения цифровых технологий выступают государственные документы Республики Казахстан, включая Закон «Об образовании» [1], программы цифровизации образования, профессиональный стандарт учителя [2] и требования ГОСО. Все они ориентируют систему образования на развитие цифровой компетентности педагогов и внедрение современных технологий в учебный процесс.

2. Организация и методика исследования

Исследование проводилось на базе Жетысуского университета имени И. Жансугурова среди студентов педагогических специальностей. В работе использовались методы теоретического анализа, моделирования, интервьюирования и качественного анализа данных. Все участники исследования дали информированное согласие, а полученные данные были обезличены.

В ходе исследования была разработана модель цифровой поддержки проектно-исследовательской деятельности, включающая три уровня.

Первый уровень — информационно-поисковый. На данном этапе студенты осваивали поиск научной литературы, учились формулировать проблему исследования, выдвигать гипотезы и планировать работу. Для этого использовались электронные библиотеки, академические поисковые системы и сервисы управления источниками.

Второй уровень — аналитико-конструкторский. Он предлагал сбор эмпирических данных, их систематизацию и обработку, а также создание образовательных продуктов. Основными инструментами являлись Google Forms, Excel, JASP, Canva и LearningApps.

Третий уровень — рефлексивно-презентационный. Этот этап включал представление результатов исследования, ведение цифрового портфолио, самоанализ выполненной работы и получение обратной связи от преподавателей и однокурсников.

3. Результаты интервью со студентами

Для более глубокого понимания особенностей использования цифровых инструментов были проведены интервью со студентами, имеющими различный уровень цифровой грамотности. Интервью позволили выявить как преимущества применения цифровых технологий, так и существующие трудности.

Студентка третьего курса Айгерим рассказала, что первоначально использовала только стандартные программы Word и PowerPoint, однако в процессе исследования освоила Google Forms, Excel и Canva. Наибольшие трудности были связаны с обработкой данных и освоением статистических функций. Решить проблему помогли консультации преподавателей, взаимопомощь одногруппников и использование ChatGPT для объяснения сложных понятий простым языком. По её мнению, цифровые инструменты значительно упростили проведение исследования и повысили качество его оформления.

Студент четвёртого курса Нурлан использовал более широкий набор цифровых средств. Для планирования исследования он применял Miro, для проведения опросов — Google Forms, а для статистического анализа — программу JASP. Особенно полезными оказались инструменты искусственного интеллекта. Вместе с тем студент столкнулся с проблемой так называемых "галлюцинаций" ИИ, когда система создает несуществующие ссылки или приводит ошибочные данные. В результате был сделан вывод о

необходимости обязательной проверки любой информации, полученной от ИИ, через научные источники.

Интервью со студенткой второго курса Алиной показало, что начинающим пользователям особенно сложно учитывать возрастные особенности младших школьников при создании цифровых образовательных продуктов. В процессе разработки интерактивной сказки она столкнулась с проблемами оформления и навигации. После получения рекомендаций по дизайну цифрового контента для младших школьников ей удалось существенно улучшить продукт и успешно апробировать его на практике.

Ещё один участник исследования, Данияр, активно использовал переводчики, инструменты проверки текстов и сервисы искусственного интеллекта при работе с иностранными источниками. Он отметил, что многие ИИ-сервисы пока недостаточно точно работают с казахским языком, поэтому при работе с национальными материалами требуется дополнительная проверка и корректировка результатов.

4. Анализ эффективности использования цифровых инструментов

Результаты исследования показали, что внедрение цифровых технологий способствует развитию исследовательских и профессиональных компетенций студентов. Значительно возросло количество инструментов, используемых на различных этапах проектной деятельности. Если ранее цифровые ресурсы применялись преимущественно для оформления результатов, то после внедрения модели они стали использоваться для планирования, сбора данных, анализа и рефлексии.

Были выявлены следующие положительные результаты: повышение качества исследовательских проектов; развитие навыков самостоятельного поиска и анализа информации; активизация совместной работы студентов; улучшение качества визуализации результатов исследований; повышение мотивации к исследовательской деятельности.

Особенно заметным оказалось влияние цифровых инструментов на качество эмпирической части исследований. Студенты чаще начали использовать опросы, наблюдения и другие методы сбора первичных данных. Благодаря цифровым сервисам процесс обработки информации стал более доступным и наглядным.

Вместе с тем были выявлены типичные проблемы. Некоторые студенты недостаточно критически оценивали информацию из сети, чрезмерно доверяли результатам работы искусственного интеллекта или не всегда соблюдали нормы академической честности. Отдельные цифровые продукты оказывались слишком сложными для восприятия младшими школьниками. Эти недостатки подтверждают необходимость специальной подготовки студентов в области цифровой этики и педагогического проектирования.

На основании проведённого исследования были разработаны практические рекомендации для вузов. Цифровые инструменты рекомендуется интегрировать во все профессиональные дисциплины, а не изучать изолированно. Важным направлением является создание цифровых проектных лабораторий, где студенты смогут получать методическую поддержку и осваивать современные технологии на практике. Особое внимание следует уделять вопросам академической честности и грамотного использования технологий искусственного интеллекта.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило, что использование цифровых инструментов и технологий искусственного интеллекта является важным условием повышения эффективности проектно-исследовательской деятельности будущих учителей начальных классов. Разработанная трёхуровневая модель цифровой поддержки позволяет организовать деятельность студентов на всех этапах исследования: от поиска информации до презентации результатов.

Анализ интервью показал, что цифровые технологии способствуют развитию исследовательских навыков, повышению самостоятельности студентов и улучшению качества образовательных продуктов. Вместе с тем успешность их применения зависит от наличия методического сопровождения, сформированности цифровой грамотности и соблюдения принципов цифровой этики.

Таким образом, интеграция цифровых инструментов и технологий искусственного интеллекта в подготовку будущих учителей начальных классов способствует формированию современных профессиональных компетенций и повышает готовность педагогов к работе в условиях цифровой трансформации образования Казахстана.

Список литературы:

1 Закон Республики Казахстан «Об образовании» от 27 июля 2007 года № 319-III (с изменениями и дополнениями по состоянию на 2025 г.). – Астана: Әділет. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z070000319 (дата обращения: 10.03.2026).

2 Профессиональный стандарт «Учитель начальных классов». Приказ МНВО РК от 18.03.2024 № 87. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.enbek.kz/ru/profstandarts (дата обращения: 11.03.2026).

3 Нургалиева Г.К. Цифровые технологии в подготовке педагогических кадров: опыт и перспективы. – Алматы: Қазақ университеті, 2023. – 256 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://repository.kaznu.kz/handle/123456789/nurgalieva2023 (дата обращения: 11.03.2026).

4 Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие. – М.: Академия, 2021. – 272 с.

5 Уваров А.Ю. Цифровая трансформация образования: вызовы и риски. // Университетское управление: практика и анализ. – 2022. – Т. 26, № 2. – С. 12–25. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.umj.ru/jour/article/view/1456 (дата обращения: 09.03.2026).

6 European Commission. DigCompEdu: European Framework for the Digital Competence of Educators. – Luxembourg: Publications Office of the EU, 2021. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466 (дата обращения: 08.03.2026).

7 UNESCO. ICT Competency Framework for Teachers. – Paris: UNESCO, 2023. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383390 (дата обращения: 10.03.2026).

8 Mishra P., Koehler M.J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. // Teachers College Record. – 2020. – Vol. 122, № 4. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tcrecord.org/Content.asp?ContentId=23676 (дата обращения: 09.03.2026).

УДК 378

ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФОРМИРОВАНИИ КРОСС-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ

Чертолыс В. Н.[1], **Темербекова А. А.**[2]
[1]Аспирант Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия, E-mail: Helikaon@yandex.ru
[2]Доктор педагогических наук, профессор, Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия, E-mail: tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются возможности искусственного интеллекта в формировании кросс-функциональных компетенций студентов вузов. Искусственный интеллект представлен как средство междисциплинарного проектирования, анализа информации, моделирования профессиональных ситуаций, организации обратной связи и поддержки командной рефлексии. Раскрывается значение критического мышления, цифровой грамотности, профессиональной коммуникации, распределения функций и коллективного принятия решений. Обосновывается необходимость человекоцентричного, этически ответственного и педагогически управляемого применения искусственного интеллекта в высшем образовании.

Ключевые слова: искусственный интеллект, студенты вузов, высшее образование, кросс-функциональные компетенции, междисциплинарность, командная работа.

Современная профессиональная деятельность всё чаще осуществляется на пересечении различных областей знания. Решение комплексных задач требует участия специалистов, обладающих разным профессиональным опытом, использующих различные способы анализа информации и выполняющих неодинаковые функции. В этих условиях выпускнику высшего учебного заведения недостаточно владеть только знаниями в рамках выбранной специальности. Он должен уметь взаимодействовать с представителями других профессиональных направлений, понимать логику их деятельности, распределять ответственность и участвовать в выработке общего решения.

Одним из значимых средств поддержки такой деятельности становятся технологии искусственного интеллекта. Их использование в образовании открывает возможности для анализа больших массивов информации, моделирования профессиональных ситуаций, создания цифровых образовательных продуктов и организации обратной связи. Вместе с тем искусственный интеллект не должен рассматриваться как самостоятельная замена преподавателю или человеческому взаимодействию. В рекомендациях ЮНЕСКО подчёркивается необходимость человекоцентричного подхода, защиты данных, сохранения человеческой субъектности и педагогического контроля при использовании генеративного искусственного интеллекта в образовании и исследованиях [1].

Под кросс-функциональными компетенциями студентов в настоящей статье понимается совокупность знаний, умений, ценностных установок и способов деятельности, обеспечивающих готовность обучающегося к продуктивному взаимодействию с представителями различных профессиональных и дисциплинарных областей. Данные компетенции проявляются в способности понимать функциональные позиции других участников, переводить профессиональную информацию в доступную для команды форму, согласовывать действия, совместно анализировать проблему и нести ответственность за общий результат.

Искусственный интеллект может поддерживать формирование таких компетенций прежде всего в процессе междисциплинарной проектной деятельности. Студенты, представляющие разные направления подготовки, получают возможность использовать искусственный интеллект для поиска и первичной систематизации информации,

сопоставления различных подходов к решению задачи, подготовки вариантов проектных решений и моделирования возможных последствий. Однако принципиальным условием является то, что искусственный интеллект должен использоваться не для механического получения готового ответа, а как объект совместного анализа и критического обсуждения.

В процессе командной работы студенты могут обращаться к искусственному интеллекту с различными функциональными запросами. Один участник команды формулирует проблему с позиции своей профессиональной области, другой проверяет полноту исходных данных, третий анализирует возможные риски, а четвёртый оценивает соответствие предлагаемого решения практическим требованиям. В результате цифровой инструмент становится не заменой профессионального взаимодействия, а средой, в которой участники сопоставляют собственные позиции и уточняют содержание общей задачи.

Особое значение имеет развитие критического отношения к результатам, сформированным искусственным интеллектом. Современные системы способны создавать тексты, предлагать варианты классификации, формулировать гипотезы и обрабатывать информацию, однако полученные результаты могут содержать неточности, неполные сведения или ошибочные интерпретации. Поэтому студент должен уметь проверять происхождение информации, сопоставлять её с научными и профессиональными источниками, выявлять логические противоречия и обосновывать возможность практического использования полученного результата. В материалах Министерства просвещения Российской Федерации подчёркивается необходимость осознанного и ответственного использования искусственного интеллекта, а также сохранения человеческого контроля и критического восприятия результатов его работы [2].

В этом контексте искусственный интеллект становится средством формирования не только цифровой, но и метакогнитивной компетентности. Студенту необходимо осознавать, какую задачу он решает, почему выбирает определённый запрос, каким образом оценивает полученный ответ и по каким основаниям принимает или отклоняет предложенное решение. Командное обсуждение результатов искусственного интеллекта позволяет сделать видимыми различные способы мышления участников и способствует развитию рефлексивной культуры.

Возможность использования искусственного интеллекта в образовательном процессе особенно отчётливо проявляется при организации междисциплинарных заданий. Исследования, посвящённые формированию дискурсивной научной компетенции магистрантов технического вуза с использованием мультимедийных и цифровых заданий, показывают значимость сочетания коммуникативной и цифровой составляющих образовательного процесса [3]. Для кросс-функциональной команды это означает необходимость не только владеть цифровым инструментом, но и уметь объяснять другим участникам основания собственного решения.

Искусственный интеллект может использоваться в моделировании профессиональных ситуаций. Студентам можно предложить решить комплексную задачу, в которой искусственный интеллект выполняет функцию цифрового консультанта, аналитика или условного заказчика. Участники команды должны определить, какие данные необходимо запросить, какие вопросы задать, какие ограничения учитывать и каким образом проверить полученную информацию. Такая организация работы позволяет развивать способность распределять функции и выстраивать взаимодействие в условиях неопределённости.

Результаты опросов студентов и исследование использования искусственного интеллекта в образовательном процессе современного университета могут быть использованы как основание для обсуждения реальных ожиданий обучающихся, связанных с цифровыми технологиями [4].

При этом результаты отдельных опросов не следует автоматически распространять на всех студентов. Они позволяют обозначить проблему и определить направления дальнейшего изучения, но не заменяют специально организованного педагогического эксперимента.

Искусственный интеллект может использоваться и в качестве средства организации обратной связи. Он способен помочь студентам сравнить несколько вариантов решения, выявить противоречия в проекте, сформулировать вопросы для обсуждения или предложить критерии оценки продукта. Однако итоговая оценка должна оставаться за преподавателем и студентами, поскольку именно они определяют соответствие результата образовательной цели, профессиональным требованиям и этическим нормам. Модели использования искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов требуют особого внимания к критериям валидности, прозрачности и человеческому контролю [5].

Кросс-функциональные компетенции формируются не только в результате индивидуального взаимодействия студента с цифровым инструментом, но и в процессе коллективного обсуждения. Если каждый участник команды использует искусственный интеллект самостоятельно и не представляет другим основания своих решений, цифровая среда может усилить разобщённость. Напротив, если результаты работы становятся предметом совместной проверки и аргументированного обсуждения, искусственный интеллект способствует развитию командной коммуникации.

Готовность будущих учителей и других специалистов к использованию искусственного интеллекта в образовании связана не только с техническим владением цифровыми инструментами, но и с пониманием их педагогических возможностей и ограничений [6].

Для формирования кросс-функциональных компетенций это особенно важно, поскольку команда должна распределять не только профессиональные функции, но и ответственность за использование искусственного интеллекта, проверку его результатов и соблюдение этических требований.

Возможность применения искусственного интеллекта в образовательном процессе должна сочетаться с соблюдением принципов академической добросовестности и защиты персональных данных. Студентам необходимо разъяснять границы допустимого применения цифровых инструментов, правила указания факта их использования и необходимость самостоятельной проверки содержания. Важным результатом образовательной деятельности становится не способность получить текст с помощью искусственного интеллекта, а умение поставить содержательную задачу, оценить качество результата, переработать его и включить в собственное обоснованное решение.

Таким образом, педагогический потенциал искусственного интеллекта в формировании кросс-функциональных компетенций раскрывается при условии его включения в содержательно значимую междисциплинарную задачу. Работа с цифровым инструментом должна быть связана с распределением профессиональных функций, проверкой полученной информации, обсуждением результатов и рефлексией. В таком случае искусственный интеллект становится не средством автоматизации учебного задания, а дополнительным ресурсом командной деятельности.

Проведённый теоретический анализ позволяет сделать вывод о том, что искусственный интеллект способен поддерживать формирование кросс-функциональных компетенций студентов, если его применение организуется педагогически и не вытесняет человеческое взаимодействие. Студенты получают возможность учиться не только использовать цифровой инструмент, но и договариваться, распределять функции, оценивать качество информации, принимать коллективные решения и нести ответственность за общий продукт. Перспективным направлением дальнейшего исследования является разработка педагогической модели применения искусственного

интеллекта в междисциплинарном проектном интенсиве, включающей этапы командной работы, критерии оценки компетенций и способы диагностики изменения качества взаимодействия.

Список литературы:

1 UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO, 2023. URL: https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research (дата обращения: 28.09.2026).

2 Министерство просвещения Российской Федерации. Сергей Кравцов: «Важно понимать, как искусственный интеллект может эффективно применяться в образовании». 17 марта 2026 г. URL: https://edu.gov.ru/press/11196/sergey-kravcov-vazhno-ponimat-kak-iskusstvennyy-intellekt-mozhet-effektivno-primenyatsya-v-obrazovanii/ (дата обращения: 28.09.2026).

3 Комплекс коммуникативных и цифровых заданий для формирования дискурсивной научной компетенции магистрантов технического вуза посредством мультимедийной презентации в условиях активного внедрения технологий искусственного интеллекта // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2025. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kompleks-kommunikativnyh-i-tsifrovyh-zadaniy-dlya-formirovaniya-diskursivnoy-nauchnoy-kompetentsii-magistrantov-tehnicheskogo-vuza (дата обращения: 28.09.2026).

4 Искусственный интеллект в образовательном процессе современного университета: результаты опроса студентов. 2025. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovatelnom-protsesse-sovremennogo-universiteta-rezultaty-oprosa-studentov/pdf (дата обращения: 28.09.2026).

5 Модель использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов вуза // Мир науки. Педагогика и психология. 2025. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/model-ispolzovaniya-sistem-iskusstvennogo-intellekta-dlya-otsenki-kachestva-formirovaniya-kompetentsiy-studentov-vuza/pdf (дата обращения: 28.09.2026).

6 Готовность будущих учителей к использованию искусственного интеллекта в образовании. 2025. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gotovnost-buduschih-uchiteley-k-ispolzovaniyu-iskusstvennogo-intellekta-v-obrazovanii/pdf (дата обращения: 28.09.2026).

ӘОЖ 004.8:622.276.5

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ҰҢҒЫМАЛАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Чуманов А. Ш.[1], **Мамытов К. Ж.**[2]
[1]магистр, оқытушы
[2]PhD, аға оқытушы, Региональный инновационный университет, г. Шымкент, Казахстан,
mail: akbarchumanov@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жасанды интеллект технологияларын қолдана отырып, мұнай ұңғымаларының өнімділігін арттыру бағыттары зерттелген. Зерттеудің мақсаты – өндіруге әсер ететін басқарылатын параметрлерді анықтау және жасанды интеллектті өндірістік шешімдерді қолдау жүйесіне енгізудің әдістемелік моделін ұсыну. Газлифт режимін оңтайландыру, механикаландырылған өндіру тәсілін таңдау, штуцерді реттеу, түп қысымын басқару және ағынды қарқындату іс-шараларын жоспарлау қарастырылған. Жарияланған зерттеулерді салыстырмалы талдау газлифт ұңғымаларының дебитін болжауда Random Forest моделі тестілік мәнге және 8,76% орташа абсолютті салыстырмалы қателікке жеткенін көрсетті. Механикаландырылған өндіру тәсілін таңдау моделі 93% дәлдік көрсетті. Физикалық ақпараттандырылған нейрондық желі валидациялық болжам қателігін 67%-ға төмендетті. Ұңғымалар өнімділігін интеллектуалды басқарудың алты сатылы моделі ұсынылды.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, ұңғыма өнімділігі, механикаландырылған өндіру.

Ұңғыманың өнімділігі мұнай кен орнын игеру тиімділігін сипаттайтын негізгі көрсеткіштердің бірі. Ол қабаттың сүзу қасиеттеріне, қабаттық және түптік қысым айырмасына, ұңғыма маңындағы аймақтың күйіне, сұйықтық қасиеттеріне, сулануға және қолданылатын өндіру жабдықтарының жұмыс режиміне байланысты.Алайда қысымды шамадан тыс төмендету газдың бөлінуіне, конус түзілуіне, құм шығаруға, суланудың өсуіне және қабат энергиясының тиімсіз жұмсалуына әкелуі мүмкін. Сондықтан өнімділікті арттыру міндеті тек максималды дебитті іздеумен шектелмейді. Ол техникалық, геологиялық, энергетикалық және қауіпсіздік шектеулері бар көпкритерийлі оңтайландыру мәселесі болып табылады.Дәстүрлі тәсілде ұңғыманың жұмыс режимі гидродинамикалық зерттеу, индикаторлық диаграмма, түйіндік талдау және инженерлік тәжірибе негізінде таңдалады. Бұл әдістердің физикалық негізі берік болғанымен, көптеген ұңғыма мен үздіксіз өзгеретін өндірістік параметрлерді бір уақытта талдау қиын. Жасанды интеллект қысым, температура, дебит, сулану, газ факторы, діріл, электр тогы және жабдық жұмысы туралы деректерді біріктіріп, өнімділіктің төмендеу себептерін ерте анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері- жасанды интеллект көмегімен ұңғымалардың өнімділігін арттыруға болатын басқарылатын параметрлерді анықтап, технологияны өндірістік шешімдерге енгізудің ғылыми негізделген үлгісін әзірлеу.

Зерттеу міндеттері:

1. Ұңғыма өнімділігіне ықпал ететін факторларды жүйелеу.
2. Жасанды интеллект қолданылатын негізгі өндірістік міндеттерді анықтау.
3. Жарияланған тәжірибелердің сандық нәтижелерін салыстыру.
4. Өнімділікті оңтайландырудың математикалық қойылымын ұсыну.
5. Интеллектуалды басқару жүйесін енгізудің кезеңдерін әзірлеу.
6. Әдістің өндірістік шектеулері мен тәуекелдерін анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері-зерттеу салыстырмалы-аналитикалық сипатта жүргізілді. Жасанды көтеру әдісін таңдау, газлифт ұңғымаларының дебитін болжау,

түптік қысымды басқару және гидравликалық жару параметрлерін оңтайландыруға арналған жарияланған ғылыми жұмыстар қарастырылды.

Талдауға енгізу шарттары:

- зерттеуде нақты өндірістік немесе физикалық модельдеу деректерінің болуы;
- модельдің тестілік көрсеткіштерінің берілуі;
- жасанды интеллект нәтижесінің ұңғыма өнімділігімен байланыстырылуы;
- зерттеу әдісінің қайталануы үшін негізгі параметрлердің сипатталуы.

Жұмыстағы сандық көрсеткіштер – жарияланған зерттеулердің нәтижелері. Олар автор жүргізген жаңа кәсіпшілік эксперименттің нәтижесі ретінде ұсынылмайды. Басқарылатын параметрлерге газ айдау мөлшері, штуцер диаметрі, сорғының айналу жиілігі, теңгергіш станоктың жүріс саны, түптік қысым және айдалатын агент көлемі кіруі мүмкін.Ұңғыма өнімділігін анықтайтын параметрлерді төрт топқа бөлуге болады.

Геологиялық-қабаттық факторлар- Оларға кеуектілік, өткізгіштік, қабат қалыңдығы, мұнайға қанығу, қабаттық қысым, жарықшақтылық және қабаттың әртектілігі жатады. Бұл параметрлердің көпшілігін қысқа мерзімде өзгерту мүмкін емес, бірақ олар басқару шешімінің шекарасын анықтайды.

Гидродинамикалық факторлар- Бұл топқа түптік қысым, қысым айырмасы, ұңғыма маңындағы аймақтың ластануы, скин-фактор және айдау ұңғымаларының әсері кіреді. Қышқылмен өңдеу, гидравликалық жару және ұңғыма маңындағы аймақты тазарту осы факторларды өзгерте алады.

Технологиялық факторлар

- штуцер өлшемі;
- газлифт газының көлемі;
- электрлі ортадан тепкіш сорғы жиілігі;
- сораптың орнатылу тереңдігі;
- штангалы сораптың жүріс ұзындығы мен жиілігі;
- ұңғыманың жұмыс және тоқтау кезеңдері.

Асқынуларға байланысты факторлар- Парафин, тұз, гидрат және құм шөгінділері, коррозия, эмульсия, газдың сорғыға енуі және жабдықтың тозуы дебитті төмендетеді. Жасанды интеллект осы құбылыстардың ерте белгілерін өндірістік параметрлердің ауытқуы арқылы анықтай алады.

Өнімділік төмендеуінің себебін диагностикалау- Бірдей дебит төмендеуі әртүрлі себептен болуы мүмкін. Мысалы, қабаттық қысымның азаюы, сорғының тозуы, парафин шөгіндісі және суланудың өсуі сырттай ұқсас өндірістік өзгеріс береді.Жіктеу алгоритмдері қысым, температура, діріл, ток күші және сұйықтық құрамындағы өзгерістерді талдап, ақаудың ықтимал себебін анықтайды. Диагноз дұрыс қойылса, тиімсіз жөндеу немесе өңдеу шараларының саны азаяды. Жасанды көтеру әдісін таңдау-ұңғыманың табиғи фонтандық кезеңі аяқталғаннан кейін газлифт, электрлі ортадан тепкіш сорап, штангалы тереңдік сорабы немесе бұрандалы сорап қолданылуы мүмкін.

Әдісті таңдау кезінде: ұңғыма тереңдігі; дебит; сулану; газ факторы; тұтқырлық; құм мөлшері; ауытқу бұрышы; энергиямен қамтамасыз ету; жөндеу мүмкіндігі ескеріледі.

Судан кен орнының өндірістік деректері негізінде бес машиналық оқыту алгоритмімен жасалған модель жасанды көтерудің оңтайлы әдісін 93% дәлдікпен анықтаған. Зерттеуде болжанған көтеру тәсілдерінің кейбір нақты қолданылған жүйелерге қарағанда жоғары өндірістік нәтиже бере алатыны көрсетілген. Газлифт режимін оңтайландыру- газлифт кезінде сығылған газ құбыр сырты кеңістігі арқылы айдалып, құбырдағы сұйықтықтың орташа тығыздығын төмендетеді. Газ көлемі жеткіліксіз болса, сұйықтықты көтеру тиімділігі төмен болады. Газ шамадан тыс берілсе, үйкеліс шығыны артып, компрессор энергиясы тиімсіз жұмсалады.

Газлифт ұңғымаларының мұнай дебитін болжау үшін мыналар қолданылуы мүмкін:

- мұнайдағы су мен шөгінді мөлшері; штуцер өлшемі; штуцерге дейінгі және кейінгі қысым; газ айдау қысымы; газ айдау көлемі; газлифт клапанының тереңдігі; мұнай тығыздығы; температура.

Ұңғыманы ынталандыру шараларын таңдау-Ұңғыма маңындағы аймақтың өткізгіштігі төмендеген кезде қышқылмен өңдеу, гидравликалық жару немесе басқа ықпал ету шаралары қолданылады. Жасанды интеллект бұрын жүргізілген операциялардың нәтижелерін талдап:

- өңдеу жүргізілетін ұңғымаларды іріктеуге;
- сұйықтық көлемін белгілеуге;
- жарықшақтың параметрлерін таңдауға;
- күтілетін қосымша өндіруді есептеуге;
- экономикалық тиімділікті бағалауға көмектеседі.

Зерттеу нәтижелері -жасанды интеллекттің ұңғыманың өнімділігін үш түрлі деңгейде арттыра алатынын көрсетті.

Бірінші деңгей – **дұрыс технологиялық әдісті таңдау**. Жасанды көтеру жүйесін таңдау моделінің 93% дәлдігі ұңғыма сипаттамалары мен бұрынғы өндірістік тәжірибені формализациялауға болатынын көрсетеді.

Екінші деңгей – **жұмыс режимін оңтайландыру**. Random Forest моделінің AARE=8,76% нәтижесі газлифт ұңғымасының дебитін өндірістік параметрлер арқылы жеткілікті дәлдікпен бағалау мүмкіндігін дәлелдейді. Бірақ модельдің 169 бақылауға негізделуі оның басқа кен орындарына көшірілуін шектейді.

Үшінші деңгей – **жабық контурлы басқаруға дайындық**. Физикалық ақпараттандырылған модельдің қатені 67%-ға төмендетуі жасанды интеллект пен ұңғыма физикасын біріктірудің таза деректік модельден сенімдірек болуы мүмкін екенін көрсетеді.

Ұңғыма өнімділігін интеллектуалды басқарудың ұсынылған үлгісі

1. Диагностика-Ұңғыманың ағымдағы жағдайы анықталады. Дебиттің төмендеу себебі қабат, ұңғыма маңы аймағы, көтеру жүйесі немесе жерүсті желісі деңгейінде жіктеледі.

2. Болжау-Модель қолданыстағы режим сақталған кездегі дебитті және параметрлер өзгергендегі ықтимал нәтижені болжайды. Бұл кезеңде бір нүктелік мәнмен қатар болжам интервалы берілуі керек.

3. Оңтайландыру-Алгоритм газ айдау көлемі, штуцер диаметрі, сорғы жиілігі немесе басқа басқарылатын параметрлердің бірнеше нұсқасын қарастырады. Мақсат мұнай дебитін ғана емес, энергия шығыны мен жабдықтың тозуын да қамтиды.

4. Физикалық және қауіпсіздік шектеулерін тексеру-Ұсыныс келесі талаптарға тексеріледі:

- рұқсат етілген түптік қысым;
- құм шығарудың шекті деңгейі;
- сорғы қозғалтқышының температурасы;
- жерүсті желісінің өткізу қабілеті;
- компрессорлық қуат;
- суланудың рұқсат етілген өзгерісі.

5. Пилоттық сынақ-Ұсынылған режим бір немесе бірнеше ұңғымада кезең-кезеңімен тексеріледі. Алдымен параметр аз мөлшерде өзгертіліп, қысым, дебит және жабдық жағдайы бақыланады.

Ғылыми жаңалығы-Зерттеудің ғылыми жаңалығы ұңғыма өнімділігін арттыруға арналған жасанды интеллект әдістерін бірыңғай басқару цикліне біріктіруден тұрады. Ұсынылған үлгіде:

- өнімділіктің төмендеу себебі алдымен диагностикаланады;
- басқарылатын және басқарылмайтын параметрлер ажыратылады;

- болжам мен оңтайландыру жеке кезеңдер ретінде қарастырылады;
- алгоритм ұсынысы физикалық шектеулермен тексеріледі;
- өндірістік әсер пилоттық сынақ арқылы дәлелденеді;
- модельдің дәлдігі тұрақты бақыланады.

Қорытынды

Бұл тәсіл жасанды интеллектті ұңғымаға тікелей команда беретін автономды жүйе емес, инженер бақылайтын интеллектуалды шешімдерді қолдау құралы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.Қарастырылған зерттеулер әртүрлі кен орындарында, әртүрлі деректер көлемімен жүргізілген. Сондықтан олардың дәлдік көрсеткіштерін тікелей рейтинг ретінде қабылдауға болмайды.Газлифт ұңғымалары бойынша Random Forest моделі небәрі 169 бақылауға негізделген. Мұндай модель сирек технологиялық жағдайларды толық қамтымауы мүмкін. Жасанды көтеру әдісін таңдау моделі белгілі бір кен орнының өндірістік тәжірибесін үйренгендіктен, басқа геологиялық және экономикалық жағдайда қайта калибрлеуді қажет етеді.Физикалық ақпараттандырылған басқару нәтижесі модельдік тәжірибеде алынған. Оны нақты кәсіпшілікте қолдану үшін датчиктердің сенімділігі, байланыс кідірісі, басқару жабдығы және апаттық қорғаныс жүйелері тексерілуі тиіс. Жасанды интеллект ұңғымалардың өнімділігін арттыруда бірнеше өзара байланысты міндетті шешуге мүмкіндік береді: өнімділіктің төмендеу себебін диагностикалау, жасанды көтеру әдісін таңдау, газлифт көлемін белгілеу, штуцер режимін реттеу, түптік қысымды басқару және ұңғымаға әсер ету шараларын жоспарлау.Ұңғыма өнімділігін арттыру мұнай дебитін шектеусіз көбейту дегенді білдірмейді. Тиімді шешім қабат энергиясын сақтау, жабдықтың қызмет ету мерзімі, энергия шығыны, сулану, құм шығару және өндірістік қауіпсіздік арасындағы теңгерімді қамтамасыз етуі керек. Сондықтан жасанды интеллект модельдері физикалық заңдылықтармен және инженерлік сараптамамен біріктірілген жағдайда ғана өндірістік құндылыққа ие болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Mahdi M.A.A., Amish M., Oluyemi G. An Artificial Lift Selection Approach Using Machine Learning: A Case Study in Sudan // Energies. – 2023. – Vol. 16. – No. 6. – Article 2853. DOI: 10.3390/en16062853.

2 Predictive Modeling of Oil Rate for Wells under Gas Lift Using Machine Learning // Scientific Reports. – 2025. DOI: 10.1038/s41598-025-12129-w.

3 Kittelsen J.E., Antonelo E.A., Camponogara E., Imsland L.S. Physics-Informed Neural Networks with Skip Connections for Modeling and Control of Gas-Lifted Oil Wells // Applied Soft Computing. – 2024. DOI: 10.1016/j.asoc.2024.111603.

4 Machine Learning-Based Fracturing Parameter Optimization for Horizontal Wells in Panke Field Shale Oil // Scientific Reports. – 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-56660-8.

5 Bello O., Dolberg E., Teodoriu C., Karami H., Livescu S. Artificial Lift System Optimization Using Machine Learning Applications // Petroleum. – 2021. DOI: 10.1016/j.petlm.2020.08.003.

6 Ng C.S.W., Jahanbani Ghahfarokhi A., Nait Amar M. Well Production Forecast in Volve Field: Application of Rigorous Machine Learning Techniques and Metaheuristic Algorithm // Journal of Petroleum Science and Engineering. – 2022. – Vol. 208. – Article 109468. DOI: 10.1016/j.petrol.2021.109468.

7 Tariq Z., Aljawad M.S., Hasan A. et al. A Systematic Review of Data Science and Machine Learning Applications to the Oil and Gas Industry // Journal of Petroleum Exploration and Production Technology. – 2021. – Vol. 11. – P. 4339–4374. DOI: 10.1007/s13202-021-01302-2.

ӘОЖ 796:613

ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ САБАҒЫНДА ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ

Шайқазан Е. С.[1], **Сарсенбаев Б. Б.**[2]
[1]4 курс студенті, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail: Eldosshaikhislam@gmail.com
[2]магистр, оқытушы-дәріскер, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қаласы, Қазақстан Республикасы, E-mail:Sarsenbaev_b1968@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада жалпы білім беретін мектептердегі дене шынықтыру сабақтарында денсаулық сақтау технологияларын қолданудың тиімділігі қарастырылады. Зерттеу барысында денсаулық сақтау технологияларының түрлері, оларды дене шынықтыру сабағына енгізу әдістемесі және оқушылардың функционалдық жағдайына, физикалық дайындығына әсері талданады. Автор денсаулық сақтау технологияларын жүйелі қолдану оқушылардың дене дайындығын арттырып қана қоймай, олардың психоэмоционалдық жағдайына, оқу үлгеріміне және денсаулыққа деген саналы көзқарасына оң әсер ететінін негіздейді. Мақала ЖОО білімгерлеріне, дене шынықтыру мұғалімдеріне және ғылыми-педагогикалық қызметкерлерге арналған.

Кілт сөздер: дене шынықтыру, денсаулық сақтау технологиялары, оқушылар, физикалық дайындық, педагогикалық технология, денсаулық.

Қазіргі таңда оқушылардың денсаулығы – білім беру жүйесінің ең өзекті мәселелерінің бірі. Статистикалық деректерге сәйкес, мектеп оқушыларының 50–60%-ы әртүрлі созылмалы аурулармен ауырады, ал тек 10–15%-ы ғана толық денсаулығы мықты болып саналады [1]. Бұл жағдай оқу жүктемесінің артуымен, гиподинамиямен, компьютерлік технологияларға тәуелділіктің күшеюімен және экологиялық факторлармен тікелей байланысты.

Осыған орай, дене шынықтыру сабағы оқушы денсаулығын нығайтудың маңызды құралы ретінде ерекше рөл атқарады. Алайда дәстүрлі дене шынықтыру сабағы тек қозғалыс белсенділігін арттырумен шектеліп, денсаулықты сақтау және нығайту міндеттерін толық шеше алмайды. Сондықтан дене шынықтыру сабағында денсаулық сақтау технологияларын қолдану қажеттілігі туындайды.

Зерттеудің мақсаты: дене шынықтыру сабағында денсаулық сақтау технологияларын қолданудың тиімділігін теориялық және практикалық тұрғыдан негіздеу.

Зерттеу міндеттері:

1. Денсаулық сақтау технологияларының мәнін және түрлерін анықтау.
2. Дене шынықтыру сабағында оларды қолдану әдістемесін талдау.
3. Денсаулық сақтау технологияларының оқушылардың физикалық және функционалдық жағдайына әсерін бағалау.

Негізгі бөлім

1. Денсаулық сақтау технологияларының мәні және жіктелуі

Денсаулық сақтау технологиялары – білім беру үдерісінде оқушылардың денсаулығын сақтауға, нығайтуға және дамытуға бағытталған педагогикалық әдістер, тәсілдер мен құралдар жүйесі [2]. Олардың негізгі мақсаты – оқушының физикалық, психикалық және әлеуметтік денсаулығын қорғау.

Ғылыми әдебиеттерде денсаулық сақтау технологиялары бірнеше топқа бөлінеді:

· Медициналық-гигиеналық технологиялар – санитарлық-гигиеналық талаптарды сақтау, аурулардың алдын алу.

· Дене шынықтыру-сауықтыру технологиялар – қозғалыс белсенділігін арттыру, физикалық қасиеттерді дамыту.

· Психологиялық-педагогикалық технологиялар – оқушының психоэмоционалдық жағдайын реттеу, стреске төзімділікті арттыру.

· Экологиялық технологиялар – қоршаған ортаның тазалығын сақтау, экологиялық сананы қалыптастыру [3].

Дене шынықтыру сабағында бұл технологиялардың барлығы дерлік кешенді түрде қолданылады.

2. Дене шынықтыру сабағында денсаулық сақтау технологияларын қолдану әдістемесі

Дене шынықтыру сабағында денсаулық сақтау технологияларын тиімді қолдану үшін мынадай әдістемелік шарттарды сақтау қажет:

Біріншіден, сабақтың құрылымы денсаулық сақтау принциптеріне сәйкес құрылуы тиіс. Сабақтың кіріспе бөлігінде оқушылардың функционалдық жағдайын бағалау, жүрек соғысы жиілігін өлшеу, тыныс алу жаттығуларын жүргізу ұсынылады. Негізгі бөлімде физикалық жүктемені оқушының жеке мүмкіндіктеріне қарай мөлшерлеу маңызды. Қорытынды бөлімде релаксация, созылу жаттығулары және өзін-өзі бағалау жүргізіледі [4].

Екіншіден, сабақта дифференциалды тәсіл қолданылуы керек. Оқушылардың физикалық дайындығы, денсаулық жағдайы және жеке ерекшеліктері ескеріліп, жүктеме үш деңгейге бөлінеді: жоғары, орташа және төмен. Бұл тәсіл денсаулығы әлсіз оқушылардың да сабаққа толық қатысуына мүмкіндік береді.

Үшіншіден, сабақта тыныс алу және релаксация жаттығулары жүйелі түрде енгізілуі тиіс. Мысалы, Стрельникова тыныс алу гимнастикасы, А.Н. Стрельникова әдістемесі бойынша тыныс алу жаттығулары оқушылардың тыныс алу жүйесін нығайтып, жұмыс қабілеттілігін арттырады [5].

Төртіншіден, сабақта ойын және жарыс әдістерін қолдану оқушылардың мотивациясын арттырып, психоэмоционалдық кернеуді төмендетеді. Сонымен қатар, ұжымдық ойындар әлеуметтік дағдыларды қалыптастырады.

3. Денсаулық сақтау технологияларының тиімділігін бағалау

Денсаулық сақтау технологияларының тиімділігін бағалау үшін бірнеше критерийлер қолданылады:

· Физикалық дайындық көрсеткіштері: жүгіру, секіру, күш жаттығуларының нәтижелері.

· Функционалдық көрсеткіштер: жүрек соғысы жиілігі, қан қысымы, тыныс алу жиілігі, өмірлік өкпе сыйымдылығы.

· Психоэмоционалдық көрсеткіштер: мазасыздық деңгейі, көңіл-күй, оқуға деген ынта.

· Аурушаңдық көрсеткіштері: жіті респираторлық аурулармен ауыру жиілігі, сабақтан қалу саны [6].

Зерттеулер көрсеткендей, денсаулық сақтау технологияларын жүйелі қолданған мектептерде оқушылардың физикалық дайындығы 15–20%-ға, ал функционалдық көрсеткіштері 10–15%-ға жақсарады. Сонымен қатар, оқушылардың аурушаңдығы 20–25%-ға төмендейді [7].

4. Практикалық ұсыныстар

Дене шынықтыру мұғалімдеріне мынадай ұсыныстар беруге болады:

1. Әр сабақта оқушылардың функционалдық жағдайын бағалау жүргізу.

2. Физикалық жүктемені оқушының жеке мүмкіндіктеріне қарай мөлшерлеу.

3. Сабаққа тыныс алу, релаксация және созылу жаттығуларын жүйелі енгізу.

4. Оқушылардың денсаулыққа деген саналы көзқарасын қалыптастыру бойынша тәрбие жұмыстарын жүргізу.

5. Ата-аналармен бірлесіп, оқушылардың күнделікті қозғалыс режимін ұйымдастыру.

Дене шынықтыру сабағында денсаулық сақтау технологияларын қолдану – оқушылардың денсаулығын сақтау мен нығайтудың тиімді жолы. Олар физикалық дайындықты арттырып, функционалдық жағдайды жақсартып, психоэмоционалдық тұрақтылықты қалыптастырады. Денсаулық сақтау технологияларын жүйелі және кешенді түрде қолдану дене шынықтыру сабағының сапасын арттырып, оқушылардың денсаулыққа деген саналы көзқарасын қалыптастырады.

Сонымен қатар, денсаулық сақтау технологияларын тиімді қолдану мұғалімнің кәсіби дайындығына, оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруіне және сабақтың дұрыс ұйымдастырылуына тікелей байланысты. Болашақта бұл бағытта ғылыми-практикалық зерттеулерді жалғастыру қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе. – М.: АПК и ПРО, 2002. – 121 с.

2 Кучма В.Р. Теория и практика гигиены детей и подростков на рубеже тысячелетий. – М.: Изд-во НЦЗД РАМН, 2001. – 342 с.

3 Сократов Н.В. Здоровьесберегающие технологии в образовательном процессе. – Оренбург: ОГПУ, 2008. – 156 с.

4 Ковалько В.И. Здоровьесберегающие технологии в начальной школе. – М.: ВАКО, 2004. – 296 с.

5 Стрельникова А.Н. Дыхательная гимнастика. – М.: Метафора, 2005. – 128 с.

6 Безруких М.М. Здоровьесберегающая школа. – М.: МПСИ, 2004. – 240 с.

7 Айзман Р.И. Здоровьесберегающие технологии в образовании. – Новосибирск: НГПУ, 2010. – 184 с.

8 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы. – Астана, 2007.

9 Қазақстан Республикасының «Дене шынықтыру және спорт туралы» Заңы. – Астана, 2014.

10 Аманжолов С.А. Дене шынықтыру теориясы мен әдістемесі. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 320 б.

ӘОЖ 37.091.33:004.896

РОБОТОТЕХНИКАНЫ ОҚЫТУДА ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МОДЕЛІ МЕН ОНЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ

Шакирова С. Б.[1], **Байгожанова Д. С.**[2]
[1]2 курс магистранты, Астана Халықаралық Университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: saida.shakirova.2020@mail.ru
[2]Педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Халықаралық Ақпараттандыру академиясының академигі, Астана Халықаралық Университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы, E-mail: Dametkensagidulla@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада робототехниканы оқытуда виртуалды зертханаларды қолданудың әдістемелік моделі және оны жүзеге асыру жолдары қарастырылады. Виртуалды орта робот құрылымын құрастыруды, бағдарламалық алгоритмдерді сынауды және техникалық қателерді қауіпсіз жағдайда талдауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Ұсынылатын модель мақсаттық, мазмұндық, үдерістік және бағалау-нәтижелік компоненттерден тұрады. Оқыту әдістемесі проблемалық тапсырма қою, виртуалды модель құрастыру, бағдарламалау, модельдеу нәтижесін талдау және рефлексия кезеңдерін қамтиды. Модельді қолдану білім алушылардың алгоритмдік ойлауын, инженерлік жобалау және мәселелерді шешу дағдыларын дамытуға бағытталған.

Кілт сөздер: робототехника, виртуалды зертхана, әдістемелік модель, цифрлық білім беру, модельдеу, алгоритмдік ойлау.

КІРІСПЕ

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды қолдану білім алушылардың теориялық білімін практикалық әрекетпен ұштастыруға мүмкіндік береді. Робототехника осы тұрғыдан маңызды бағыттардың бірі, өйткені ол информатика, математика, физика және инженерлік жобалау элементтерін біріктіреді. Роботты құрастыру және бағдарламалау кезінде білім алушы алгоритм құру, датчиктерден алынған деректерді түсіндіру, құрылғының әрекетін болжау және туындаған қатені анықтау сияқты міндеттерді орындайды.

Алайда дәстүрлі робототехникалық сабақтарды ұйымдастыруда робот жиынтықтарының саны, бөлшектердің құны, жабдықтың істен шығуы және сабақ уақытының шектеулілігі сияқты қиындықтар кездесуі мүмкін. Виртуалды зертханалар осы кедергілердің бір бөлігін азайтып, нақты құрылғыны пайдаланбай тұрып модельді құрастыруға, бағдарламаны сынауға және оның жұмысын бірнеше рет өзгертіп көруге жағдай жасайды. Сонымен бірге виртуалды модельдеу нақты роботпен жұмыс істеуді толығымен алмастырмайды: мүмкін болған жағдайда оны физикалық құрылғыдағы тәжірибемен ұштастыру қажет.

Мақаланың мақсаты – робототехниканы оқытуда виртуалды зертханаларды қолданудың әдістемелік моделін ұсыну және оны сабақ үдерісінде жүзеге асыру кезеңдерін сипаттау.

1. ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ

Виртуалды зертхана – техникалық объектілердің цифрлық модельдерімен әрекеттесуге, олардың параметрлерін өзгертуге және нәтижесін компьютерлік ортада бақылауға арналған оқу құралы. Робототехникада мұндай орта роботтың құрылымын

жинақтау, қозғалтқыштар мен датчиктердің әрекетін модельдеу, басқару алгоритмін іске қосу және нәтижені талдау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Виртуалды зертхананы қолданудың негізгі педагогикалық мүмкіндіктері мыналар: біріншіден, қателерді қауіпсіз ортада анықтап, түзету; екіншіден, бір тапсырманы әртүрлі алгоритмдер арқылы орындап, нәтижелерді салыстыру; үшіншіден, күрделі құбылыстарды көрнекі түрде бақылау; төртіншіден, оқушының жеке қарқынымен жұмыс істеуіне жағдай жасау. Бұған қоса, жұптық немесе топтық тапсырмалар жобаны талқылау, міндеттерді бөлу және ортақ шешім қабылдау дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

Сонымен бірге виртуалды зертхананың тиімділігі таңдалған платформаның мүмкіндіктеріне, тапсырманың оқу мақсатына сәйкестігіне және мұғалімнің әдістемелік ұйымдастыруына тәуелді. Сондықтан цифрлық құралды қолданудың өзі жеткіліксіз; әр тапсырма нақты оқу нәтижесімен, бағалау өлшемдерімен және кері байланыспен байланыстырылуы керек.

2. ӘДІСТЕМЕЛІК МОДЕЛЬДІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

Робототехниканы оқытуда виртуалды зертханаларды қолданудың әдістемелік моделі өзара байланысты төрт компоненттен тұрады: мақсаттық, мазмұндық, үдерістік және бағалау-нәтижелік. Бұл құрылым оқу мақсатын анықтаудан бастап, білім алушының жұмысын бағалауға дейінгі кезеңдерді бірізді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Мақсаттық компонент білім алушылардың робототехника негіздерін меңгеруін, алгоритмдік ойлауын, модельдеу және инженерлік есептерді шешу дағдыларын дамытуға бағытталады. Мақсат сабақ соңында орындалатын нақты әрекет арқылы белгіленуі тиіс. Мысалы, білім алушы виртуалды роботты кедергіден айналып өтетіндей бағдарламалап, оның әрекетін түсіндіре алады.

Мазмұндық компонент оқу материалы мен практикалық тапсырмалар жиынтығын қамтиды. Оған роботтың негізгі бөлшектері, датчиктер мен атқарушы механизмдердің қызметі, басқару алгоритмдері, шартты операторлар, циклдер және модельдеу нәтижесін түсіндіру кіреді. Тапсырмалар қарапайым әрекеттерден бастап, бірнеше шартты біріктіретін күрделі жобаларға қарай күрделенеді.

Үдерістік компонент виртуалды зертханада ұйымдастырылатын оқыту әрекеттерін сипаттайды: проблемалық жағдай ұсыну, модельді жобалау, алгоритмді құрастыру, симуляцияны іске қосу, қателерді түзету және нәтижені талқылау. Мұғалім бағыттаушы және кеңесші рөлін атқарса, білім алушы тәжірибе жүргізуші, бағдарламалаушы және өз шешімін бағалаушы ретінде әрекет етеді.

Бағалау-нәтижелік компонент оқу жетістігін алдын ала белгіленген өлшемдер бойынша анықтауды қамтиды. Бағалау кезінде роботтың тапсырманы орындауы ғана емес, алгоритмнің логикасы, модельдің негізделуі, қатені анықтау тәсілі, жұмыс барысын түсіндіруі және топтағы ынтымақтастық ескеріледі.

1-кесте – Әдістемелік модель компоненттері

Компонент	Мазмұны	Күтілетін нәтиже
Мақсаттық	Оқу мақсаты мен міндеттерін анықтау	Нақты оқу нәтижелерін түсіну
Мазмұндық	Робот бөлшектері, алгоритмдер, датчиктер, модельдеу	Теориялық білім мен практикалық дағдының байланысы
Үдерістік	Жобалау, бағдарламалау, сынау, түзету, талдау	Тапсырманы өз бетінше немесе бірлесіп орындау
Бағалау-нәтижелік	Критерийлер, бақылау, кері байланыс, рефлексия	Жетістіктер мен жақсартуды қажет ететін тұстарды анықтау

Модельдің барлық компоненттері өзара байланыста іске асады. Мақсат мазмұн мен тапсырмаларды таңдауға негіз болады, үдерістік компонент білім алушының әрекетін ұйымдастырады, ал бағалау нәтижелері келесі сабақтың мазмұны мен қолдау түрін түзетуге мүмкіндік береді.

3. МОДЕЛЬДІ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ

Виртуалды зертхананы сабаққа енгізу бес кезең арқылы ұйымдастырылуы мүмкін.

Бірінші кезең – мотивациялық және проблемалық кезең. Мұғалім өмірлік немесе инженерлік жағдайды ұсынады: мысалы, робот белгілі бір аумақтағы кедергіні анықтап, соқтығыспай айналып өтуі керек. Білім алушылар мәселені талдап, роботтың қандай датчиктерді пайдалануы мүмкін екенін және қандай әрекеттер тізбегі қажет екенін болжайды.

Екінші кезең – жобалау кезеңі. Білім алушылар виртуалды зертханада робот моделін таңдайды немесе құрастырады, оның қозғалыс мүмкіндіктерін анықтайды. Мұғалім тапсырманың шектеулерін, мысалы, кедергілер саны, қозғалыс бағыты немесе уақыт талабын нақтылайды. Жұмыс жеке, жұппен немесе шағын топпен орындалуы мүмкін.

Үшінші кезең – бағдарламалау және модельдеу. Білім алушылар роботтың әрекет алгоритмін құрып, виртуалды ортада іске қосады. Қажет болған жағдайда қозғалыс параметрлерін, датчик көрсеткіштеріне берілген шарттарды немесе командалардың ретін өзгертеді. Бұл кезеңде мұғалім дайын шешімді бірден бермей, жетекші сұрақтар арқылы оқушыны қатенің себебін анықтауға бағыттайды.

Төртінші кезең – тексеру және жетілдіру. Білім алушы симуляция нәтижесін бастапқы мақсатпен салыстырады, роботтың қате әрекеттерін тіркейді және бағдарламаны түзетеді. Бірнеше шешім нұсқасы болған жағдайда олардың артықшылықтары мен шектеулері талқыланады. Егер материалдық база мүмкіндік берсе, дайын алгоритм физикалық роботта тексеріліп, виртуалды және нақты ортадағы нәтижелер салыстырылады.

Бесінші кезең – бағалау және рефлексия. Білім алушылар қандай шешім қабылдағанын, қандай қате кездескенін және оны қалай түзеткенін түсіндіреді. Мұғалім өнімді ғана емес, шешімге келу үдерісін де бағалайды. Қысқаша рефлексияда оқушы өз жетістігін, қиындықтарын және келесі жолы жақсартатын әрекетін көрсетеді.

4. ПРАКТИКАЛЫҚ ТАПСЫРМА ҮЛГІСІ ЖӘНЕ БАҒАЛАУ

Виртуалды зертханамен жұмысты ұйымдастыруға арналған мысал ретінде «Кедергіні анықтап, айналып өтетін робот» тапсырмасын алуға болады. Тапсырманың мақсаты – датчик көрсеткішіне негізделген шартты алгоритм құру және модельдеу арқылы оның жұмысын тексеру.

Тапсырманы орындау реті: 1) виртуалды робот пен кедергілер орналасқан ортаны дайындау; 2) қозғалыс пен кедергіні анықтау алгоритмін жоспарлау; 3) шартты операторды пайдаланып бағдарламаны құрастыру; 4) модельді іске қосып, роботтың әрекетін бақылау; 5) қателерді тіркеп, бағдарламаны жетілдіру; 6) шешімді қысқаша таныстыру. Қажет болса, тапсырма күрделілігін арттыру үшін бірнеше кедергі, тар жол немесе уақыт шектеуі енгізіледі.

Бағалау үшін төрт өлшем ұсынылады: алгоритмнің логикалық дұрыстығы; роботтың берілген міндетті орындауы; қатені анықтау және түзету қабілеті; өз шешімін түсіндіруі. Мұғалім әр өлшем бойынша «толық орындалды», «ішінара орындалды», «қолдау қажет» деңгейлерін қолдана алады. Бұл бағалау жүйесі оқушыға нақты кері байланыс беріп, келесі қадамды жоспарлауға көмектеседі.

Оқу нәтижесін бағалау кезінде тек соңғы модельге сүйенбей, оқушының жұмыс барысын да ескеру маңызды. Мысалы, алғашқы әрекетте робот тапсырманы орындамаса

да, білім алушы қатенің себебін дәл анықтап, алгоритмді негізді түрде түзетсе, бұл оқу жетістігінің маңызды көрсеткіші болып саналады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Робототехниканы оқытуда виртуалды зертханаларды қолдану теориялық білімді практикалық әрекетпен байланыстыруға, бағдарламалық алгоритмдерді қауіпсіз ортада сынауға және қателерді талдау мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Ұсынылған әдістемелік модель мақсаттық, мазмұндық, үдерістік және бағалау-нәтижелік компоненттердің өзара байланысына негізделеді. Оны жүзеге асыру проблемалық тапсырмадан басталып, жобалау, бағдарламалау, модельдеу, түзету және рефлексия кезеңдері арқылы жүргізіледі.

Модельді нәтижелі қолдану үшін виртуалды тапсырмалар оқу мақсаттарына сәйкес таңдалып, күрделілік деңгейі біртіндеп арттырылуы және бағалау критерийлері алдын ала анықталуы қажет. Виртуалды зертхана нақты роботпен тәжірибе жасауға дайындық құралы ретінде де, кейбір оқу міндеттерін орындаудың дербес ортасы ретінде де пайдаланылуы мүмкін. Болашақта ұсынылған модельдің тиімділігін тәжірибелік-эксперименттік жұмыс арқылы тексеру, білім алушылардың бастапқы және қорытынды нәтижелерін салыстыру зерттеудің маңызды жалғасы бола алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Eguchi A. Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation // Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics. – 2014. – P. 27–34.

2 Bers M. U. Coding as a Playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom. – New York: Routledge, 2018.

3 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_ (қаралған күні: 16.10.2026).

УДК 378.014.3:004.9

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОГНОЗИРОВАНИИ АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Югай В. Н.[1], **Кыдырбаева Г. Е.**[2]
[1]Магистрант, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан E-mail: moldabayeva_96@mail.ru
[2]кандидат педагогических наук, старший преподаватель, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, г.Талдыкорган, Республика Казахстан E-mail: kidirbaeva@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается роль искусственного интеллекта в анализе и прогнозировании академической успеваемости студентов в условиях цифровизации образования. Автор анализирует ключевые методы машинного обучения, такие как нейронные сети и регрессионный анализ, выявляя их преимущества и ограничения. Особое внимание уделено факторам, влияющим на учебные результаты, и рискам снижения самостоятельного мышления обучающихся. Сделан вывод о необходимости использования ИИ как вспомогательного инструмента, дополняющего педагогическую поддержку. Работа подчеркивает важность развития цифровых компетенций преподавателей и перспективность интеграции VR/AR-технологий для повышения точности образовательных прогнозов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровое образование, нейронные сети.

В условиях цифровой трансформации образования и активного внедрения информационных технологий искусственный интеллект (ИИ) приобретает важное значение как инструмент анализа и прогнозирования академической успеваемости студентов. Современные образовательные системы аккумулируют значительные объёмы данных, включающие академические показатели, поведенческие характеристики и онлайн-активность обучающихся, что создаёт основу для их комплексной интеллектуальной обработки.

В своих работах Х. Мунира, Б. Фогеля и А. Якобссона, технологии машинного обучения и искусственного интеллекта играют ключевую роль в трансформации цифрового образования, обеспечивая персонализацию обучения, раннее выявление рисков академической неуспеваемости и поддержку принятия управленческих решений. В частности, применение нейронных сетей, методов классификации и регрессионного анализа позволяет с высокой точностью прогнозировать образовательные результаты студентов на основе многомерных данных [1].

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью повышения качества образования, снижения уровня отчислений и разработки адаптивных образовательных траекторий. Использование ИИ в прогнозировании успеваемости позволяет не только выявлять студентов, находящихся в группе риска, но и своевременно разрабатывать индивидуальные меры педагогической поддержки.

Целью данной работы является анализ современных подходов к применению искусственного интеллекта в прогнозировании академической успеваемости студентов, а также выявление перспектив развития данного направления в условиях цифровой трансформации образования.

Современные исследования показывают, что методы машинного обучения являются эффективным инструментом прогнозирования академической успеваемости студентов. В работе Э. Ахмеда продемонстрировано, что такие алгоритмы, как

логистическая регрессия, случайный лес и нейронные сети, обеспечивают высокую точность прогнозов на основе образовательных данных [2].

Вместе с тем, проведённый анализ позволяет отметить, что универсального алгоритма, обеспечивающего максимальную точность во всех образовательных условиях, не существует. Эффективность моделей зависит от структуры данных, их полноты и качества. В этой связи представляется целесообразным использовать комбинированные модели, включающие несколько алгоритмов, что повышает устойчивость прогноза.

С целью систематизации существующих подходов в рамках данного исследования предлагается сравнительный анализ методов прогнозирования академической успеваемости (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение методов машинного обучения для прогнозирования успеваемости студентов

Метод	**Преимущества**	**Ограничения**	**Область применения**
Логистическая регрессия	Простота, интерпретируемость	Ограничена линейными зависимостями	Базовый анализ
Деревья решений	Наглядность, гибкость	Переобучение	Образовательная аналитика
Нейронные сети	Высокая точность	Сложность интерпретации	Большие данные
Случайный лес	Устойчивость, точность	Требует ресурсов	Прогнозирование риска

Р. Явич в своей статье описывает проблему отенциальное ослабление навыков критического и независимого мышления в наше время. В ходе исследования он при правильном использовании студенты могут добиться больших успехов но при условии если под руководством преподавателей. Если же без руководства его использовать это может привести к формированию «пассивного знания» [3].

В ходе анализа сделали вывод, что использование ИИ должно носить вспомогательный характер, а не заменять когнитивную деятельность обучающихся. В этой связи целесообразно внедрение педагогических моделей, сочетающих цифровые технологии и развитие критического мышления.

Дополнительный потенциал для повышения точности прогнозирования создают технологии виртуальной и дополненной реальности. По мнению Г. Лампропулоса, VR/AR позволяют фиксировать более широкий спектр поведенческих данных студентов [4].

С нашей точки зрения, интеграция таких технологий в системы аналитики может существенно расширить набор параметров прогнозирования, включая эмоциональную вовлечённость и поведенческие реакции студентов.

Вместе с тем, ключевым фактором успешного внедрения ИИ остаётся уровень подготовки преподавателей. В исследовании Елсаковой Р. З. и Маркус А. М. подчеркивается необходимость развития цифровых компетенций педагогов [5].

Автор считает, что без системной подготовки преподавателей использование ИИ будет носить фрагментарный характер и не приведёт к значительным улучшениям качества образования. В этой связи требуется разработка комплексных программ повышения квалификации в области цифровых технологий.

На основе анализа научных источников и выделенных подходов к прогнозированию академической успеваемости представляется целесообразным систематизировать ключевые факторы, влияющие на образовательные результаты студентов. Основные группы факторов и их характеристика представлены в (таблице 2).

Таблица 2 – Ключевые факторы влияющие на образовательные результаты студентов

Группа факторов	**Конкретные показатели**	**Влияние на успеваемость**
Логистическая регрессия	текущие оценки, успеваемость по дисциплинам	Прямое влияние
Академические	посещаемость, активность в LMS	Высокое влияние
Социально-демографические	возраст, пол, социальный статус	Косвенное влияние
Технологические	использование цифровых платформ, онлайн-активность	Среднее влияние
Когнитивные	уровень самостоятельного мышления, критическое мышление	Высокое влияние
Педагогические	методы преподавания, цифровая компетентность преподавателя	Значительное влияние

Примечание — составлено автором на основе [2][3][4].

В результате проведённого исследования было выявлено, что технологии искусственного интеллекта могут результативно применяться для прогнозирования академической успеваемости студентов в условиях цифровой трансформации образования. Это обусловлено способностью методов машинного обучения обнаруживать неочевидные зависимости в образовательных данных и заранее идентифицировать обучающихся, находящихся в зоне риска.

Изучение научной литературы показало, что наилучшие результаты достигаются при использовании комплексных моделей, которые учитывают не только учебные показатели, но и поведенческие, а также социально-демографические характеристики студентов. При этом решающим фактором, влияющим на точность прогнозов, остаётся качество и полнота исходных данных.

Одновременно были выявлены определённые ограничения внедрения искусственного интеллекта, среди которых можно выделить возможное ослабление самостоятельного мышления у студентов и недостаточный уровень готовности преподавателей к использованию цифровых инструментов. В связи с этим ИИ следует рассматривать прежде всего как вспомогательное средство в образовательном процессе.

Дальнейшие исследования в данной области могут быть направлены на интеграцию технологий виртуальной и дополненной реальности, расширение набора анализируемых факторов, а также развитие цифровых компетенций преподавателей. Практическая ценность работы заключается в возможности применения полученных результатов при создании систем мониторинга и прогнозирования учебной успеваемости студентов.

Список литературы:

1 H. Munir, B. Vogel, and A. Jacobsson, “Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches in Digital Education: A Systematic Revision,” 2022. doi: 10.3390/info13040203.

2 E. Ahmed, “Student Performance Prediction Using Machine Learning Algorithms,” Appl. Comput. Intell. Soft Comput., vol. 2024, 2024, doi: 10.1155/2024/4067721.

3 R. Yavich, “Will the Use of AI Undermine Students Independent Thinking?,” Educ. Sci., vol. 15, no. 6, 2025, doi: 10.3390/educsci15060669.

4 G. Lampropoulos, “Intelligent Virtual Reality and Augmented Reality Technologies: An Overview,” 2025. doi: 10.3390/fi17020058.

5 R. Z. Elsakova and A. M. Markus’, “Professional Development of University Educators in Artificial Intelligence: Current State,” Vyss. Obraz. v Ross., vol. 33, no. 11, 2024, doi: 10.31992/0869-3617-2024-33-11-73-94.

МАЗМҰНЫ
СОДЕРЖАНИЕ
CONTENT

2-СЕКЦИЯ (жалғасы / продолжение / continued)

Цифрлық білім беру ортасы: инновациялар, жасанды интеллект және педагогикалық тәжірибе / Цифровая образовательная среда: инновации, искусственный интеллект и педагогическая практика / Digital Learning Environment: Innovation, Artificial Intelligence, and Teaching Practice

Кудайбергенов И.Б., Ким Е.Р.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОБЛАЧНЫХ И МИКРОСЕРВИСНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ 4

Кукузова Б.С., Тасболатова Р.
DESMOS, MATHIGON, GEOGEBRA ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРЫ АРҚЫЛЫ БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....9

Кулмагамбетов А.Н., Тыныкулова А.С.
ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВЫБОРА АБИТУРИЕНТОВ: ГЕНДЕРНЫЙ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ 14

Куракбаева А.Ж., Нұреке Ұ.Н.
ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ САБАҚТАРЫНДА ОЙЫНДАР, ЧЕЛЛЕНДЖДЕР ЖӘНЕ МОТИВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕР АРҚЫЛЫ ГЕЙМИФИКАЦИЯНЫ ҚОЛДАНУ 18

Курманова А.С., Жексембаева Ж.Р.
ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН МЕКТЕПТЕ АҒЫЛШЫН ТІЛІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ТӘУЕКЕЛДЕРІ 24

Кушан М., Мекебаева Н.О.
КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІ: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАҢЫЗЫ МЕН ДАМУ БАҒЫТТАРЫ.....28

Кыдырбекова Г.Р.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫН ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ 31

Қайратқызы А., Ыбыраимжанов Қ.Т.
ӘДЕБИЕТТІК ОҚУ МЕН ТІЛДІК ПӘНДЕР НЕГІЗІНДЕ БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУ: ЦИФРЛЫҚ ОРТАДАҒЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ШЕШІМДЕР 36

Қайратқызы А., Ыбыраимжанов Қ.Т.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА БОЛАШАҚ БАСТАУЫШ СЫНЫП МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМЫТУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ 40

Қайырғазы Д.А.
МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИИ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.....43

Қалибек А., Әмірғазы Д.
КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІ.....47

Қалиқан А.Д.
ТӘРБИЕ – ТҰЛҒАНЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӘНЕ ДАМЫТУ ҮДЕРІСІ: ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ТӘРБИЕНІҢ МАҢЫЗЫ.....52

Қанафия А.А.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫН ДАМЫТУ: ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ, ПЕДАГОГ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІ ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗ ОҚЫТУ 57

Құдайберген А.Ғ., Альменаева Р.У.
10–11-СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ БАҒДАРЛАМАЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН PYTHON ОРТАСЫНДА МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ЖОБАЛАРЫ АРҚЫЛЫ ДАМЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ.....60

Құрманәлі Н., Әлмұрат А.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ: СТУДЕНТТІҢ КӨМЕКШІСІ МЕ, ӘЛДЕ ӨЗ БЕТІНШЕ ОЙЛАУ ҚАБІЛЕТІНЕ ҚАУІП ПЕ?.....64

Құрманбай А.А., Қалтай А.Е.
КИБЕРҚАУІПСІЗДІКТІ ОҚУ ҮДЕРІСІНЕ ЕНГІЗУ: БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ ЦИФРЛЫҚ ЖАУАПКЕРШІЛІГІН ДАМЫТУ ЖОЛДАРЫ 68

Лещенко А.И., Баженова Э.Д.
ИНТЕГРАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СПОРТИВНЫХ ИГР В ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ 73

Лұқман А.Е., Жиембаев Ж.Т.
ЖЕКЕ ОҚУ ТРАЕКТОРИЯСЫН ҚҰРУДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ РӨЛІ 78

Майлыканов А., Пилюгина С.А.
РАЗВИТИЕ КОНСТРУКТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ 82

Майлыканов А.Д., Темербекова А.А.
ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СРЕДЕ «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР» ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ 86

Мақпыр С.А.
БІЛІМ АЛУШЫЛАРҒА ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА АҚПАРАТТЫҚ-БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ 90

Мамбетяр Ү.Ж., Али А.Р., Мекебаев Н.О.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ.....94

Махамбетов Қ.О., Мұхаметбаев А.С.
ДЕНЕ ТӘРБИЕСІ САБАҒЫНДА СПОРТТЫҚ ЖАТТЫҒУЛАРДЫ ҮЙРЕТУДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУ 99

Медеубаев А.А., Жаныс А.Б.
ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ.....102

Мекенбаев Д.К., Ким Е.Р.
МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ: ОТ ЦЕЛОЧИСЛЕННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ К МЕТАЭВРИСТИКАМ 106

Мигранова С.Д., Байгонакова Г.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ 111

Мигранова С.Д., Байгонакова Г.А.
РОЛЬ ВУЗОВСКОГО МЕДИАЦЕНТРА В СТАНОВЛЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СТУДЕНТОВ.....115

Молдыбеков Б.Б.
ИНФОРМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ 119

Мубараков А.М., Сақыпова Д.С.
БІЛІМ БЕРУДЕГІ ГИБРИДТІ ИНТЕЛЛЕКТ ОРТАСЫ: МӘНІ, ҚҰРЫЛЫМЫ ЖӘНЕ ДИДАКТИКАЛЫҚ ӘЛЕУЕТІ 123

Мусатаева И.С.
ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....128

Мухаметшарип А.
БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІН ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ПЕДАГОГТІҢ КӘСІБИ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІ.....132

Мухашева М.Б., Абенова Д.Б., Сапабай А.Т.
РОБОТОТЕХНИКА АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМЫТУ 137

Мухидинова К.Б., Бекшора С.Е., Смаил Ә.Т.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ШАРТТАРЫ 143

Мұрат А.Қ.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ПРАКТИКА 147

Мұрсал М.С., Досжанов Б.А.
PANDAS ЖӘНЕ POWER BI БАҒДАРЛАМАЛАРЫ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ 151

Мұса А., Обай Н.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН СТУДЕНТТІҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫНДА ПАЙДАЛАНУ: МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ТӘУЕКЕЛДЕРІ 154

Нарбекова Н.М., Нарбекова Г.М., Мадияров Н.К.
МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ: ҚАЗІРГІ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ МҮМКІНДІКТЕРІ МЕН ШЕКТЕУЛЕРІ.....158

Нургалиева А.А.
ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И GEOGEBRA В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КОЛЛЕДЖЕ.....161

Нургалиева А.М.
БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЦИФРЛЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ 165

Нурмухамбет А.К., Ким Е.Р.
МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ 170

Нұрғалиев Н.Т.
ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ САБАҒЫНДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІ ТӘЖІРИБЕСІ 174

Нұржанұлы А., Ким Е.Р.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ГИПЕРПАРАМЕТРОВ КЛАСТЕРИЗАЦИИ (K-MEANS, DBSCAN) ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВЕБ-РЕСУРСОВ.....178

Нұрхатқызы А., Сәлғожа И.Т.
БОЛАШАҚ ПЕДАГОГТЕРДІҢ AI PEDAGOGY ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ ҚАЖЕТТІЛІГІ.....182

Оралхан А., Ыбрайым А., Заманбеков М.М.
СПОРТҚА ДАРЫНДЫ БАЛАЛАРДЫ ІРІКТЕУДІҢ ЖАҢА БАҒЫТЫ: БАЛАНЫҢ БҮГІНГІ НӘТИЖЕСІ ЕМЕС, ЕРТЕҢГІ ӘЛЕУЕТІН АНЫҚТАУ 187

Өтешқалиева Ғ.М.
МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚҚА БАҒЫТТАЛҒАН ТАПСЫРМАЛАРДЫ ОРЫНДАУДА ЦИФРЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....191

Пазаев Р.Х., Нурманова А.Ө.
МҰНАЙ-ГАЗ БІЛІМІНДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ.....196

Петрова Е.К., Байгонакова Г.А.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОНЛАЙН-ПЛОЩАДКИ ПО ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ И ПОДГОТОВКЕ К ГИА.....199

Петрова Е.К., Байгонакова Г.А.
СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ СИНТЕЗА ВОКАЛА НА БАЗЕ PYTHON 203

Пилюгина С.А., Темербекова А.А.
ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ «1С: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТОР» ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВООБРАЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ.....207

Попова Ю.И., Эргашев К.К.
РАЗВИТИЕ РЕФЛЕКСИВНЫХ НАВЫКОВ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЧЕРЕЗ КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКУ КОНТЕНТА, СОЗДАННОГО С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....210

Ракишев Б.С., Тыныбек Д.М., Ахметова Б.Б.
ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КОЛЛЕДЖЕЙ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....215

Рафикова Б.Б.
БАСТАУЫШ СЫНЫПТА ЦИФРЛЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ҚОЛДАНУ.....220

Рахимжанов А.Т., Байгожанова Д.С.
КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВЕРОЯТНОСТЬ ВОЗВРАТА ТОВАРОВ В ОНЛАЙН-ТОРГОВЛЕ.....225

Рысбек А.Ғ., Желтаев Т.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ЦИФРЛЫҚ ДӘЛЕЛДЕМЕЛЕР.....229

Рысқали З.Б., Шерехан Н.Б.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚАУІПСІЗ ҚОЛДАНУ.....232

Сагалбаева Н.Е.
GOOGLE COLAB ОРТАСЫНДА НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ОҚЫТУДЫҢ ПРАКТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕМЕСІ 237

Сагимбаева А.Е., Абат Б.М.
ИНФОРМАТИКАДАН БІЛІМДІ БЕЙІМДЕП БАҒАЛАУДА ТАПСЫРМАЛАРДЫҢ ҚИЫНДЫҚ ДЕҢГЕЙІН РЕТТЕУ АЛГОРИТМІН ПРОГРАММАЛЫҚ ІСКЕ АСЫРУ 242

Сағи Е.Е.
ПРОЕКТИРОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СКВОЗНОГО ВЕБ-ПРОЕКТА СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА НА ОСНОВЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ 247

Сағи Е.Е.
СОГЛАСОВАННОСТЬ ОБЪЯСНЕНИЙ И УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ «КЛАСС И ЭКЗЕМПЛЯР» В ОТКРЫТЫХ МАТЕРИАЛАХ ПО ООП НА PHP 252

Сағи Е.Е., Смагулов Е.Ж.
СООТВЕТСТВИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ КОЛЛЕДЖА ПО ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ ТРЕБОВАНИЯМ WORLDSKILLS, CC2020 И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНДАРТА.....257

Сағымбаева А.Е., Есембаева А.Е.
ОҚУШЫЛАРДЫҢ ИНФОРМАТИКАДАН ЖОБАЛЫҚ ІС-ӘРЕКЕТІН ҰЙЫМДАСТЫРУҒА АРНАЛҒАН AI-МЕНТОРДЫ ЖАСАУДЫҢ ҚАЖЕТТІЛІГІ.....262

Сағындық Ғ.Б., Шыналиев А.А., Кистаубаев Е.И.
ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ 268

Саидова А.Н., Жексенбек Д.Е.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ.....273

Сандыбаева М.Ж., Құрбан Е.Е.
7-СЫНЫП ФИЗИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МҮМКІНДІКТЕРІ.....277

Сапарғалиев Б.С., Жаныс А.Б.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ IT-ПРОЕКТАМИ.....282

Сарсенов С., Тыныкулова А.С.
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАГРУЗКИ НА СЛУЖБУ ПОДДЕРЖКИ СТУДЕНТОВ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПЕРСОНАЛА: ЭКСПЕРИМЕНТ С МАШИННЫМ ОБУЧЕНИЕМ 286

Сарсенов С.И., Жаныс А.Б.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ СЦЕНАРИЕВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ 290

Сарыбаева А.А.
МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ДЕНЕ БЕЛСЕНДІЛІГІН АРТТЫРУДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ 293

Сәрсембай Қ.Д.
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЫ УПРАВЛЕНИЯ УНИВЕРСИТЕТОМ 296

Сейтбек А.Е.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ КОГНИТИВТІК ДЕРБЕСТІК: МАТЕМАТИКА МЕН ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА АЛГОРИТМДІК ТӘУЕЛДІЛІКТІҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘУЕКЕЛДЕРІ 302

Сексенова Ж.М., Қалдарова М.Ж.
САЙТТАРДЫҢ ОСАЛДЫҒЫН БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ ЖҮЙЕСІНІҢ АРХИТЕКТУРАСЫН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ МОДЕЛЬДЕРІН ТАҢДАУ 306

Серикова Ж.С.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ НАШАР ЕСТИТІН БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ СӨЗДІК ҚОРЫН ДАМЫТУ 312

Серіков Б.Б., Абижанова Б.Ж., Жиембаев Ж.Т.
ИНТЕГРАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРЕПОДАВАНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ: РАЗВИТИЕ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ И НАВЫКОВ АНАЛИЗА КОДА 315

Серікова Қ.Қ., Альменаева Р.У.
ИНФОРМАТИКА ПӘНІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ ОЙЛАУДЫ ДАМЫТУДАҒЫ ДЕРЕКТЕРДІ ВИЗУАЛИЗАЦИЯЛАУ 319

Смагулова Л.А., Денгелбаев С.Т.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ 323

Сматова М.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ АРҚЫЛЫ ЖОҒАРЫ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫН АРТТЫРУ 329

Смелянец В.А.
ОГРАНИЧЕНИЯ И РИСКИ DATA-DRIVEN FORMATIVE ASSESSMENT ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ 332

Смелянец В.А., Смагулов Е.Ж.
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ОБ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ФОРМИРУЮЩЕГО ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ 337

Советов Б.С., Тыныкулова А.С.
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ОБЪЯСНИМОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (XAI) И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ФАКТОРОВ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА РЫНКЕ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ 339

Сыдықжан Н.А., Мекебаев Н.О.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ 344

Тадышев Ю.Э., Темербекова А.А.
РАЗВИТИЕ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТАРШЕКЛАССНИКОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....347

Таипов А.Ф.
ГЕЙМИФИКАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ AWS CLOUD QUEST: CLOUD PRACTITIONER В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ.....351

Тайтиева А.С., Ержанова Г.Ж.
АУТИЗМ СПЕКТРІ БҰЗЫЛЫСЫ БАР ОҚУШЫЛАРҒА КӘСІПТІК БАҒДАР БЕРУДЕ ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ 357

Талимқызы С., Нұрасыл А., Болат Ж.
БІЛІМ БЕРУДІ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУ 361

Темербекова А.А., Байгонакова Г.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМПТОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА 368

Тен О.С.
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТАХ.....372

Толеу Е.Е., Байгожанова Д.С.
ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА 376

Төлеген С., Қалаш Б., Үркімбай А.
ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫ: ИННОВАЦИЯЛАР, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ.....380

Төребеков И.Р., Жаныс А.Б.
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ IT-ПРОЕКТАМИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ.....385

Тукибаев С.Ғ., Койшыбекова А.К.
ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ 390

Тулебай А.Е., Ибрагимов Р.І.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҰСЫНҒАН ШЕШІМДЕРДІ ТАЛДАУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ.....394

Тулесова Ж.Ж., Альмухамбетова Б.Ж.
ЖАСӨСПІРІМДЕРДІҢ ЦИФРЛЫҚ ТӘУЕЛДІЛІГІН ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ДИАГНОСТИКАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 399

Турдашова М.М.
ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА В УСЛОВИЯХ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ.....405

Турдыбай А.С., Нурбекова А.М.
АСБ БАР ОҚУШЫЛАРДЫҢ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ҚАБІЛЕТТЕРІН ДАМЫТУДАҒЫ ВИЗУАЛДЫ ҚОЛДАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ.....409

Турсингалиева Ә.Н., Искакова А.Қ.
САНДЫҚ ҚАТАРЛАРДЫ ЖИНАҚТЫЛЫҚҚА ЗЕРТТЕУДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ: МҮМКІНДІКТЕР МЕН ТӘУЕКЕЛДЕР.....414

Тұрысбек Ж.Ө., Серік Е.С., Джанабаев К.Т.
ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ САБАҒЫНДА ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ РЕСУРСТАРЫН ӘЗІРЛЕУ ЖӘНЕ ҚОЛДАНУ 419

Тынымбай Б.А., Нигметова Г.Н.
ОРТА МЕКТЕПТЕ МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДАҒЫ ЗАМАНАУИ ОҚЫТУ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ РӨЛІ 424

Узбанова А.С., Жолдасова М.Д.
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА НА ОСНОВЕ ARDUINO КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ STEM-ПОДХОДА В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ.....431

Умуркулова Б.Б., Сэрсенбай Ж.А.
КИБЕРҚАУІПСІЗДІК МӘДЕНИЕТІ: ҚАЗАҚСТАННЫҢ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ҚАЛЫПТАСУЫ МЕН ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ 435

Уразалиев Е.
ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ КӨМЕГІМЕН PYTHON ЕСЕПТЕРІН ШЕШУДЕ ТЕСТІЛЕУ ТАПСЫРМАЛАРЫН ҚОЛДАНУ.....439

Халық А.
БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ 444

Халықова Л.Б.
ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ (ЖИ) ҚҰРАЛДАРЫН ВИЗУАЛДЫ ОҚЫТУ РЕСУРСТАРЫН ЖАСАУДА ҚОЛДАНУ 447

Хлюпина А.И., Землянова А.С., Ахметов Ж.О.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ УЧИТЕЛЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ: ОТ ВИДЕОАНАЛИЗА К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ 452

Червякова Д.Э., Ансабаева А.Д.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ.....457

Чертолыс В.Н., Темербекова А.А.
ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФОРМИРОВАНИИ КРОСС-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ.....461

Чуманов А.Ш., Мамытов К.Ж.
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ҰҢҒЫМАЛАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ 465

Шайқазан Е.С., Сарсенбаев Б.Б.
ДЕНЕ ШЫНЫҚТЫРУ САБАҒЫНДА ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ ТИІМДІЛІГІ 469

Шакирова С.Б., Байгожанова Д.С.
РОБОТОТЕХНИКАНЫ ОҚЫТУДА ВИРТУАЛДЫ ЗЕРТХАНАЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МОДЕЛІ МЕН ОНЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ.....472

Югай В.Н., Кыдырбаева Г.Е.
РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОГНОЗИРОВАНИИ АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ 476

Педагогика ғылымдарының докторы, профессор
Е.Ж. Смагуловтың 70 жылдық мерейтойына арналған
«ЦИФРЛАНДЫРУ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ»
атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция
МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ
международной научно-практической конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»,
посвященной 70-летию доктора педагогических наук, профессора Смагулова Е.Ж.

MATERIALS
of the international scientific-practical conference
«MATHEMATICS EDUCATION IN THE AGE OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE»,
dedicated to the 70th anniversary of Doctor of Pedagogical Sciences, Professor E.Zh. Smagulov

Компьютерлік қалыптаушы – «Рекламный проспект» ЖК
Мұқабаның дизайны – Дюбенко Т.А. редакциялаған GoogleGemini ИИ көмегімен жасалды.

Басуға 11.2026 ж. қол қойылды
Пішіні 42х59,4 1/16. Шарты б.қ.30,5
Лазерлі басылым. Әріп түрі TimesNewRoman
Қағаз 80 гр. Тапсырыс №524. Таралымы 100 д.
Басып шығару тапсырыс берушінің электрондық нұсқасынан жүзеге асырылады.

DESIGN_OT_TDK

ЖК «Рекламный проспект»
ЖК «Дизайн-ОТ»
баспасында басылған
Талдықорған қаласы,
Чернышевский көшесі, 16

тел. 8 7282 41-54-67
WhatsApp: 8 705 187 33 64