

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы Есейқызы Айым на тему «Влияние цифровых образовательных технологий на развитие логического мышления будущих учителей математики», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D01501-«Математика».

Актуальность исследования. Качественное образование является одним из основных требований к современной системе образования. Это подтверждается рядом нормативных документов страны, а также ежегодными посланиями главы государства. В частности, Закон «Об образовании» Республики Казахстан от 27 июля 2007 года № 319 гласит, что основными принципами государственной политики в области образования являются «равенство прав всех на получение качественного образования, приоритет развития системы образования, интеллектуальное развитие каждого человека...».

В концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования в Республике Казахстан на 2023-2029 годы указано, что «систематическое повышение квалификации педагогических работников обеспечивает высокий уровень качества образовательных услуг».

Кроме того, в стратегическом плане развития страны до 2025 года говорится: «Необходимыми условиями развития человеческого капитала являются качественное образование и необходимые навыки. Для этого необходимо повысить общий уровень системы образования».

Также в сентябре 2024 года в послании народу Казахстана «Справедливый Казахстан: закон и порядок, экономический рост, общественный оптимизм» глава государства Касым-Жомарт Кемелулы Токаев отметил, что «Учителя – интеллектуальная сила нации. Они открывают путь к процветанию нашей страны, воспитывая образованное поколение». Он подчеркнул, что даже при наличии современной учебной программы, развитой системы управления и оснащенных школ, «если учитель неквалифицирован, все напрасно», подчёркивая необходимость подготовки квалифицированных специалистов в сфере образования.

Подготовка будущих специалистов к самообразовательной деятельности в рамках парадигмы непрерывного образования – «обучение на протяжении всей жизни» – обеспечивает быструю адаптацию к условиям социально-экономических изменений общества, а также быстрое освоение новых технологий и нового экономического поведения.

Согласно стратегическому плану развития страны до 2025 года, новая модель экономического роста будет основываться на пяти принципах. Одним из таких принципов является «образование, основанное на методологии, направленной на запоминание и использование технологий в различных областях для развития творческих и познавательных навыков на всех этапах жизни, массового внедрения технологий и всеобщей цифровизации».

В связи с этим ведется подготовка будущих учителей, которые не только оснащены новейшими достижениями науки и техники, но и обладают способностью логически мыслить, что является основной составляющей познавательных способностей, ведут активную деятельность в определенной области, и владеют цифровыми технологиями.

При рождении человек не обладает способностью логически мыслить, способность развивается только в процессе жизни. Поэтому необходимо создать специальные условия для полноценного развития этой способности.

Исследования по развитию логического мышления в условиях средней и старшей школы ведутся уже много лет. Во второй половине XX века педагоги и психологи, такие как М.Н.Алексеев, Ж.Пиаже, А.Морф, Ю.К.Бабанский, Д.Рахимбек, Н.Б.Березанская, Л.Эмри, К.Фурье, Н.Д.Богоявленский, М.И.Махмутов, Г.И.Ибрагимов, Б.И.Коротяев, Н.А.Менчинская, В.В.Нуркова, Л.Ф.Обухова, В.Ф.Паламарчук, Н.А.Подгорецкая, Н.Н.Редько, Ю.В.Славская, Е.Е.Сохору, А.А.Талызина, А.Я.Болекбаев, М.А.Айтожин и другие, внесли значительный вклад в развитие этой темы.

Формирование формально-логического мышления исследовалось такими учеными, как Р.Кеган, Ж.Пиаже, Л.Кольберг, В.П.Белоус, Н.Б.Березанская, А.Д.Гетманова, Т.В.Косма, В.В.Нуркова, Т.С.Захина и другие.

Формирование диалектического мышления изучали М.Боуэн, К.Маркс, Ф.Гегель, А.В.Брушлин, В.В.Давыдов, Г.И.Железовская, М.М.Кашапов, А.Е.Николаева, В.С.Шубинский, И.С.Якиманская, Я.М.Абдуллин, Н.Н.Иманкул и другие.

Г. Гарднер, Дж. Брунер, Э.Боно, Б.Ф.Скиннер, Е.Н.Кабанова-Меллер, Н.А. Половникова, Н.Н.Поспелов, Р.М.Бигазиева, А.К.Сагатбеков, Г.Ю.Кульбаева, А.К.Бекболганова и другие исследовали особенности логического мышления в различных возрастных группах.

Большая часть этих исследований относится к детям дошкольного и младшего школьного возраста. Теоретическая база этих работ широка и перспективна, что позволяет использовать их элементы для изучения логической деятельности учащихся. В большинстве случаев считается, что у учащихся развиты методы логического мышления и способности к логическому мышлению.

Тем не менее, существуют и другие мнения. Например, Н.Н. Поспелов и И.Н. Поспелов в результате многолетних исследований установили, что большинство юношей и девушек склонны к иррациональному мышлению, умозрительным рассуждениям и работе с абстрактными понятиями, без достаточного опора на доказательные данные. Они пришли к выводу, что «подростки неправильно используют полученные знания в реальных жизненных ситуациях и проявляют не критическое отношение при получении новых знаний».

В советскую эпоху П.Я. Гальперин и В.В. Давыдов отмечали, что почти половина взрослых не может выполнять задания, доказывающие наличие способности формально-операционального мышления.

По мнению психологов, самостоятельное мышление и сознательное освоение приемов мыслительной деятельности у старшеклассников развиты недостаточно. В результате своего исследования Нойберт и Бинко установили, что только 39% 17-летних подростков могут найти нужную информацию, систематизировать ее и правильно интерпретировать.

В 2018 году по результатам исследования PISA (Программа международной оценки учащихся), организованного ОЭСР, около 51% выпускников школ в Казахстане имели математический уровень 2 и ниже. В 2022 году существенного улучшения не произошло: средний балл по математике составил 425, что значительно ниже среднего показателя по ОЭСР (472). Только 50% студентов в Казахстане достигли уровня 2 и выше, тогда как в странах ОЭСР этот показатель составляет 69%. Лишь 2% студентов показали продвинутый уровень (5 или 6), что указывает на недостаточные навыки математического моделирования и выбора стратегий решения сложных задач. Для сравнения, в странах ОЭСР этого уровня достигли в среднем 9% учеников. Это означает, что учащиеся могут объяснить и понять, как математически визуализировать простую ситуацию без прямых инструкций. Однако им трудно решать сложные задачи, требующие самостоятельного чтения, понимания научного контекста и логического анализа текстов. Это свидетельствует о снижении способности делать сложные выводы и ослаблении аналитического мышления.

Эти факты можно объяснить тем, что в традиционной педагогической практике методы логического мышления не формируются на достаточном уровне как в средней, так и в старшей школе. Это приводит к тому, что студенты вузов не владеют в полной мере правилами определения понятий и методами научного познания, не знают методов доказательства истинной идеи и отклонения ложного мнения. Следовательно, можно ожидать, что учащиеся, не освоившие методы логического мышления, будут иметь недостатки в развитии логических навыков. В результате молодые специалисты зачастую не могут принимать правильные, порой нестандартные решения в сложных ситуациях, не могут творчески использовать профессиональные знания, полученные в высших учебных заведениях. Умение правильно решать практические задачи, возникающие в повседневной жизни, зачастую напрямую связано с уровнем сформированности логического мышления этих специалистов.

Д. Халперн в своих работах отмечал, что высшие учебные заведения требуют от студентов запоминания и анализа фактов при выполнении заданий, но не учат их правильному выполнению этих заданий и связанных с ними действий.

В результате изучения и анализа работ ученых было выявлено, что логическое мышление – это непрерывный процесс. Логическое мышление развивается в дошкольном, школьном возрасте, в высших учебных заведениях

и у молодых людей, то есть на протяжении всей жизни. Поэтому в современной ситуации возникает необходимость использования современных технологий для развития логического мышления личности как особого вида компетентности, являющейся составной частью общеличных способностей человека.

Важность использования современных технологий подчеркивается в концепции развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования Республики Казахстан на 2023-2029 годы.

Компетентностный подход включает в себя базовую концепцию подхода действия – «обучение действием» и подкрепляется требованием о том, что обучающийся должен уметь применять полученные знания на практике. Усилена интеграция предметов, глав и тем в содержание образовательных программ. Интеграция на всех уровнях осуществляется на основе STEAM-подходов.

Это показывает, что одна из важнейших задач нашей страны в подготовке педагогических кадров состоит в том, чтобы будущие специалисты были квалифицированными специалистами, способными установить равноправные отношения со странами мира и занять место на карте мира, вооружить их современной наукой и знаниями, а также предоставить им цифровые компетенции.

В литературе исследование цифровой компетентности и образовательных технологий широко освещается различными авторами. Работа Феррари (2013) представляет модель цифровой компетентности, которая включает информационную грамотность, общение и решение проблем в цифровой среде. Редкер и Пуни (2017) исследовали способы оценки и развития цифровых компетенций в образовании и предложили основу для их интеграции в учебные программы. Мишра и Келер (2006) разработали концепцию ТРАСК (технологические, педагогические и предметные знания), подчеркнув важность баланса между этими элементами при использовании цифровых технологий в образовании. Воогт и Пареха Роблин (2012) указали на 21 век как на эпоху, требующую переосмысления подходов к обучению с упором на использование цифровых технологий. Бинкли и др. (2012) выделили ключевые навыки, включая сотрудничество и критическое мышление, подчеркнув роль ИКТ в их развитии. Селвин (2011) проанализировал проблемы и возможности внедрения цифровых технологий в образовательных учреждениях, а Эрстад (2010) исследовал изменения в цифровой грамотности в школьной среде. Мартин и Грудзецкий (2006) предложили иерархическую модель цифровой грамотности, выделив этапы ее эволюции. Ло, Пелгрум и Пломп (2008) сосредоточились на сравнительном анализе реализации закона в разных странах, изучая его влияние на результаты образования. В свою очередь, Авирам и Эшет-Алкалаи (2006) предложили новую концепцию цифровой грамотности, включающую не только технические навыки, но также когнитивные, эмоциональные и этические аспекты.

Изучая работы ученых, мы заметили, что формирование и развитие логического мышления будущих учителей математики тщательно анализируется со всех сторон. Однако развитие логического мышления будущих учителей математики в условиях цифровых технологий по-прежнему остается проблемой, требующей исследования. В связи с этим были выявлены следующие **противоречия**:

- между необходимостью развития логического мышления будущих учителей математики в соответствии с запросами современного общества и недостаточным уровнем научно-теоретических исследований их профессионального совершенствования;

- существует разница между важностью воздействия цифровых образовательных технологий на развитие логического мышления будущих учителей математики и недостаточной разработанностью методических основ их внедрения в учебный процесс высшего учебного заведения.

Эти противоречия определили проблему исследования, заключающуюся в теоретическом обосновании развития логического мышления будущих учителей математики посредством цифровых образовательных технологий и методов их внедрения в учебный процесс высшего учебного заведения. Это послужило основанием для названия диссертационной работы: «**Влияние цифровых образовательных технологий на развитие логического мышления будущих учителей математики**».

Цель исследования – теоретико-методологическое обоснование влияния цифровых образовательных технологий на развитие логического мышления будущих учителей математики.

Объект исследования – процесс подготовки будущих учителей математики.

Тема исследования – методика развития логического мышления будущих учителей математики посредством цифровых технологий.

Гипотеза исследования: если будет теоретически обосновано влияние цифровых образовательных технологий на развитие логического мышления будущих учителей математики, а также создана и внедрена в учебный процесс соответствующая методика, то процесс обучения будет методически обеспечен, что повысит уровень логического мышления будущих учителей математики. Использование возможностей визуализации и программирования цифровых образовательных технологий в преподавании математических дисциплин способствует улучшению качества образования.

В соответствии с целью исследования и на основе предложенной гипотезы были сформулированы следующие **задачи**:

1. Разработать структуру логического мышления на основе научно-теоретических и методических исследований, уточняющих концепцию развития логического мышления будущих учителей математики.
2. Обосновать необходимость развития логического мышления будущих учителей математики в их профессиональной деятельности.
3. Создать модель развития логического мышления будущих учителей математики посредством цифровых образовательных технологий.

4. Разработать методику развития логического мышления будущих учителей математики с использованием цифровых образовательных технологий и экспериментально проверить её эффективность.

В соответствии с целями и задачами исследования, теоретико-методологический уровень исследования был согласован с решением задач прикладного характера, что привело к выбору следующего комплекса методов:

- **Общенаучные методы теоретического исследования:** теоретико-методическая исследовательская работа, изучение нормативных документов, психолого-педагогической и методической литературы, учебно-методических комплексов, систематический анализ, классификация и обобщение полученных результатов для определения основы.
- **Методы социального исследования:** опрос будущих учителей математики и преподавателей вузов, наблюдение, интервью, тестирование.
- **Эмпирические методы исследования:** проведение педагогического эксперимента, использование статистических методов для обработки и анализа результатов с целью подтверждения научного прогноза исследовательской работы.

Теоретико-методологические основы исследования включают работы, в которых рассматривается методика обучения (В.И.Андреев, Б.С.Гершунский, М.А.Данилов, В.И.Загвязинский, И.Я.Лернер, М.К.Мамардашвили, А.М.Новиков, А.Муханбетжанова, Т.А.Алдамуратова, А.Бидосов, М.И.Игибаева); работы по современной философской теории познания и логике научного исследования (В.С.Библер, Б.М.Кедров, В.И.Курашов, Г.И. Рузавин, А.М. Кенжебулатова, Б.Т. Барсай, Н.Н. Иманкул); работы, посвященные изучению различных форм логического мышления (Л.С.Выготский, Е.И.Горбачева, М.Джонсон, Д.Дьюи, Г.С.Костюк, Д.Лакофф, Н.А. Менчинская, П.Д.Пузилов, О.Я.Сивков, М.М.Вахрушев, М.С.Ерицян, Е.И.Иваничина, А.Тургынбаев, А.О.Аяшев, С.Б.Булекбаев, С.Елубаев, К.М.Мухамбеталиев и др.); работы по теории мышления будущих специалистов (Б.Ф.Ломов, В.Д.Шадриков, С.Р.Кыдырова, Н.Ш.Альметов, А.С.Шаяхметова, Б.Т.Калымбетов, А.К.Бекболганова, Н.Н.Иманкул); работы по методическим направлениям высшего профессионального образования в современной ситуации (В.И.Загвязинский, С.Я.Казанцев, В.В.Кондратьев, В.Краевский, А.М.Новиков, Б.Ж.Жиентаева, Г.Б.Абдраманова, А.Д.Толегенова).

Источники исследования включают Закон Республики Казахстан «Об образовании»; Концепцию развития высшего образования и науки в Республике Казахстан на 2023-2029 годы; Концепцию развития дошкольного, среднего, технического и профессионального образования в Республике Казахстан на 2023-2029 годы; Послание Президента народу Республики Казахстан; Стратегический план развития Правительства Республики Казахстан до 2025 года; философские, психолого-педагогические научные труды, учебно-методическую литературу, учебники, учебно-методические

комплексы, энциклопедические справочники и словари по логическому мышлению, цифровым технологиям и вопросам образования; личный педагогический и исследовательский опыт автора.

Научная новизна исследования:

1. На основе научно-теоретических и методических исследований разработана структура логического мышления и уточнена концепция его развития у будущих учителей математики.
2. Обоснована необходимость развития логического мышления будущих учителей математики в их профессиональной деятельности.
3. Создана модель развития логического мышления будущих учителей математики с использованием цифровых образовательных технологий.
4. Разработана методика развития логического мышления будущих учителей математики посредством цифровых образовательных технологий.

Теоретическая значимость результатов исследования заключается в освещении психолого-педагогических аспектов логического мышления, разработке занятий по его развитию, классификации цифровых технологий в математическом образовании и анализе возможностей цифровых образовательных технологий, влияющих на развитие логического мышления будущих учителей математики.

Практическая значимость исследования заключается в предложенной модели развития логического мышления будущих учителей математики с использованием цифровых образовательных технологий, которая станет методическим пособием для развития уровня логического мышления у студентов образовательных программ 6B01501 «Математика» и 6B01502 «Математика и информатика». В процессе развития уровня логического мышления студентов данных образовательных программ Stepik.org на образовательной платформе можно использовать курс «Элементарная математика», разработанный с учетом возможностей языка программирования, и монографию «Methodology of developing logical thinking of future mathematics teachers with aim of nurturing mathematical thinking of their prospective students», учебного пособия «Особенности формирования и развития логического мышления будущих учителей математики» в использовании в учебном процессе.

Обоснованность научных результатов основывается на последовательной опоре на современную методологию научного познания, использовании комплекса взаимодополняющих методов исследования, соответствующих целям и задачам исследования, особенностям изучаемого явления. Обоснованность обеспечивается применением методов моделирования, проведением педагогического эксперимента, а также репрезентативностью экспериментальных данных и их анализом с использованием методов математической статистики.

Положения выносимые на защиту:

1. Созданная на основе научно-теоретических и методических исследований структура логического мышления, а также уточненная

концепция его развития у будущих учителей математики, служат дополнением к общей структуре и понятию логического мышления.

2. Теоретической основой исследования является обоснование необходимости развития логического мышления будущих учителей математики в их профессиональной деятельности.

3. Методологической основой исследования выступает модель развития логического мышления будущих учителей математики посредством цифровых образовательных технологий.

4. Разработанная методика развития логического мышления будущих учителей математики с использованием цифровых образовательных технологий оказывает положительное влияние на развитие их логического мышления.

Экспериментальная база исследования. Основная экспериментальная работа выполнена со студентами II-IV курсов НАО «Жетысусского университета имени И.Жансугурова». В исследовании приняли участие более 50 студентов.

Основные этапы исследования: в период 2019-2023 гг. была проведена экспериментальная работа, состоящая из трех этапов, в соответствии с определенными целями и задачами научного исследования.

- **Первый этап (Определяющий эксперимент) – 2019–2020 гг.** На этом этапе была проведена аналитическая работа с отечественной и зарубежной литературой по логике, педагогике, психологии и цифровым образовательным технологиям. На основе изученного материала были сформулированы цель, задачи и гипотеза исследования. Определены психолого-педагогические аспекты логического мышления, его значение в математическом образовании и профессиональной деятельности будущих учителей математики.
- **Второй этап (Поисковый эксперимент) – 2020–2022 гг.** В этом периоде изучалась роль цифровых образовательных технологий и их влияние на развитие логического мышления учащихся. На основе полученных данных были разработаны и представлены модель и методика развития логического мышления будущих учителей математики с использованием цифровых образовательных технологий.
- **Третий этап (Формирующий эксперимент) – 2022–2023 гг.** На этом этапе модель и методика, разработанные в ходе исследования, были апробированы в процессе обучения. Проверена их эффективность, а также проведен анализ и обобщение экспериментальных и теоретических результатов. На основе полученных данных были сформулированы выводы, разработаны методические рекомендации, а результаты исследования оформлены в виде диссертации.

Апробация и внедрение результатов исследования. Выводы и результаты научно-исследовательской работы были заслушаны и обсуждены на научно-методическом семинаре физико-математического факультета имени И. Жансугурова, также нашли отражение в монографии «Methodology of developing logical thinking of future mathematics teachers with aim of nurturing

mathematical thinking of their prospective students» и в учебном пособии «Особенности формирования и развития логического мышления будущих учителей математики». Результаты также обсуждались в ходе научной стажировки в Институте математики и математического моделирования.

С 10 сентября 2020 года по 10 января 2021 года в рамках конкурса «ZhasProject» по теме «Информационные технологии в образовании» в онлайн-формате был проведён курс повышения квалификации для учителей Талдыкоргана.

В 2021-2022 годах в рамках конкурса «Молодой учёный» Жетысуского университета имени И. Жансугирова была разработана платформа онлайн-обучения учителей под названием «Цифровые образовательные ресурсы».

С 22 февраля 2022 года по 16 марта 2022 года, а также с 23 октября 2023 года по 18 ноября 2023 года проводились курсы повышения квалификации по теме «Информационные технологии в образовании» для преподавателей физико-математического факультета Жетысуского университета имени И. Жансугурова.

В период с 2022 по 2023 годы проводились курсы повышения квалификации учителей математики и информатики Жетысуского района на базе Центра педагогического мастерства АО «Назарбаев Интеллектуальные школы».

Кроме того, результаты исследований внедрялись посредством научных и методических публикаций, а также выступлений на конференциях и семинарах.

Публикации. Основное содержание диссертации было представлено в журналах Комитет по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, а также на международных научно-практических конференциях совместно с отечественными и зарубежными научными руководителями. По основному содержанию диссертации опубликовано 20 научных работ:

1. Научные работы, опубликованные в базе данных Scopus – 1 (процентиль – 36, квартиль – Q3).
2. Научные работы, опубликованные в изданиях, рекомендованных Комитет по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан – 4.
3. Научные работы, опубликованные на международных научно-практических конференциях – 10.
4. Статьи, опубликованные в других научных журналах – 3.
5. Учебное пособие – 1.
6. Монография – 1.

Структура диссертации. Работа состоит из введения, трёх частей, заключения, библиографии и приложений. Объем текстовой части диссертации составляет 140 страниц. В работе использовано 150 источников, включая 14 источников зарубежных авторов, 17 приложений, 42 таблицы и 41 иллюстрацию.

«Теоретические основы развития логического мышления будущих учителей математики» посвящены анализу основных теоретических аспектов, связанных с формированием логического мышления будущих учителей математики. Рассмотрены психолого-педагогические особенности логического мышления, его влияние на познавательные функции и профессиональную деятельность учителя. Описано значение развития логического мышления в процессе математического образования, его роль в обучении, планировании уроков и решении педагогических задач. Также рассмотрено значение логического мышления для правильного освоения математических предметов и качественной профессиональной подготовки будущих учителей.

«Методические основы развития логического мышления будущих учителей математики с использованием цифровых образовательных технологий» посвящены методическим аспектам развития логического мышления с использованием цифровых технологий. Описаны методы и формы организации учебного процесса, включая самостоятельную работу обучающегося (СРО) и самостоятельную работу обучающегося с преподавателем (СРОП), направленные на решение математических задач с помощью инструментов программирования, визуализации и моделирования. В этой главе также представлена модель развития логического мышления с использованием цифровых технологий и обсуждена важность их применения в подготовке будущих учителей.

«Педагогический эксперимент и его результаты» описывает педагогический эксперимент, целью которого было определение эффективности использования цифровых образовательных технологий для развития логического мышления учащихся. Подробно рассмотрена методика эксперимента, включая использование цифровых инструментов в учебном процессе, а также описание контрольной и экспериментальной групп. Представлены и проанализированы количественные и качественные результаты эксперимента с точки зрения влияния цифровых технологий на развитие логического мышления. В конце главы даны выводы об эффективности использования цифровых технологий и рекомендации по их дальнейшему применению в образовательной практике.

Заключение содержит общий анализ выводов и рекомендаций, и перспективы развития исследования.

В приложении представлены материалы, разработанные в ходе исследования.

Представлены акты внедрения результатов исследований в образовательный процесс Жетысуского университета им.И. Жансугурова, Центра повышения квалификации Жетысуского университета им. И.Жансугурова, автономная организация образования Назарбаев Интеллектуальной школы «Центр педагогического мастерства».