

«І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті» КЕ АҚ

ӘОЖ 378.8.51

Қолжазба құқығында

ЕСЕЙҚЫЗЫ АЙЫМ

**Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға
цифрлық білім беру технологияларының әсері**

8D01501 – Математика

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесшілер:
Отандық ғылыми кеңесші
педагогика ғылымдарының
докторы,
профессор Е.Ж.Смагулов

педагогика ғылымдарының
кандидаты,
қауымдастырылған профессор
(доцент),
А.О. Алдабергенова
Шетелдік ғылыми кеңесші
педагогика ғылымдарының
докторы,
профессор А.А.Темербекова

Қазақстан Республикасы
Талдықорған, 2024

МАЗМҰНЫ	
КІРІСПЕ	3
1 БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ.....	13
1.1 Логикалық ойлаудың психологиялық-педагогикалық аспектілері	13
1.2 Математикалық білім беруде логикалық ойлауды дамытудың маңыздылығы	33
1.3 Болашақ математика мұғалімінің кәсіби іс-әрекетіндегі логикалық ойлау	55
Бірінші бөлім бойынша тұжырым.....	67
2 БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ АРҚЫЛЫ ДАМУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ	68
2.1 Болашақ мамандардың кәсіби дағдыларын дамытуда цифрлық білім беру технологияларының рөлі	68
2.2 Цифрлық білім беру технологияларының болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға тигізер әсері	78
2.3 Цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту моделі	107
Екінші бөлім бойынша тұжырым.....	114
3 ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТ ЖӘНЕ ОНЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ	115
3.1. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын цифрлық білім беру технологиялары арқылы дамыту әдістемесі	115
3.2 Педагогикалық эксперимент және оның сандық-сапалық нәтижесі	142
ҚОРЫТЫНДЫ.....	161
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....	165
ҚОСЫМША.....	169
<i>Қосымша 1</i>	175
<i>Қосымша 2</i>	178
<i>Қосымша 3</i>	183
<i>Қосымша 4</i>	188
<i>Қосымша 5</i>	190

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

1. «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына 2023 жылғы 01 қыркүйектегі жолдауы. <https://www.akorda.kz/kz/addresses>
2. Қазақстан Республикасында жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы №248 қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249>
3. Мемлекет басшысының 2021 жылғы 1 қыркүйектегі "Халық бірлігі және жүйелі реформалар – ел өркендеуінің берік негізі" атты Қазақстан халқына Жолдауы; <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaev-kazakstan-halkyna-zholdauyn-zhariyalady-181635>
4. Республика Заңы 27 шілдедегі "Білім туралы" Қазақстан 2007 жылғы №319–III, соңғыларын ескере отырып өзгерістер мен толықтырулар 11.07.2021 ж. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319>
5. Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысы. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласын және цифрлық саланы дамыту тұжырымдамасын бекіту туралы: 2021 жылғы 30 желтоқсандағы № 961 бекітілген. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000961/history>
6. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің м.а. 2022 жылғы 15 желтоқсандағы № 500 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2022 жылғы 19 желтоқсанда № 31149 болып тіркелді. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029916>
7. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің м.а. Бұйрығы «Педагог» кәсіптік стандартын бекіту туралы: 2022 жылғы 15 желтоқсандағы № 500 бекітілген. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200031149>

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ЖУ	Жетісу университеті
ACRL	the Association of College and Research Libraries
АКТ	Ақпараттық коммуникациялық технологиялар
АТ	Ақпараттық технологиялар
АҚ	Ақпараттық құзыреттілік
БТ	Бақылау тобы
ЭТ	Эксперименттік тобы
КММ	Коммуналдық мемлекеттік мекеме
ҚРҒЖЖБМ	Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі
ББ	Білім беру бағдарламасы
БӨЖ	Білімгерлердің өзіндік жұмысы

КІРІСПЕ

Зерттеудің өзектілігі. Сапалы білім беру қазіргі заманның білім беру жүйесіне қойылып отырған негізгі талаптарының бірі болып отыр. Ол туралы еліміздің бірқатар нормативті құжаттарында да, мемлекет басшысының жыл сайынғы жолдауларында да айтылып келеді. Атап айтсақ, Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319 Білім туралы Заңында білім беру саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі принциптері ретінде «баршаның сапалы білім алуға құқықтарының теңдігі, білім беру жүйесін дамытудың басымдығы, әрбір адамның зияткерлік дамуы» алынған.

Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында «..педагогтердің біліктілігін жүйелі түрде арттыру білім беру қызметтерінің сапалы деңгейін қамтамасыз етеді»-, делінген.

Сонымен қатар, еліміздің 2025 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспарында «Адами капиталды дамытудың қажетті шарттары жоғары сапалы және қажетті дағдылармен оқыту болып табылады. Осы мақсатта білім беру жүйесінің жалпы деңгейі артатын болады», - деп көрсетілген. делінген.

Сондай-ақ, мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Кемелұлы Тоқаевтың «Әділетті Қазақстан: заң мен тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм» атты Қазақстан халқына 2024 жылғы қыркүйектегі жолдауында «Ұстаздар – ұлттың зияткерлік қуаты. Олар білімді ұрпақ тәрбиелеу арқылы еліміздің өркендеуіне жол ашады. Үздік оқу бағдарламасы, заманауи мектептер, озық басқару жүйесі болса да, ұстаз білікті болмаса, оның бәрі бекер екені анық»-, деп атап өте отырып, білім саласына білікті мамандар даярлау қажеттігіне баса назар аударды.

Болашақ мамандардың «өмір бойы білім алу» үздіксіз білім беру парадигмасы шеңберінде дербес білім беру қызметіне дайындығы қоғамның әлеуметтік-экономикалық өзгерістері жағдайына тез бейімделуін, жаңа технологиялар мен жаңа экономикалық мінез-құлықты тез игеруін қамтамасыз етеді.

2025 жылға дейінгі еліміздің стратегиялық даму жоспарында экономикалық өсудің жаңа моделі бес қағидатқа негізделеді делінген. Сол қағидаттардың бірі - «...білім беруде жаттап алу мен есте сақтау әдістемесінен және жекелеген салаларда технологияларды пайдаланудан өмірдің барлық кезеңдерінде креативті, *когнитивті дағдыларды дамытуға*, технологияларды жаппай енгізуге және жалпыға ортақ *цифрландыруға негізделеді...*», - деп көрсетілген.

Осыған орай, ғылым мен техниканың соңғы жетістіктерімен ғана емес, когнитивті дағдылардың негізгі құрамдас бөлігі болып табылатын логикалық ойлау қабілеті дамыған, белгілі бір салада белсенді, сондай-ақ білім берудің

цифрлық технологияларымен де қаруланған болашақ педагогтерді даярлау заманауи қоғамның **өзекті** мәселесі болып отыр.

Адам туылған кезде ойлау қабілетінің әдістерімен қаруланған болып туылмайды, өмірлік процесте ғана логикалық ойлау қабілетін қалыптастырады. Сондықтан, оның толыққанды дамуы үшін арнайы жағдайлар жасалынуы қажет.

Орта және жоғары мектеп жағдайында логикалық ойлауды дамыту бойынша зерттеулер көптеген жылдар бойы жүргізіліп келеді. XX ғасырдың екінші жартысында логикалық ойлауды қалыптастырудың әртүрлі аспектілері бойынша іргелі зерттеулерге келесі педагогтар мен психологтардың М.Н.Алексеев, Ж.Пиаже, А.Морф, Ю.К.Бабанский, Д.Рахымбек, 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.Поспелов, А.З.Редько, Ю.В.Сенко, К.А.Славская, Е.Е.Соловьева, А.М.Сохору, А.А.Столяру, Н.Ф.Талызина, А.Я.Хинчин, С.Б. Бөлекбаев, М.Ә.Айтхожин, және т.б. еңбектерін жатқызуға болады.

Формальды-логикалық ойлаудың қалыптасуын Р.Кеган, Ж.Пиаже, Л.Кохлберг, В.П.Белоус, Н.Б.Березанская, А.Д.Гетманова, Т.В.Косма, В.В.Нуркова, В.Ф.Паламарчук, Л.И.Переслени, Ю.А.Петров, Н.А.Подгорецкая, Л.Ф.Чупров, М.Н.Шардаков, Қайнышева М.Қ., Нурбаева Б.Е., Байсалова Г.Т, Т.С. Жахина және т. б.;

Диалектикалық ойлаудың қалыптасуын М.Боуен, 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, Ж.М. Әбділдин, Н.Н.Иманқұл, және т. б.;

Ақыл-ой әрекетінің тәсілдерін қалыптастыруды Г.Гарднер, Дж.Брунер, Э.Боно, Б.Ф.Скиннер, Е.Н.Қабанова - Меллер, Н.А.Половникова, Н.Н.Поспелов, Р.М.Бигазилова, А.К.Сағатбеков, Г.У.Есубаева, Д.Д. Кульбаева, А.К. Бекболғанова және т.б. зерттеген.

Бұл зерттеулердің көпшілігі мектепке дейінгі және бастауыш мектеп жасындағы балаларға қатысты болса да, бұл жұмыстардың теориялық базасы ғылыми тұрғыдан кең және перспективалы болып табылады, сондықтан оның жеке элементтерін тереңірек зерделейтін болсақ студенттердің логикалық ойлауын зерттеуде де сәтті қолдануға болады. Көп жағдайда студенттерде логикалық ойлау әдістері, логикалық ойлау қабілеті қалыптасқан деп саналады.

Осы орайда, басқа да пікірлер қарастырылады. Мысалы, Н.Н.Поспелов және И.Н.Поспелов көптеген жылдар бойы жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде жасөспірім ұлдар мен қыздардың көпшілігі негізсіз ойлауға, алыпсатарлық пайымдауларға, еш дерексіз және дәлелсіз абстрактілі ұғымдармен жұмыс істеуге, сонымен қатар анық емес ассоциациялар мен болжамдардан туындайтын негізсіз пікірлер мен идеяларды ұсынуға бейімділік танытады деген қорытындыға келген. Олар «Жасөспірімдер меңгерілген білімдерін өмірдегі жағдайларға дұрыс емес пайдалану және жаңа білімді меңгеру кезінде сыни-критикалық емес тұрғыдан қатынас таныту өте жиі байқалады», - деп есептейді.

Кеңес заманының психологтары П.Я.Гальпериннің, В.В.Давыдовтың және т.б жұмыстарында ересектердің жартысына жуығы формальды-операциялық ойлау қабілетінің бар болуын дәлелдейтін тапсырмаларды орындай алмайтындығы жайында айтылған.

Психологтардың пікірінше, жоғары сынып оқушыларының өзіндік ойлауы, ақыл-ой әрекетінің техникасы мен әдістерін саналы меңгеруі жеткіліксіз қалыптасқан деп есептеледі. Нойберт пен Бинко өз зерттеулерінің нәтижесінде 17 жастағы жасөспірімдердің тек 39%-ы ғана қажетті ақпаратты тауып, оны жүйелеп, дұрыс түсіндіре алатынын анықтаған.

2018 жылы ЭЫДҰ ұйымдастырған PISA (оқушылардың қабілеттерін бағалаудың халықаралық бағдарламасы) зерттеу нәтижелері негізінде Қазақстандағы мектеп түлектерінің шамамен 51% - 2 математикалық даярлық деңгейі 2 немесе одан төмен болды. 2022 жылы жағдай айтарлықтай жақсартуларсыз қалды, математикадан орташа балл 425 болды, бұл ЭЫДҰ елдерінің орташа көрсеткішінен (472) айтарлықтай төмен. Қазақстан оқушыларының тек 50%-ы 2 және одан жоғары деңгейге жетті, ал ЭЫДҰ елдерінде бұл көрсеткіш 69% құрайды. Оқушылардың тек 2%-ы жетілдірілген деңгейді (5 немесе 6) көрсетті, бұл математикалық модельдеу мен күрделі есептерді шешудің стратегияларын таңдаудың әлсіз дағдыларын көрсетеді. Салыстыру үшін, ЭЫДҰ елдерінде оқушылардың орта есеппен 9%-ы осы деңгейге жетті. Бұл дегеніміз, оқушылар қарапайым жағдайды тікелей нұсқауларсыз математикалық түрде қалай елестету керектігін түсіндіріп, тани алады. Алайда, олар өз бетінше оқуды және ғылыми контекстті түсінуді, сондай-ақ мәтіндерді логикалық талдауды қажет ететін күрделі мәселелерді шешуде қиындықтарға тап болады. Бұл күрделі тұжырымдар мен аналитикалық ойлау қабілетінің төмендеуін көрсетеді.

Бұл фактілерді дәстүрлі оқыту тәжірибесінде логикалық ойлау әдістерін орта мектепте де, жоғары мектепте де жеткілікті деңгейде қалыптастырмайтындығымен түсіндіруге болады. Ал бұл жоғары оқу орындарындағы студенттердің ғылыми танымның ұғымдары мен әдістерін анықтау ережелерін жақсы меңгермегендігіне, ақиқат ойды дәлелдеу және жалған пікірді жоққа шығару әдістерін білмейтініне алып келеді. Сондықтан, логикалық ойлау әдістерін үйренбеген студенттердің логикалық іс-әрекет дағдылары әртүрлі кемшіліктерге ие болады деп күтуге болады. Соның нәтижесінде жас мамандар көбінесе қиын жағдайларда дұрыс шешімдер, кейде стандартты емес шешімдер қабылдай алмайды және жоғары оқу орындарында алған кәсіби білімдерін шығармашылықпен қолдана алмайды. Күнделікті туындайтын практикалық мәселелерді дұрыс шеше білу көбінесе бұл мамандардың логикалық ойлауының қалыптасу деңгейіне тікелей байланысты болып табылады.

Д.Халперн жұмыстарында, жоғары оқу орындары студенттерден тапсырмаларды орындауда фактілерді жаттау, еске сақтау және талдау талап етеді, бірақ осы тапсырмаларды және аталған әрекеттерді қалай дұрыс орындау қажеттігін үйретпейді деп атап көрсетті.

Ғалымдардың еңбектерін зерттеп, талдау нәтижесінде логикалық ойлаудың үздіксіз процесс екендігін байқадық. Өйткені, логикалық ойлау мектепке дейінгі шақта, мектеп жасында, жоғары оқу орындарында және ересек жастарда да, яғни өмір бойы дамиды. Сондықтан, қазіргі жағдайда тұлғаның жалпы тұлғалық қабілеттерінің құрамдас бөлігі болып табылатын құзіреттіліктің ерекше түрі ретінде жеке тұлғаның логикалық ойлауын дамытуға заманауи технологияларды қолдану қажеттілігі туындауда.

Заманауи технологияларды қолдану маңыздылығы Қазақстан Республикасының мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында былайша берілген: «Білім алушылардың функционалдық сауаттылық деңгейін анықтайтын TIMSS, PISA халықаралық зерттеулеріндегі көрсеткіштер салыстырмалы түрде төмен болғандықтан, еліміздің білім беру мазмұнында құзыреттілік тәсілді іске асыру маңызды. Құзыреттілік тәсіл іс-әрекетке деген көзқарастың негізгі тұжырымдамасын – "іс-әрекет арқылы оқытуды" қамтиды және ол білім алушы игерілген білімді іс жүзінде қолдана білуі керек деген талаппен күшейтіледі. Оқу бағдарламаларының мазмұнында пәндерді, тараулар мен тақырыптарды интеграциялау қағидаты күшейтіледі. Барлық деңгейдегі интеграциялау STEAM-тәсілдер негізінде жүзеге асырылады».

Бұл болашақ мамандардың әлем елдерімен терезесі тең қатынас құрып, әлем картасынан ойып тұрып орын алатындай білікті маман болуы, олардың заманауи ғылыммен және біліммен қарулануы, цифрлық құзыреттіліктермен қамтамасыз етілуі еліміздің педагог кадрларды даярлаудағы алдымызға қойып отырған маңызды міндеттерінің бірі екендігін айқындайды.

Әдебиетте цифрлық құзыреттілік пен білім беру технологияларын зерттеу әртүрлі авторлармен кеңінен қамтылған. Ferrari (2013) жұмысы ақпараттық сауаттылықты, коммуникацияны және цифрлық ортадағы мәселелерді шешуді қамтитын цифрлық құзыреттілік моделін ұсынады. Redecker және Punie (2017) білім беру жүйесіндегі цифрлық құзыреттіліктерді бағалау және дамыту жолдарын зерттеп, оларды оқу бағдарламаларына біріктіру шеңберін ұсынды. Mishra және Koehler (2006) TRACK (технологиялық, педагогикалық және пәндік білім) тұжырымдамасын әзірледі, бұл білім беруде цифрлық технологияларды қолдану кезінде осы элементтер арасындағы тепе-теңдіктің маңыздылығын атап өтті. Voogt және Pareja Roblin (2012) цифрлық технологияларды қолдануға баса назар аудара отырып, оқу тәсілдерін қайта қарауды қажет ететін дәуір ретінде 21 ғасырға назар аударды. Binkley және басқалар (2012) АКТ-ның олардың дамуындағы рөлін баса көрсете отырып, ынтымақтастық пен сыни ойлауды қоса алғанда, негізгі дағдыларды атап өтті. Selwyn (2011) білім беру мекемелерінде цифрлық енгізудің қиындықтары мен мүмкіндіктерін талдады, ал Erstad (2010) мектеп ортасындағы цифрлық сауаттылықтың өзгеруін зерттеді. Мартин мен Грудзиекки (2006) цифрлық сауаттылықтың иерархиялық моделін ұсынды, оның эволюциялық кезеңдерін бөліп көрсетті. Law, Pelgrum және Plomp (2008) білім беру нәтижелеріне әсерін зерттей отырып, әртүрлі елдерде акт енгізуді салыстырмалы талдауға назар аударды. Өз кезегінде, Aviram және Eshet-Alkalai

(2006) тек техникалық дағдыларды ғана емес, сонымен қатар когнитивті, эмоционалды және этикалық аспектілерді қамтитын цифрлық сауаттылықтың жаңа тұжырымдамасын ұсынды.

Ғалымдардың еңбектерін зерттей келе, біз болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру мен дамыту әр қырынан мұқият талданғанын байқадық. Дегенмен, цифрлық технологиялар жағдайында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту әлі де болса зерттеуді қажет ететін мәселе болып табылады. Осыған орай келесі **қарама-қайшылықтар анықталды:**

- Заманауи қоғамның сұранысына сай болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту қажеттілігі мен олардың кәсіби жетілдірудің ғылыми-теориялық зерттелу деңгейінің жеткіліксіздігі арасында;

- Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға цифрлық білім беру технологияларының тигізер әсерінің маңыздылығы мен оларды жоғары оқу орнының оқыту процесіне енгізудің әдістемелік негіздерінің жеткілікті деңгейде жасалмауы арасында.

Аталған қарама-қайшылықтар болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын цифрлық білім беру технологиялары арқылы дамытуды теориялық негіздеу мен оны жоғары оқу орнының оқу процесіне енгізудің әдіс-тәсілдерін іздестіру зерттеудің проблемасын айқындады. Бұл диссертациялық жұмыстың тақырыбын «**Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға цифрлық білім беру технологияларының әсері**» деп алуға негіз болды.

Зерттеудің мақсаты – болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға цифрлық білім беру технологияларының тигізер әсерін теориялық және әдістемелік тұрғыдан негіздеу.

Зерттеу объектісі – Болашақ математика мұғалімдерін дайындау процесі.

Зерттеу пәні: Цифрлық технологиялар арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту әдістемесі.

Зерттеудің ғылыми болжамы: егер болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға цифрлық білім беру технологияларының тигізер әсері негізделіп, әдістемесі жасалса және оқыту процесіне енгізілсе, **онда** оқыту процесі әдістемелік тұрғыда қамтамасыз етіліп, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының деңгейі артады, **өйткені** математикалық пәндерді оқытуда цифрлық білім беру технологияларының визуализациялау, программалау мүмкіндіктері қолданылады, ол білім сапасының артуына ықпал етеді.

Зерттеу мақсатына сәйкес және ұсынылған болжам негізінде келесі **міндеттер** анықталды:

1. Ғылыми-теориялық және әдістемелік зерттеулер негізінде логикалық ойлаудың құрылымын жасау, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытудың тұжырымдамасы нақтылау;

2. Кәсіби іс-әрекетте болашақ математика мұғалімінің логикалық ойлауын дамытудың қажеттілігін негіздеу;

3. Цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытудың моделін құру;

4. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын цифрлық білім беру технологиялары арқылы дамытудың әдістемесін жасау және оның тиімділігін эксперименттік түрде тексеру.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттеріне сәйкес зерттеудің теориялық және әдіснамалық деңгейін қолданбалы сипаттағы мәселелерді шешумен үйлестіру жүзеге асырылды, бұл келесі **әдістер** кешенін таңдауға әкелді:

- *теориялық зерттеудің жалпы ғылыми әдістері*: зерттеу жұмысының теориялық және әдіснамалық негізін анықтау мақсатында нормативті құжаттарды зерделеу, психологиялық және педагогикалық, әдістемелік әдебиеттерді, оқу әдістемелік кешендерді, жүйелілік талдау, алынған нәтижелерді жіктеу, жалпылау;

- *әлеуметтік зерттеу әдістері*: болашақ математика мұғалімдеріне және ЖОО оқытушыларына жүргізілген сауалнама, бақылау, әңгімелесу, сұхбаттасу, тестілеу;

- *эмпирикалық зерттеу әдістері*: зерттеу жұмысының ғылыми болжамын растау мақсатында педагогикалық эксперимент жүргізу, статистикалық зерттеу әдістерін пайдалану, нәтижелерін өңдеу және талдау.

Зерттеудің теориялық-әдіснамалық және негіздерін: білім беру әдістемесін қарастырған еңбектер (В.И.Андреев, Б.С.Гершунский, М.А.Данилов, В.И.Загвязинский, И.Я.Лернер, М.К.Мамардашвили, А.М.Новиков, Ә.Мұханбетжанова, Т.А.Алдамұратова, Ә.Бидосов, М.И.Махмутов, А.К.Игибаева); танымның қазіргі философиялық теориясы және ғылыми зерттеу логикасы туралы еңбектер (В.С.Библер, Б.М.Кедров, В.И.Курашов, Г.И.Рузавин, А.М.Кенжебулатова, Б.Т.Барсай, Н.Н.Иманқұл); логикалық ойлаудың әртүрлі формаларын зерттеуге арналған еңбектер (Л.С.Выготский, Е.И.Горбачева, М.Джонсон, Д.Дьюи, Г.С.Костюк, Д.Лакофф, Н.А.Менчинская, П.Д.Пузиков, О.Я.Сивков, М.М.Вахрушев, М.С.Ерицян, Е.И.Иваницына, Ә.Тұрғынбаев, А.О.Аяшев, С.Б.Булекбаев, С.Елубаев, Қ.М.Мұхамбеталиев және т.б.); болашақ маман иелерінің ойлау теориясына арналған еңбектер (Б.Ф.Ломов, В.Д.Шадриков, С.Р.Қыдырова, Н.Ш.Алметов, А.С.Шаяхметова, Б.Т.Қалымбетов, А.Қ.Бекболғанова, Н.Н.Иманқұл); қазіргі жағдайдағы жоғары кәсіби білім берудің әдістемелік бағыттарына арналған еңбектер (В.И.Загвязинский, С.Я.Казанцев, В.В.Кондратьев, В.Краевский, А.М.Новиков, Б.Ж.Жиентаева, Г.Б.Абдраманова, А.Д.Толегенова) құрайды.

Зерттеу көздері: Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңы; Қазақстан Республикасында жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы; Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы; Президенттің Қазақстан Республикасының халқына жолдауы; Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2025 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспары; Логикалық ойлау, цифрлық технологиялар және білім беру мәселелері бойынша философиялық, психологиялық, педагогикалық

ғылыми еңбектер, оқу-әдістемелік әдебиеттер, оқулықтар, оқу-әдістемелік кешендер, энциклопедиялық анықтамалықтар мен сөздіктер; автордың педагогикалық, зерттеушілік жеке іс-тәжірибесі.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

1. Ғылыми-теориялық және әдістемелік зерттеулер негізінде логикалық ойлаудың құрылымы жасалып, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытудың тұжырымдамасы нақтыланды;

2. Кәсіби іс-әрекетте болашақ математика мұғалімінің логикалық ойлауын дамытудың қажеттілігі негізделді;

3. Цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытудың моделі құрылды;

4. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын цифрлық білім беру технологиялары арқылы дамытудың әдістемесі жасалды.

Зерттеу нәтижелерінің теориялық маңыздылығы. логикалық ойлаудың психологиялық-педагогикалық аспектілері; логикалық ойлауды дамытудағы зерттеулер; математикалық білім берудегі цифрлық технологиялардың жіктемесі; болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға әсер ететін цифрлық білім беру технологияларының мүмкіндіктері.

Диссертациялық зерттеудің практикалық маңыздылығы: Зерттеуде ұсынылып отырған «Цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту моделі» 6B01501 «Математика» білім беру бағдарламалары, 6B01502 «Математика және информатика» білім беру бағдарламаларының студенттерін даярлау барысында олардың логикалық ойлау деңгейін дамытуға әдістемелік көмек бола алады. Осы білім беру бағдарламалары студенттерінің логикалық ойлау деңгейін дамыту процесінде Stepik.org білім беру платформасында программалау тілінің мүмкіндіктері ескеріліп әзірленген «Элементар математика» курсын пайдалана алатындығында және «Methodology of developing logical thinking of future mathematics teachers with an aim of nurturing mathematical thinking of their prospective students» монографиясы, «Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру және дамыту ерекшеліктері» оқу құралы оқу процесінде қолданылуында.

Ғылыми нәтижелердің дәлелдігі мен негізділігі ғылыми танымның заманауи әдістемесіне дәйекті түрде сүйенумен, оның мақсаттары мен міндеттеріне, зерттелетін құбылыстың ерекшеліктеріне сәйкес келетін бір-бірін толықтыратын зерттеу әдістерінің кешенін қолданумен; модельдеу әдістерін қолдану және педагогикалық эксперимент жүргізу, зерттеу нәтижелерінің қайталануы және алынған эксперименттік мәліметтердің репрезентативтілігі сандық және сапалық талдаумен, эксперименттік мәліметтерді өңдеуде математикалық статистика әдістерін қолданумен қамтамасыз етіледі.

Қорғауға ұсынылған қағидалар:

1. Ғылыми-теориялық және әдістемелік зерттеулер негізінде жасалған логикалық ойлаудың құрылымы, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық

ойлауын дамытудың нақтыланған тұжырымдамасы логикалық ойлаудың құрылымы мен тұжырымдамасына жасалған толықтырулар болады;

2. Кәсіби іс-әрекетте болашақ математика мұғалімінің логикалық ойлауын дамыту қажеттілігінің негізделуі зерттеудің теориялық негізі болады;

3. Цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытудың моделі зерттеудің әдістемелік негізі болады;

4. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын цифрлық білім беру технологиялары арқылы дамытудың жасалған әдістемесі болашақ

Зерттеудің эксперименттік базасы. Негізгі эксперименттік жұмыс «І.Жансүгіров атындағы университеті» КЕ АҚ-да (ЖУ) II-IV курс студенттерінде жүргізілді. Жүргізілген зерттеулерге 50-ден астам студент қатысты.

Зерттеудің негізгі кезендері: Ғылыми зерттеудің анықталған мақсаты мен міндеттеріне сәйкес 2019-2023 жылдар аралығында үш кезеңнен тұратын эксперименталдық жұмыс жүргізілді.

Бірінші кезең (айқындаушы эксперименті) – 2019-2020. Бұл кезеңде логика, педагогика, психология және цифрлық білім беру технологиялары бойынша отандық және шетелдік әдебиеттерге талдау жасалды. Зерттелген материал негізінде зерттеудің мақсаты, міндеттері және гипотезасы тұжырымдалды. Логикалық ойлаудың психологиялық-педагогикалық аспектілері, оның математикалық білім берудегі, сонымен қатар болашақ математика мұғалімдерінің кәсіби іс-әрекетіндегі маңызы айқындалды.

Екінші кезең (Іздеу эксперименті) – 2020–2022. Ізденіс кезеңінде цифрлық білім беру технологияларының рөлі және олардың білім алушылардың логикалық ойлауын дамытуға әсері зерттелді. Алынған деректер негізінде цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту моделі мен әдістемесі әзірленіп, ұсынылды.

Үшінші кезең (Қалыптастырушы эксперимент) – 2022-2023. Қорытынды кезеңде әзірленген модель мен әдістеме оқу тәжірибесінде апробациядан өтті. Олардың тиімділігі тексеріліп, эксперименттік және теориялық нәтижелер талданды және жалпыланды. Алынған мәліметтер негізінде қорытындылар тұжырымдалып, әдістемелік ұсыныстар әзірленді, зерттеу нәтижелері диссертация түрінде ұсынылды.

Зерттеу нәтижелерін апробациялау және ендіру: Зерттеу жұмысының қорытындылары мен нәтижелері І.Жансүгіров атындағы Физика-математика факультетінің ғылыми-әдістемелік семинарында тыңдалынды және талқыланды, сонымен қатар, «Methodology of developing logical thinking of future mathematics teachers with an aim of nurturing mathematical thinking of their prospective students» монографиясында, және «Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру және дамыту ерекшеліктері» оқу құралында көрініс тапты. Сонымен қатар, ҚР ҒЖБМ ҒК «Математика және математикалық

модельдеу институты» ШЖҚ РМК-да ғылыми тағылымдама өту барысында қарастырылып, талқыланды.

10.09.2020 – 10.01.2021 аралығында «Білім берудегі ақпараттық технологиялар» тақырыбындағы ZhasProject конкурсы аясында, Талдықорған қаласының мұғалімдеріне біліктілікті арттыру курсы онлайн форматта өткізілді.

2021-2022 жыл аралығында І.Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің "Жас Ғалым" конкурсының аясында «Цифрлық білім беру ресурстары» мұғалімдерге арналған онлайн-оқыту платформасы» әзірленді.

22.02.2022-16.03.2022, 23.10.2023-18.11.2023 жыл аралығында І.Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің физика-математика факультетінің оқытушыларына арналған «Білім берудегі ақпараттық технологиялары» тақырыбында біліктілікті арттыру курстары өткізілді.

2022-2023 жыл аралығында «Назарбаев Зияткерлік мектептері» АҚ Педагогикалық шеберлік орталығында Жетісу облысы математика және информатика мұғалімдеріне біліктілікті арттыру курстары жүргізілді.

Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері ғылыми және әдістемелік жарияланымдар, конференциялар мен семинарларда баяндама арқылы, жүзеге асырылды.

Жарияланымдар. Диссертацияның негізгі мазмұны отандық, шетелдік ғылыми кеңесшілермен бірге ҚР БЖҒМ Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті журналдарында және халықаралық ғылымтәжірибелік конференцияларда баяндалды. Диссертацияның негізгі мазмұны бойынша 20 ғылыми-еңбек жарық көрді:

1. Scopus базасындағы басылымдарда жарияланған ғылыми еңбектер – 1 (процентиль – 36, Quartile – Q3);

2. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің ұсынған басылымдарында жарияланған ғылыми еңбектер – 4;

3. Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияларда жарияланған ғылыми еңбектер - 10;

4. Басқа ғылыми журналдарда, басылымдарда жарияланған мақалалар -3;

5. Оқу құралы – 1;

6. Монография – 1;

Диссертация құрылымы. Жұмыс кіріспеден, үш бөлімнен, қорытынды, библиография және қосымшалардан тұрады. Диссертацияның мәтіндік бөлігінің көлемі 140 бет. Жұмыста 150 дереккөз пайдаланылды, оның ішінде 14 шетелдік авторлардың дереккөздері, 17 қосымша, 42 кесте және 41 иллюстрация.

«Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытудың теориялық негіздері» бөлімі болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыруға байланысты негізгі теориялық аспектілерді талдауға арналған. Логикалық ойлаудың психологиялық-педагогикалық ерекшеліктері, оның танымдық қызметтеріне және мұғалімнің кәсіби іс-әрекетіне әсері қарастырылады. Математикалық білім беру процесінде логикалық ойлауды дамытудың маңызы, оның оқытудағы, сабақты

жоспарлаудағы және педагогикалық мәселелерді шешудегі рөлі сипатталған. Математикалық пәндерді ойдағыдай меңгеру және болашақ мұғалімдердің сапалы кәсіби дайындығында логикалық ойлаудың маңыздылығы қарастырылады.

«Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын цифрлық білім беру технологиялары арқылы дамытудың әдістемелік негіздері» бөлімі цифрлық білім беру технологияларын қолдану арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытудың әдістемелік аспектілеріне арналған. Бағдарламалау, визуализациялау және модельдек құралдарын қолдана отырып математикалық есептерді шешуге бағытталған білімгердің өзіндік жұмысын (БӨЖ) және оқытушымен білімгердің өзіндік жұмысын (ОБӨЖ) қамтитын оқу процесін ұйымдастырудың әдістері мен формалары сипатталған. Бұл бөлімде, сонымен қатар, болашақ мұғалімдерді даярлауда цифрлық технологияларды қолданудың маңыздылығы және олардың логикалық ойлауын дамытуға оң ықпалы, цифрлық технологияларды қолдану арқылы логикалық ойлауды дамыту моделі берілген.

«Педагогикалық эксперимент және оның нәтижелері» бөлімінде педагогикалық эксперимент сипатталған, оның мақсаты білім алушылардың логикалық ойлауын дамыту үшін цифрлық білім беру технологияларын қолданудың тиімділігін анықтау болатын. Эксперимент жүргізу әдістемесі жан-жақты қарастырылған, оның ішінде оқу процесінде цифрлық құралдарды пайдалану, сонымен қатар бақылау және эксперименттік топтардың сипаттамасы берілген. Эксперименттің сандық және сапалық нәтижелері логикалық ойлауды дамытуға цифрлық технологиялардың әсері тұрғысынан беріліп, талданады. Бөлімнің соңында цифрлық технологияларды қолданудың тиімділігі туралы қорытындылар жасалып, оқу тәжірибесінде әдістерді одан әрі қолдану бойынша ұсыныстар берілген.

Қорытындыда жалпы қорытындылар мен ұсыныстар, жұмыстың даму перспективалары талданады.

Қосымшада зерттеу барысында әзірленген материалдар ұсынылған.

І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті жанындағы Біліктілікті арттыру орталығы, Назарбаев Зияткерлік мектебі дербес білім беру ұйымы «Педагогикалық шеберлік орталығы» білім беру процесіне зерттеу нәтижелерін еңгізу актілері ұсынылды.

1 БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

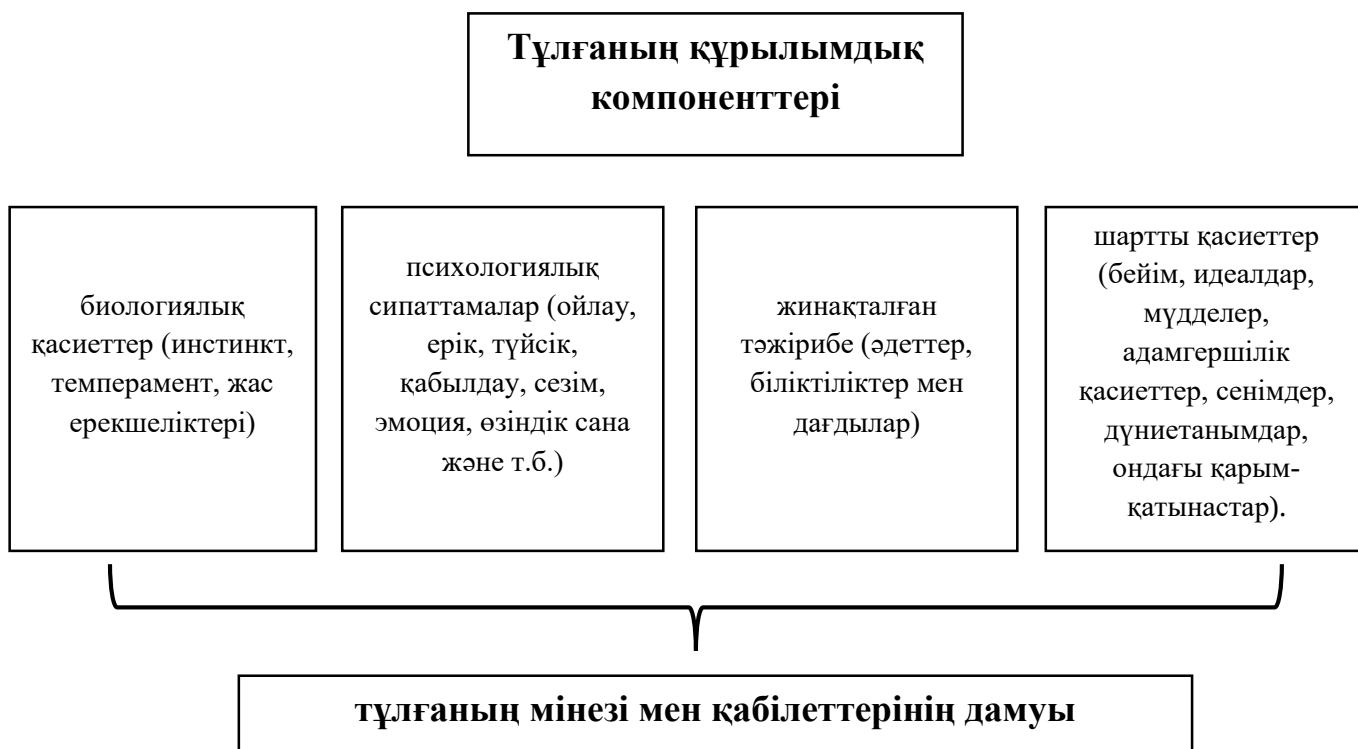
1.1 Логикалық ойлаудың психологиялық- педагогикалық негіздері

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығымен бекітілген Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттары болашақ мамандарды даярлау деңгейіне қойылатын негізгі талаптарына: білімді кәсіби деңгейде қолдану мен түсіну қабілеттерін дамыту, дәлелдер қалыптастыру және зерттелетін саладағы мәселелерді шешу; ақпаратты жинау мен түсіндіру, сондай-ақ фактілерді, құбылыстарды, теорияларды және олардың арасындағы күрделі қатынастарды терең түсінуді көздейтін ғылыми дәлелдерге негізделген пайымдауларды қалыптастыру қабілеттеріне ерекше назар аударылады, бұл талаптар елдің білім беру саясатын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Бұл стандарттар оқу бағдарламаларының мазмұнына қойылатын талаптарды ғана емес, сонымен қатар студенттердің тиімді кәсіби қызметке қажетті құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған мемлекеттің стратегиялық басымдықтарын көрсетеді. Қазіргі жағдайда, білім беру цифрлық технологияларды енгізу және жылдам өзгеретін әлемге бейімделу қажеттілігі сияқты жаңа қиындықтарға тап болған кезде, сыни және логикалық ойлауды дамыту ерекше маңызға ие. Дәл осы дағдылар болашақ мұғалімдерге уақыт талаптарына оңтайлы бейімделуге ғана емес, сонымен қатар сыни және логикалық тұрғыдан ойлауға, сонымен қатар, негізделген шешімдер қабылдауға қабілетті жаңа ұрпақты тәрбиелеу мен оқыту процесіне белсенді қатысуға мүмкіндік береді.

Логикалық ойлаудың психологиялық-педагогикалық негіздерін ашпас бұрын ең алдымен «қабілет», «дағды», «таным» және «логикалық ойлау» түсініктеріне тоқталып кетуді жөн көрдік.

А.В.Мазилов, Ю.Н.Слепко айтқандай, **қабілет** – адамның белгілі бір қызметті жүзеге асырудың әлеуетті мүмкіндіктерін көрсететін, іс-әрекеттегі табысты, қарым-қатынасты және оларды меңгеру жеңілдігін қамтамасыз ететін тұлғаның жеке психологиялық ерекшеліктері жеке сипаттама [Мазилов Владимир Александрович, and Слепко Юрий Николаевич. "СПОСОБНОСТИ КАК ОБЪЯСНИТЕЛЬНОЕ ПОНЯТИЕ В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ" Сибирский психологический журнал, no. 85, 2022, pp. 35-50.].

Қ.Қ. Платонов тұлға құрылымын жеке тұлғаның мінезі мен қабілетінің даму процесін басқаруға мүмкіндік беретін ішкі құрылымдары бар төрт құрамдас бөлікте қарастырды (1-сурет):



Тұлғаның мінезі мен қабілетінің даму процесін басқарудағы ішкі құрылымдары

Суреттегі сызбаға негізделе отырып, тұлғаның мінезі мен қабілеті биологиялық қасиеттер (инстинкт, темперамент, жас ерекшеліктері), психологиялық сипаттамалар (ойлау, ерік, түйсік, қабылдау, сезім, эмоция, өзіндік сана және т.б.), жинақталған тәжірибе (әдеттер, біліктіліктер мен *дағдылар*) және шартты қасиеттердің (бейім, идеалдар, мүдделер, адамгершілік қасиеттер, сенімдер, дүниетанымдар, ондағы қарым-қатынастар) негізінде қалыптасатынын байқап отырмыз.

Л.С. Выготский қабілет адамға бастапқыда берілмейді, оның әрекеті мен қоршаған ортамен әрекеттесу процесінде қалыптасатынын атап көрсетті. Бұл тұжырымда қабілеттердің дамуы тұлғаның әр түрлі іс-әрекетке белсенді қатысуы және әлеуметтік өзара әрекеттесу жағдайында жүзеге асатынына назар аударылады, бұл адамның өз мүмкіндіктерін ашуға және жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

С.Л.Рубинштейннің (1957) пікірінше, «қабілеттердің дамуы когнитивті процестермен, соның ішінде ойлау, қабылдау және зейінмен байланысты. Сонымен қатар, жеке қабілеттерді дамыту белгілі бір деңгейдегі қабілеттерге сәйкес келетін ағымдағы мүмкіндіктерді жүзеге асырудан басталып, осы қабілеттердің одан әрі дамуы үшін жаңа мүмкіндіктердің ашылуына әкелетін спиральды үлгі бойынша жүзеге асырылады.» деп есептейді.

А.Н. Леонтьев қабілет жинақталған тәжірибені жаңа мәселелерді шешу үшін пайдалана білуде екенін атап өтті. Бұл мәлімдемеде қабілеттердің үнемі дамуына және олардың өзгермелі жағдайлар мен қызмет талаптарына

бейімделуіне ықпал ететін білімнің үздіксіз жинақталуының және оны іс жүзінде қолданудың маңыздылығы көрсетілген.

Қабілеттің қалыптасуына тікелей әсер ететін тәжірибелік фактордың бірі – дағды болып табылады.

Рубинштейннің пікірі бойынша «**дағды** – бірнеше рет қайталау арқылы қалыптасатын және автоматизмге әкелетін әрекетті орындау қабілеті» (Рубинштейн, 1957). Дағдылар, қабілеттерден айырмашылығы, тұрақтылықпен және автоматтандырудың жоғары деңгейімен сипатталады.

А.Н. Леонтьев *дағдылар* бірте-бірте автоматтандырылып, адам әрекетінің бір бөлігіне айналатын әрекеттерді қайталап орындаудың нәтижесі деп атап көрсетті. Оның ойынша, дағды жаттығулар мен жаттығулар арқылы қалыптасады, бұл адамға берілген тапсырмаларды тиімдірек шешуге мүмкіндік береді. Дағдыларды дамытудың бұл процесі тәжірибемен және тәжірибемен тығыз байланысты, бұл оларды сәтті меңгеру үшін әрекеттерді қайталау мен күшейтудің маңыздылығын көрсетеді.

Л.С. Выготский (1982) *дағдыларды* дамыту ұжымдық қызмет жағдайында әлеуметтік өзара әрекеттесу мен оқытумен тығыз байланысты екенін атап өтті.

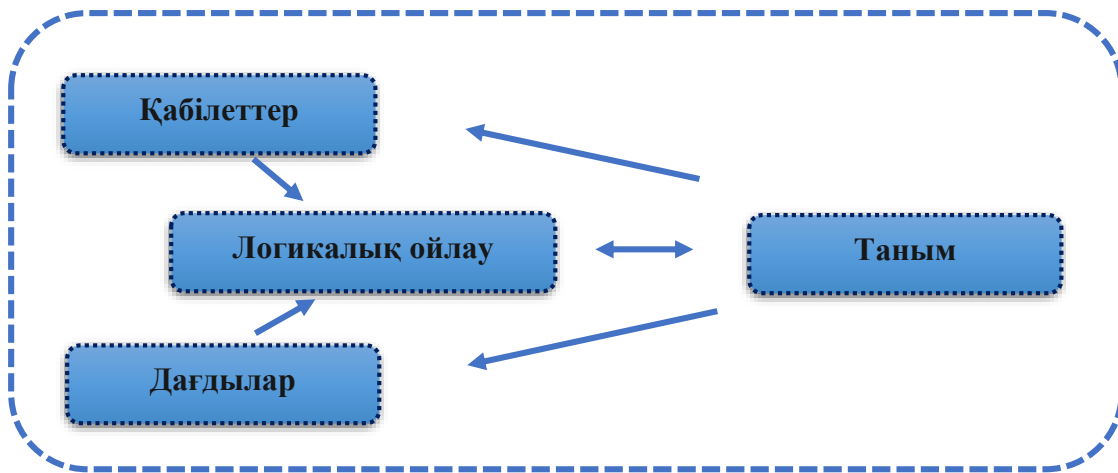
П.К.Анохин *дағдылар* белгілі бір әрекеттерді қайталап орындау процесінде пайда болатын тұрақты нейрофизиологиялық байланыстар негізінде қалыптасатынын атап көрсетті. Ол дағдыларды дамытудың шешуші сәті қозғалыстарды бекіту және автоматтандыру кезеңі, олар дәлірек және үнемді болады деп есептеді. Бұл адамға ең аз күш пен уақытты жұмсай отырып, күрделі тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді, бұл шеберлікті меңгерудің жоғары деңгейін көрсетеді.

Дағдылар мен қабілеттер таным процесімен тікелей байланысты болып табылады, себебі таным қабілеттерді белсендіреді және дамытады, ал дағдылар осы қабілеттерді жүзеге асыру құралына айналады.

Таным – адамның бүкіл танымдық жүйесі қатысатын білім алу процесі. В.С. Леднев танымды «адам санасында білімді қабылдау, түсіну және түрлендіру процестерін қамтитын объективті шындықты бейнелеудің белсенді процесі» деп анықтама берді. Бұл анықтама қоршаған дүниені түсіну мен түсіндірудегі таным рөлін, сонымен қатар адам білімі мен тәжірибесін қалыптастырудағы маңыздылығын атап көрсетеді [Леднев, В.С. *Содержание образования: сущность, структура, перспективы*. М.: Высшая школа, 1989.].

Таным процесс ретінде Ж.Пиаженің (1985) «балалардың танымдық даму кезеңдерін және олардың логикалық ойлау қабілетін зерттеген еңбектерінде кездеседі».

Е.В. Бондаревская «Таным – бұл адам ақпаратты қабылдап, түсініп қана қоймай, сонымен бірге оны түрлендіретін, қоршаған шындықты жаңа мағыналар мен түсінуді тудыратын шығармашылық процесс» деп тұжырымдайды.



Бұл сызба қабілеттердің, дағдылардың, логикалық ойлаудың және танымның өзара байланысын және бір-біріне әсер етуі, танымдық әрекеттің бірыңғай процесін құрайтынын көрсетеді:

Қабілет → Логикалық ойлау: Қабілет (туа біткен немесе жүре пайда болған) логикалық ойлауды дамытудың, оның мүмкіндіктерін анықтаудың негізі болып табылады.

Логикалық ойлау ↔ Таным: Логикалық ойлау таным процесін ұйымдастыруға және құрылымдауға көмектеседі, ал таным процесі өз кезегінде логикалық ойлаудың дамуына түрткі болады.

Таным → Дағдылар: Тәжірибе арқылы тану игерілген білім мен тәжірибе автоматтандырылған әрекеттерге айналғанда дағдыларды дамытуға ықпал етеді.

Дағдылар → Логикалық ойлау: Дамытылған дағдылар логикалық ойлауды жаңа мәселелерге тиімді қолдануға, оның тиімділігі мен сапасын арттыруға көмектеседі.

Дағдылар мен қабілеттер бірігіп таным процесінде логикалық ойлауды ұдайы күшейтеді, бұл барлық құрамдас бөліктердің циклдік даму процесін құрайды.

Логикалық ойлаудың әртүрлі түсіндірмелері бар, олардың әрқайсысы осы күрделі когнитивті процестің нақты, жеке аспектілерін көрсетеді. Логикалық ойлау екі аспектілі салыстырмалы ұғым. Біріншісі – логикалық заңдылықтар бойынша ойлау, екіншісі – ойлаудың қоғам дамуының қазіргі кезеңіне сәйкестігі. Педагогика ғылымдарының докторы, профессор А.Ф.Закирова қазіргі қоғамдағы логикалық ойлауды «децентрация» немесе жеке қабылдау мен біржақтылық әсерінен пайымдауды ажырату мүмкіндігі де қамтиды деп санайды. Логикалық қорытындылар нақты жағдайларға емес, абстрактілі ұғымдармен формальды операциялар негізінде жасалады.

Логикалық ойлау ұғымы қарапайымдылықты да, күрделілікті де қамтиды. Бір жағынан, адамдар логика заңдарын интуитивті түрде қабылдайды және оларды өз ойларында жиі қолданады. Екінші жағынан, логикалық ойлау қабілетінің даму деңгейі жеке адамдар арасында айтарлықтай айырмашылығы бар болуы мүмкін, өйткені кейбіреулерінде логикалық дағдылар уақыт өте келе дамыған және жетілдірілген, ал басқаларында логикалық дағдылар аз дамыған болуы мүмкін.

Логикалық ойлауды дамытудың тарихи тамыры өткенге терең енеді, Оны көрнекті ғалымдар мен философтар бүгінгі білім беру процесінің ажырамас бөлігі ретінде қарастырды. Олардың еңбектері бүгінгі күнге дейін педагогикалық практикада қолданылатын тәсілдер мен әдістерді қалыптастыру үшін негіз болды.

Аристотель логикалық ойлауды жүйелеп, оның әрі қарай дамуына негіз қалаған алғашқы ғалым. Аристотель формалды логиканың негізін қалады, және де екі алғышарттан қорытынды шығатын дедуктивті пайымдаудың түрі – силлогизм тұжырымдамасын жасады. Мысалы,

«Үлкен алғышарт: Барлық сүтқоректілердің өкпесі бар.

Кіші алғышарт: Кит — сүтқоректі.

Қорытынды: Киттің өкпесі бар».

Сондай-ақ тұжырымдарды талдау мен дәлелдеуге негіз болған тепе-теңдік заңы, қайшылықсыздық заңы және үшіншіні ескермеу заңы сияқты логиканың негізгі принциптерін анықтады. Аристотель, сонымен қатар, жекеден жалпыға жетелейтін таным әдісі ретінде индукцияны, және де жалпыдан жекеге жетелейтін таным әдісі ретінде дедукцияны анықтады. Аталған принциптер мен әдістер ойлауды жүйелеуге, әлемді құрылымдық қабылдауға ықпал етіп, логикалық талдаудың түрлі тәсілдерінің негізі болды. Аристотельдің идеялары логиканың одан әрі дамуына негіз болды, сондай-ақ қазіргі философиялық және ғылыми зерттеулерге қазіргі күнге дейін әсерін тигізуде.

Аристотельдік идеяларды дамытқан Әбу Насыр Әл-Фараби осы саладағы білімді сақтауға және кеңейтуге айтарлықтай үлес қосты. Оның еңбектері ислам әлемінде де, одан тыс жерлерде де логиканың дамуына әсер етіп, ежелгі грек және ортағасырлық еуропалық философиялық дәстүрлер арасындағы көпірге айналды. Христиан философиясының ұлы ойшылдарының бірі Фома Аквинский бұл идеяларды ортағасырлық Еуропаның білім беру тәжірибесінде логикалық ойлауды нығайту арқылы бейімдеді. Фрэнсис Бэкон өз кезегінде индуктивті әдісті ғылым мен білім беруде қолдануға шақырды, бұл ғылыми әдісті дамытуға және оқу процестерінде логикалық талдауды одан әрі тереңдетуге негіз болды. Аталған философтар мен ғалымдар өздерінің үлестерімен логикалық ойлау күрделі құбылыстарды түсіну мен түсіндірудің кілті екенін растады, бұл оны білім беру процесінің ажырамас бөлігі етеді.

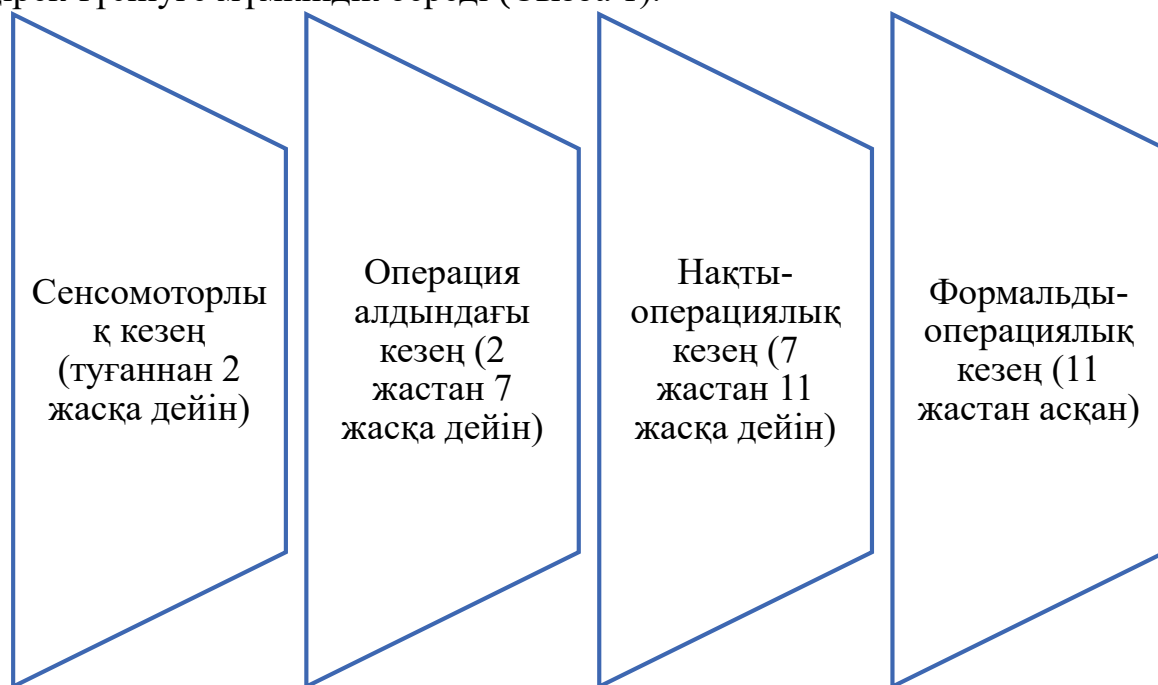
Кейінгі дәуірлерде Лейбниц, Буль, Рассел, Гodel сияқты ғалымдар символдық және модальды логиканы дамыта отырып, қазіргі логика мен математиканың негізін қалады. Ян Амос Коменский ғылыми білімнің және логикалық ойлаудың негізгі құрамдас бөлігі болып табылатын жаңа білімді қалыптастырудың ең сенімді әдісі ретінде индуктивті әдістің маңыздылығын негіздей отырып, іргелі зерттеулер жүргізді. Бұл ойшылдардың қосқан үлестері философиядан жасанды интеллектке дейінгі әртүрлі пәндер бойынша әрі қарайғы зерттеулерге негіз бола отырып, әлемді талдау мен түсіндірудің негізгі құралы ретінде логикалық ойлаудың заманауи түсінігін қалыптастырды.

XIX ғасырдың ортасынан бастап Вольфсон және Россмеслер сияқты тәрбиешілер оқытудың индуктивті әдісі жаратылыстану ғылымдарына жақсырақ

сәйкес келетінін атап өтті, дегенмен ол теңдестірілген тәсілді қажет етті. XX ғасырдың 20-жылдарында логикалық ойлауды дамыту мәселесі ересектерге білім беру үшін де өзекті болды. Алайда, бұл саладағы жүйелі зерттеулер XX ғасырдың 60-жылдарында ғана басталды, бұл ересектер педагогикасында логикалық ойлауды зерттеу мен қолдануда айтарлықтай кешігуді көрсетеді.

XIX ғасырдың аяғы мен XX ғасырдың басында А.Я. Герд, К. Д. Ушинский және К.Ягодовский сияқты мұғалімдер формальды-логикалық ойлауды дамытуды білім берудің жоғары мақсаты деп санады. К.Д.Ушинский логикалық ойлауды, әсіресе салыстыру арқылы оқыту білім берудің негізгі міндеті болуы керек деп тұжырымдады. А.Я.Герд схоластиканы – оқытудың дедуктивті әдісін эксперименттік-индуктивті әдіспен алмастыруды жақтап, ғылым мен табиғатты тереңірек түсіну қажеттілігін атап өтті.

Логикалық ойлау сыни талдау мен есептерді шешудің негізі бола отырып, тұлғаның жалпы когнитивті дамуымен тығыз байланысты. Психологиялық тұрғыдан алғанда, логикалық ойлаудың қалыптасуы дамудың алғашқы кезеңдерінен басталады және өмір бойы жалғасады, бірнеше кезеңнен өтеді, олардың әрқайсысы ойлау операцияларының күрделенуімен және когнитивті мүмкіндіктердің кеңеюімен сипатталады. Бұл саладағы негізгі зерттеушілердің бірі Жан Пиаже болды, ол балалардың қарапайым сенсомоторлық әрекеттерден абстрактілі және логикалық ойлаудың күрделі түрлеріне қалай ауысатынын көрсететін когнитивті даму кезеңдерін атап өтті. Оның теориясы логикалық ойлауды қалыптастыру процесін және оның білім беру қызметіндегі рөлін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді (Сызба 1).



Сызба 1. Ж.Пиаженің когнитивті даму кезеңдері

Сенсомоторлық кезең (туғаннан 2 жасқа дейін): бұл кезеңде нәрестелер сенсорлық қабылдау және моторлық әрекеттер арқылы қоршаған әлеммен өзара әрекеттесуді үйренеді. Мұндағы логикалық ойлау әлі айқын түрде көрінбейді,

бірақ бала себеп-салдарлық байланыстар туралы біле бастайды және объектілердің тұрақтылығын түсінуді дамытады, бұл одан әрі когнитивті дамудың негізін қалады.

Операция алдындағы кезең (2 жастан 7 жасқа дейін): бұл кезеңде балалар символдық ойлауды дамыта бастайды, бұл заттар мен оқиғаларды бейнелеу үшін сөздер мен бейнелерді қолдану қабілетінде көрінеді. Дегенмен, олардың ойлауы әлі де өзімшіл және әрқашан логикалық тұрғыдан сәйкес келе бермейді. Бұл кезеңдегі балалар көбінесе әртүрлі көзқарастарды түсінуде және консервациялауға байланысты операцияларды орындауда қиындықтарға тап болады, яғни нысандардың белгілі бір қасиеттері олардың пішіні мен орналасуының өзгеруіне қарамастан өзгеріссіз қалады.

Нақты-операциялық кезең (7 жастан 11 жасқа дейін): бұл кезеңде балалар нақты операцияларға негізделген логикалық ойлауды дамыта бастайды. Егер олар белгілі бір объектілермен немесе жағдайлармен жұмыс істей алса, олар логикалық пайымдауға қабілетті болады. Пиаже бұл кезеңде балалар консервацияға, серияға және жіктеуге байланысты тапсырмаларды сәтті орындай бастайтынын атап өтті, бұл логикалық ойлаудың күрделі формаларының дамуын көрсетеді.

Формальды-операциялық кезең (11 жастан асқан): бұл кезеңде жасөспірімдер абстрактілі және гипотетикалық ойлау қабілетін дамытады. Олар дедуктивті ойлауды қолдана бастайды, бұл оларға мүмкін жағдайлар туралы ойлауға және гипотеза құруға мүмкіндік береді. Формальды-операциялық кезең проблемаларды жүйелі түрде шешу қабілетімен сипатталады, бұл жетілген логикалық ойлаудың негізі болып табылады. Бұл кезең сонымен қатар рефлексия және өзінің ойлау процестерін сыни тұрғыдан түсіну сияқты метакогнитивті дағдыларды дамытуды қамтиды.

Ресей психологы, Лев Выготский, когнитивті дамудағы әлеуметтік контекст пен өзара әрекеттесудің маңыздылығын атап өтіп, логикалық ойлауды қалыптастыру процестерін түсінуге айтарлықтай үлес қосты. Выготский ойлау мен білім әлеуметтік өзара әрекеттесу процесінде қалыптасады, ал логикалық ойлау коммуникативті және бірлескен іс-шараларға белсенді қатысу арқылы дамиды деп тұжырымдады. Оның пікірінше, логикалық ойлауды екі түрге бөлуге болады: күнделікті мен ғылыми. Күнделікті логикалық ойлау әдеттегі сана деңгейінде жүреді, сонымен қатар, бақылаулар, ұқсастықтар және басқалардың ойлауына еліктеу арқылы өздігінен қалыптасады.

Л.Выготский баланың өз бетінше не істей алатыны мен тәжірибелі ересек адамның немесе құрдастарының көмегімен не істей алатыны арасындағы айырмашылықты сипаттайтын **жақын даму аймағы** ұғымын енгізді. Бұл тұрғыда логикалық ойлау бала неғұрлым күрделі когнитивті операцияларды қажет ететін міндеттерге тап болғанда және басқалардан қолдау алған кезде дамиды. Бұл өзара әрекеттесу қарапайымнан күрделі ойлауға ауысуға ықпал етеді және балаға жаңа логикалық құрылымдарды игеруге көмектеседі.

Выготский сонымен қатар сыртқы, әлеуметтік делдалдық әрекеттердің ішкі когнитивті құрылымдарға өту процесін сипаттайтын **интериоризация**

тұжырымдамасын ұсынды. Бұл дегеніміз, бастапқыда сыртқы өзара әрекеттесу кезінде пайда болатын логикалық ойлау (мысалы, диалог немесе ынтымақтастық) біртіндеп саналы және автономды ішкі процеске айналады.

Выготский **тілдің** ойлауды дамытуда басым рөл атқаратынын атап өтті. Логикалық ойлау қарым-қатынас барысында дамиды, бала өз ойын тұжырымдауды және білдіруді, дәлелдер құруды және басқалардың мәлімдемелерін талдауды үйренеді. Выготский «логикалық ойлауды дамыту сөйлеу мен тілдік дағдыларды дамытумен тығыз байланысты», - деген қорытынды жасаған.

М.Жұмабаев «балаларды оқыту мен ойлауын дамыту – сақтық пен жас ерекшеліктерін ескеруді қажет ететін күрделі де терең процесс», - деп айтқан. Ол танымдық белсенділікті ынталандыру және баланы оқуға ынталандыру үшін оқу тапсырмалары, суреттер мұқият таңдалуы керек, ынта-ықыласын, құштарлығын арттыратындай болуы керек деп айтып өткен. Осылайша, логикалық ойлаудың дамуы жас ұлғайған сайын күрделеніп, кезең-кезеңімен жүреді, бұл нәтижелі оқыту мен тәрбиелеуге қолайлы жағдай туғызады.

Ғалымдарының еңбектерін зерделей келе, «логикалық ойлау» түсінігінің тұжырымдамаларына жүйелік талдау жүргізілді. Нәтижесінде әр ғалымның «логикалық ойлау» тұжырымдамасына қатысты негізгі ойлары және ескерілмей кеткен тұстары айқындалды (4-кесте).

Психолог-педагог ғалымдар	«Логикалық ойлау» тұжырымдамалары	Ескерілмеген тұстары
Психолог-педагог, Д.Брунер	«логикалық ойлаудың негізі – адамның объектілер мен оқиғаларды жалпы белгілерге негізделген санаттарға біріктіру арқылы жіктеу қабілеті...»	абстракцияны, талдауды, синтезді және логикалық операцияларды қолдануды қамтымады.
Зерттеуші психолог Р. Штернберг	«логикалық ойлауды күрделі мәселелерді шешуге және ақпаратты сыни тұрғыдан бағалауға қажетті аналитикалық интеллекттің негізгі құрамдас бөлігі ретінде қарастырады».	ойлау дәйектілігі мен ресми логикалық әдістерді қолдануды қамтымады.
философ, педагог Дж.Дьюи	«логикалық ойлауды бірнеше кезеңдерді қамтитын процесс ретінде қарастырды: проблеманы түсіну, гипотезаны тұжырымдау, ақпаратты жинау мен талдау, логикалық пайымдауды құру және гипотезаны іс жүзінде тексеру».	логикалық операцияларды және олардың дәлелдеу мен дәлелдеудегі рөлін қамтымады.

Педагог А.Е.Лоусон	«логикалық ойлауды жүйелі және дәйекті ойлауға негізделген шешім қабылдау процесі ретінде қарастырады»	ойлаудың икемділігі мен шығармашылығын қамтымады.
Педагог О.Демирел	«логикалық ойлаудың ғылыми мәселелерді шешу үшін жіктеу, жалпылау және есептеу сияқты когнитивтік процестердегі рөлін атап көрсетеді...»	интуиция мен шығармашылықтың рөлін қамтымады.
Педагог-зерттеуші Б.Бекташли	«логикалық ойлауды есептерді шешуге қажетті ұғымдар мен математикалық есептеулерді талдауға арналған маңызды интеллектуалдық дағды» ретінде сипаттайды	логикалық ойлаудың әлеуметтік және мәдени аспектілерін қамтымады.
Коркмаз	«логикалық ойлауды ақыл-ой әрекетімен байланыстырады, оның білім мен тәжірибені бағалаудағы рөлін көрсетеді».	Коркмаз: қиын немесе белгісіз жағдайларда логикалық ойлауды қолдануды қамтымады.
Қазақстандық ғалымдар Ш.Ш.Онтуганова, А.Жапбаров	«логикалық ойлауды сенімділікпен, дәйектілікпен, жүйелілікпен сипаттай отырып, проблемаларды шешуге және белгісіздік пен қиын жағдайларда шешім қабылдауға бағытталған шындықты белсенді түрде көрсету процесі» ретінде анықтайды	шешімдерді негіздеу үшін ресми логикалық әдістерді қолдануды қамтымады.
А.Х.Қасымжанов, А. Ж. Келбуғанов	«Таза түрде ақыл-ой тек білім алмаған адамдарда ғана пайда болады, сауатты адамдарда ақыл-ой мектептен алынған білім мен ойлау дағдыларының белгілі бір мөлшерімен нығайтылады немесе керісінше олардың әсерінен жоғалып кетеді» деп қарастырады	Қасымжанов пен Келбуғанов: эмоционалды интеллект пен интуицияның рөлін қамтымады.
Психолог-педагог Р.М.Қоянбаев	«ақыл-ой тәрбиесін балалардың ақыл-ой қабілеттерін, ойлауын және интеллектуалдық еңбек мәдениетін дамытуға бағытталған мақсатты педагогикалық іс-әрекет»	ойлаудың икемділігі мен бейімделуін қалай дамыту керектігі, креативтілік пен стандартты емес шешімдерге

		қабілеттілікті дамытуға баса назар аударылмайды.
В. Н. Брюшинкина бойынша	«Логикалық ойлауы ойларды айқын және анық түрде білдіруге және тек осы форманың негізінде жаңа ойлар алуға мүмкіндік беретін ойлау дағдыларының жүйесі...»	ақпаратты талдау және синтездеу процестерін қамтымады.
А.Д.Гетманова	«...ғылыми танымның әдіснамасы мен әдістерін меңгеру, дәлелді ой қорытудың ұтымды әдістері мен тәсілдерін меңгеру, шығармашылық ойлауды қалыптастыру»	ойлаудың психологиялық компоненттерін қамтымады.
А.В.Нугманова	«логикалық ойлау – бұл адамның нақты және анық ұғымдармен әрекет ететін ойлау процесі болып табылады, ал саналы шешімдер қабылдау жинақталған білім мен тәжірибені талдауды және қолдануды талап етеді»	шығармашылық ойлау мен интуицияны қамтымады.
А.Муранов	«Логикалық ойлау - бұл алгоритмдік, абстрактілі-логикалық, интуитивтік және шығармашылық ойлауды қалыптастыруды, сондай-ақ ақыл-ой әрекетін ұйымдастыру әдістерін қамтитын ақпаратты өңдеу тәсілдерінің жиынтығы»	ойлаудың эмоционалды және әлеуметтік компоненттерін қамтымады.
Психология ғылымдарының докторы, А.З.Рахимов	«логикалық ақыл-ойы бар адам: қатаң және дәйекті пайымдауды және сенімді дәлелдеуді біледі; өзінің пайымдау барысын тексере алады, өз іс-әрекетін басқара алады; қойылған сұраққа сәйкес нақты, ақылға қонымды және дәлелді пайымдайды; білім мен заңдылықтарды пайдалана отырып, болашақ оқиғаның барысын ойша анықтай алады; міндеттерді дұрыс және дәйекті	шығармашылық пен ойлау икемділігінің элементтерін қамтымады.

	талдауды, негізгі және қосалқы элементтерді бөліп көрсетуді біледі»	
В.И.Свинцов	«Жалпы алғанда, жеке тұлғаның логикалық ойлауы деп қорытынды, дәлел, жіктеу сияқты әрекеттерді жүзеге асырудың азды-көпті дамыған қабілеттері»	оқыту және логикалық қабілеттерді дамыту аспектілерін қамтымады.
А.Х.Қасымжанов пен А.Ж.Келбуғанов	«Қазіргі заманғы ойлау мәдениетіне қойылатын талаптар тек пайымдаудың логикалық қатаңдығына ғана қатысты емес, өйткені пайымдаудың логикалық қатаңдығы әлемді дұрыс, объективті тануға келгенде ғана мағынасы бар»	интуитивті ойлау мен эмоционалдық аспектілерді қамтымады.
Л.Н.Удовенко	Логикалық ойлау – ойлаудың сапалық сипаттамасы, ол формалды-логикалық және интуитивтік сипаттағы дағдылар мен қабілеттерден тұрады.	шығармашылық ойлауды және күрделі кәсіби мәселелерді шешуді қамтымады.
В.Н.Ксенофонов	ойлаудың негізі мен құралы ретінде дамыған, терең және берік игерілген білім болған кезде; екіншіден, шығармашылық сипатта, икемділік, жоғары тиімділік және ойлаудың жеңілдігі; үшіншіден, ой бейнелерімен, дәлелдеу және теріске шығару құралдарымен әрекет ету өнерінде; төртіншіден, ойлаудың күнделікті және теориялық деңгейлерінің жалпы сәйкестігінде; бесіншіден, жақсылыққа, жамандыққа қарсы ойлаудың табиғи бағдарында	ойлау процесінде рефлексия мен өзін-өзі бақылауды қамтымады.
Е.А.Иванов	«Логикалық ойлау – бұл жазбаша және ауызша сөйлеу мәдениетінде көрінетін ойлау қабілеті.	күрделі мәселелерді талдауды және дерексіз ойлауды қамтымады.

И.В.Демидов	Тұлғаның логикалық ойлауы – бұл логикалық білімді, логиканың нормаларын, принциптері мен құндылықтарын, сондай-ақ өзекті танымдық және практикалық мәселелерді шешу үшін оларды пайдалану қабілеттері мен тұрақты дағдыларын игеру дәрежесі тұрғысынан оның әлеуметтік даму өлшемін сипаттайтын рухани білім	ойлаудың икемділігі мен өзгеретін жағдайларға бейімделуін қамтымады.
-------------	--	--

Жоғарыда аталған ғалымдар жіктеу, дәйекті пайымдау, мәселелерді шешу және принциптерді қалыптастыру сияқты логикалық ойлаудың маңызды аспектілерін қамтығанын байқауға болады. Алайда, қазіргі жағдайда технологияның дамуын және білім беру процесінің өзгеретін сипатын ескере отырып, логикалық ойлауды кеңірек қарастыру керек деп есептейміз.

Осыған орай, біз адамдардың логикалық ойлауы оның жалпы интеллектуалдық қабілетінде ерекше орын алады және жеке тұлға қабілетінің жекелеген элементтері қаншалықты ерекше болса да, олар барлық адамдарға ортақ ойлау формалары мен заңдарына негізделеді деп ойлаймыз. Жоғарыда келтірілген анықтамалардың барлығы кең және тар мағынада логикалық ойлаудың жеке маңызды белгілерін ғана ашады, бірақ дәл осы анықтамаларды салыстыру бізге логикалық ойлаудың ерекшелігін нақтылауға және «Логикалық ойлаудың» жалпы тұжырымдамасын жасауға мүмкіндік берді.

***Логикалық ойлау** – нақты тұжырымдар жасау және шешім қабылдау мүмкіндігін қамтамасыз ететін жүйелі талдау мен пайымдауға негізделген мақсатты ойлау процесі, ол кәсіби қызметте, әсіресе математикалық білім беру саласында есептерді тиімді шешуге, математикалық принциптерді терең түсінуге, шешімдерді ұтымды және дәйекті негіздеу қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.*

Логикалық ойлау күрделі мәселелерді шешуге және белгісіздік жағдайында саналы шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін жүйелі, дәйекті және сыни пайымдауды қамтиды. Ол стандартты емес жағдайларға бейімделу үшін икемділікті, шығармашылықты және интуицияны қажет етеді, сонымен қатар рефлексия мен өзін-өзі бақылауды қамтиды, олардың ақыл-ой процестерін саналы басқаруды қамтамасыз етеді.

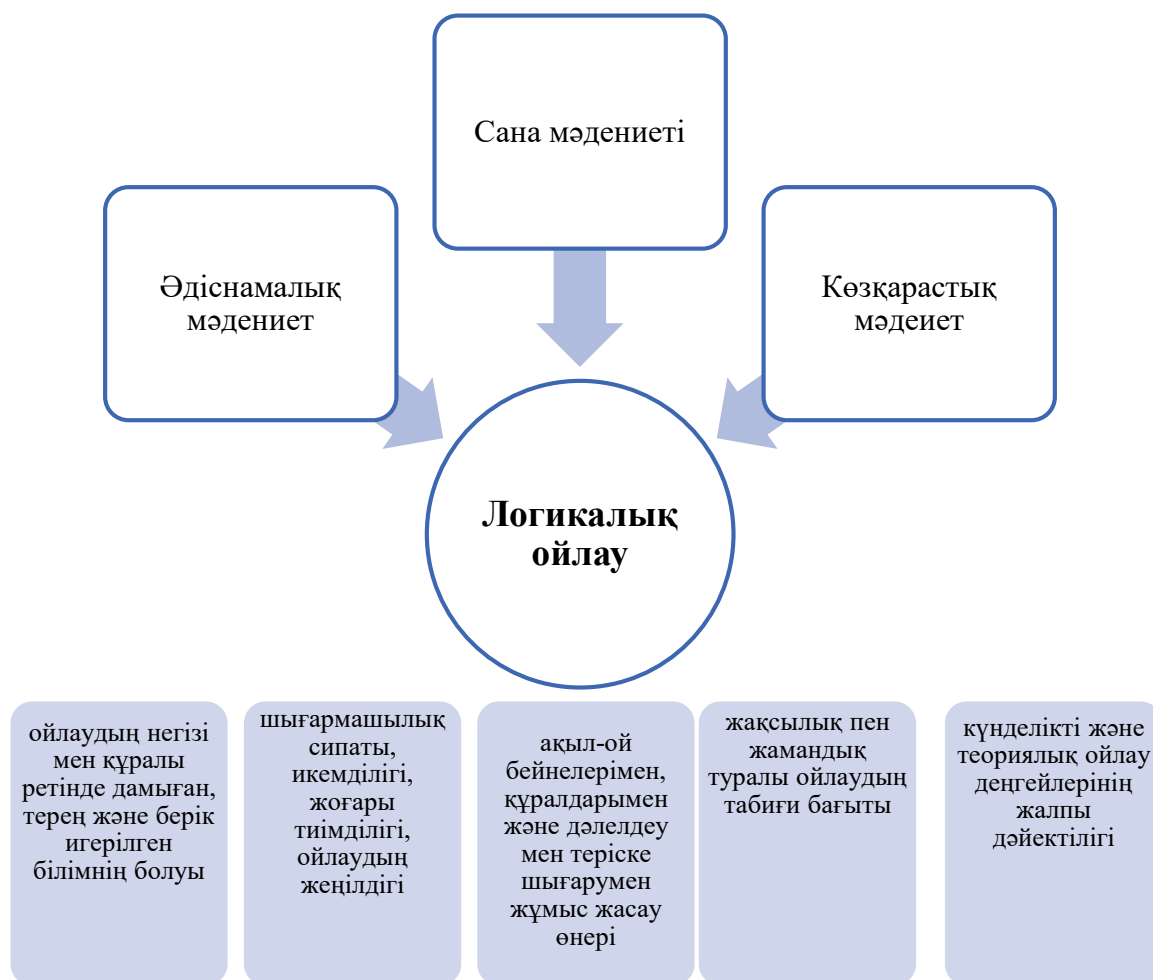
Логиканың тұжырымдамасын нақтылап алғаннан кейін, логиканың педагогикалық аспектілерін зерттеу келесі маңызды қадам болып табылады, себебі логиканың педагогикалық аспектілері болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлау қабілетін арттыруға ықпал етеді. Логика адамға ақыл-ой әрекетінде ойлаудың заңдары мен формаларын саналы түрде қолдануға

үйретеді. Логиканы білу адамның кәсіби мәдениетінде де көрінеді. А.Е.Әбілқасымова өзінің «Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі» еңбегінде «Кәсіби қызметте дұрыс шешім қабылдаудың алдында жағдайды терең теориялық талдау болуы керек. Бұл арнайы біліммен қатар ойлау, логикалық, дәл және дәйекті ойлау, пайымдаудағы қайшылықтарға жол бермеу, қарсыластарының логикалық қателіктерін аша білу қабілеттерін де қамтиды» [424, с. 3.] деп қарастырып, логикалық ойлау қабілетінің математикалық білім беруде басым қызмет атқаратынын атап өтті.

Алматы мектептерінде жүргізілген Б.Тұрғынбаева басқарған зерттеу эксперименті барысында таным процесін дамытуға бағытталған бірқатар, дидактикалық материалдар әзірленді, соның ішінде білім алушылардың шығармашылық қабілетін дамытуда логикалық ойлаудың маңызы зор екендігін атап өтіп, логикалық ойлау қабілеті бірқатар компоненттерді қамтитынын көрсеткен: объектілер мен құбылыстардың маңызды белгілеріне назар аудара білу, логика заңдарына бағыну, өз әрекеттерін соған сәйкес құру, логикалық операцияларды жасай білу, оларды саналы түрде дәлелдей білу, гипотезалар құра білу және осы алғышарттардан салдарды шығару және т.б. [331, б.25].

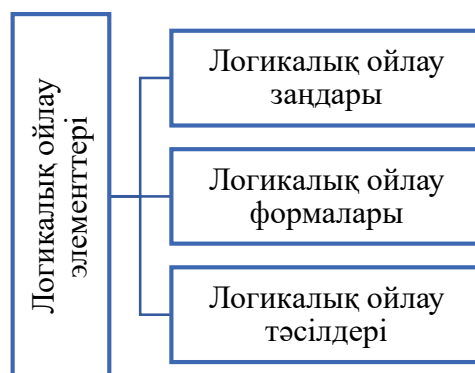
Әрине, ойлаудың даму деңгейі бойынша ғылыми емес осындай бағалау мен тұжырымдар субъективті, үстірт болуы мүмкін. Тек ғылыми логикалық ойлау фактілердің, оқиғалардың, құбылыстардың мәнін ашады. Студенттердің ғылыми логикалық ойлауын қалыптастыру олардың таным процесі мен әдістерін, ғылыми білімді алу және ұсыну үшін қолданылатын ғылыми іс-әрекеттің логикасын түсінуін қамтиды.

В.Н.Ксенофонов 1-суретте бейнеленгендей тұлғаның «Әдіснамалық мәдениеті», «Сана мәдениеті», «Көзқарастық мәдениеті» негізделетін логикалық ойлаудың негізгі қасиеттерін бейнелейтін логикалық ойлау құрылымын ұсынған [218, 40 б.].



Сурет 1 – Логикалық ойлау қасиеттері бойынша құрылымы
(В.Н.Ксенофонов бойынша)

Логикалық ойлаудың құрылымын аша отырып, В.Н. Ксенофонов ойлау қасиеттері ойлаудың логикалық заңдылықтары, ойлаудың логикалық формалары мен тәсілдері сияқты логикалық ойлау элементтерінен көрінетінін 2-суреттегідей схемалық түрде көрсетеді. [218, с.40]



Сурет 2 – В.Н. Ксенофонов бойынша логикалық ойлау элементтері

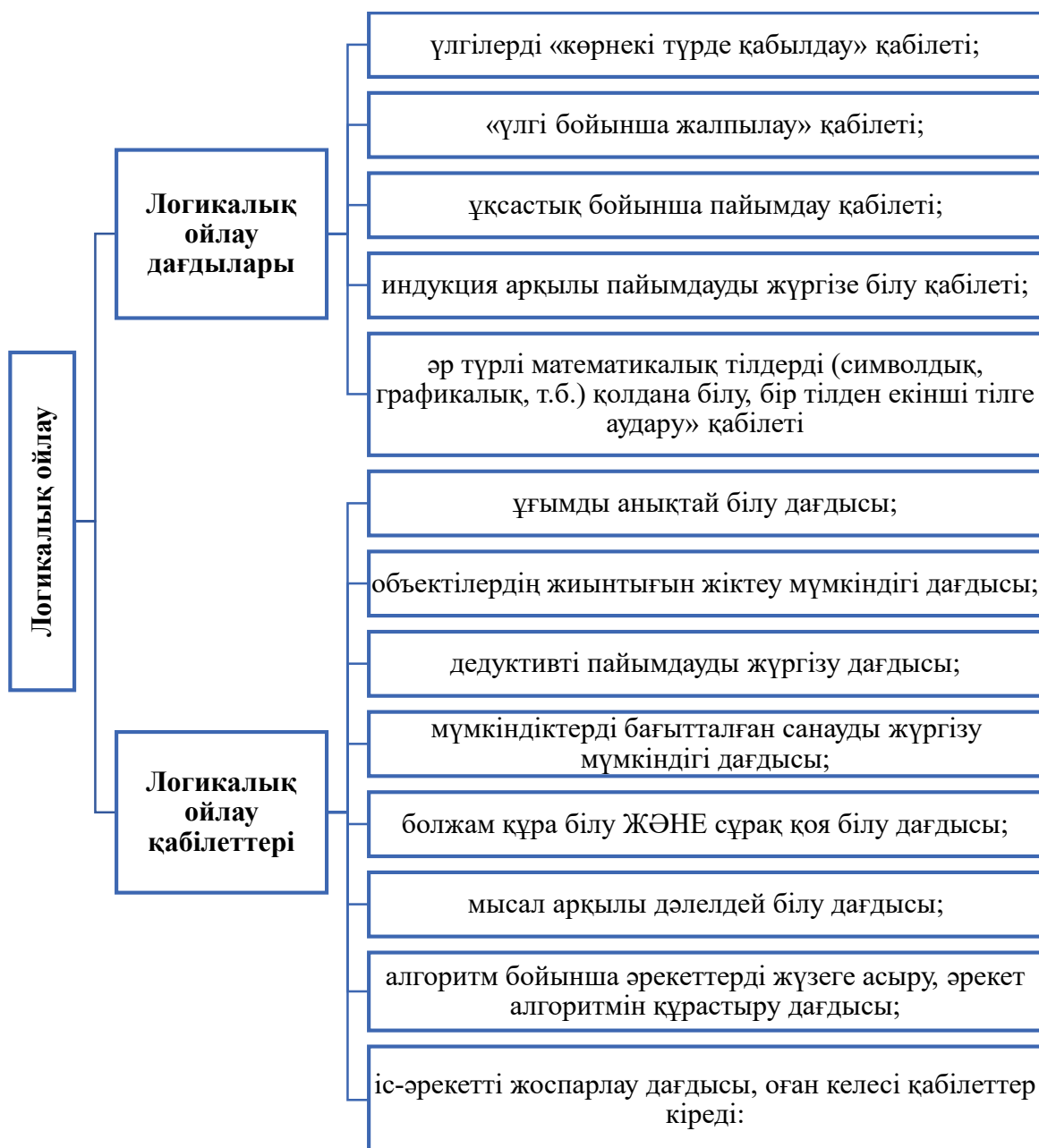
Белгілі ғалымдар Н.Оразахова, Д.Рахымбек, А.Жапбаров және т.б. ойлауда шешуші рөл атқаратын бақылау, талдау, жинақтау, топтастыру, салыстыру, абстракциялау сияқты танымдық процестердің маңыздылығына тоқталады. Н.Оразахова сөз талдауының кезеңдерін зерттесе, Д.Рахымбек бақылау және салыстыру әдістерін жүйелі қолдану білімнің тереңдеуіне ғана емес, оқушылардың ой-өрісін дамытуға да ықпал ететінін атап көрсетеді. Профессор А.Жапбаров студенттерді ақпаратты жинау және талдау әдістеріне үйретпей, терең білімге қол жеткізу мүмкін еместігін айтады.

И.Л.Никольская «Математикалық логика» атты еңбегінде [299] мамандығына қарамастан әрбір адамға қажетті логикалық минимум ретінде келесі логикалық білім мен дағдыларды ұсынған (6-сурет):

	1) ұғымды анықтай білу;
	2) жіктеу ережелерін білу;
	3) логикалық байланыстардың нақты мағынасын білу;
	4) сөйлемдерді терістеуді тұжырымдай білу;
	5) сөйлемнің логикалық түрін (құрылымын) бөліп көрсету мүмкіндігі;
	6) «керек», «балама», «қажетті», «жеткілікті» сөздерінің мағынасын түсіну;
	7) пайымдаудың дұрыстығын тексеру, логикалық қатені анықтай білу;
	8) дәлелдеудің кең таралған әдістерін білу.

6-сурет. Адам бойында болуы қажетті білім мен дағдылар (И.Л.Никольская)

Л.Н.Удовенко логикалық ойлаудың сапалық сипаттамасы ретінде формалды-логикалық және интуитивтік сипаттағы дағдылар мен қабілеттерін айқындап 8-суреттегі құрылымды ұсынған.



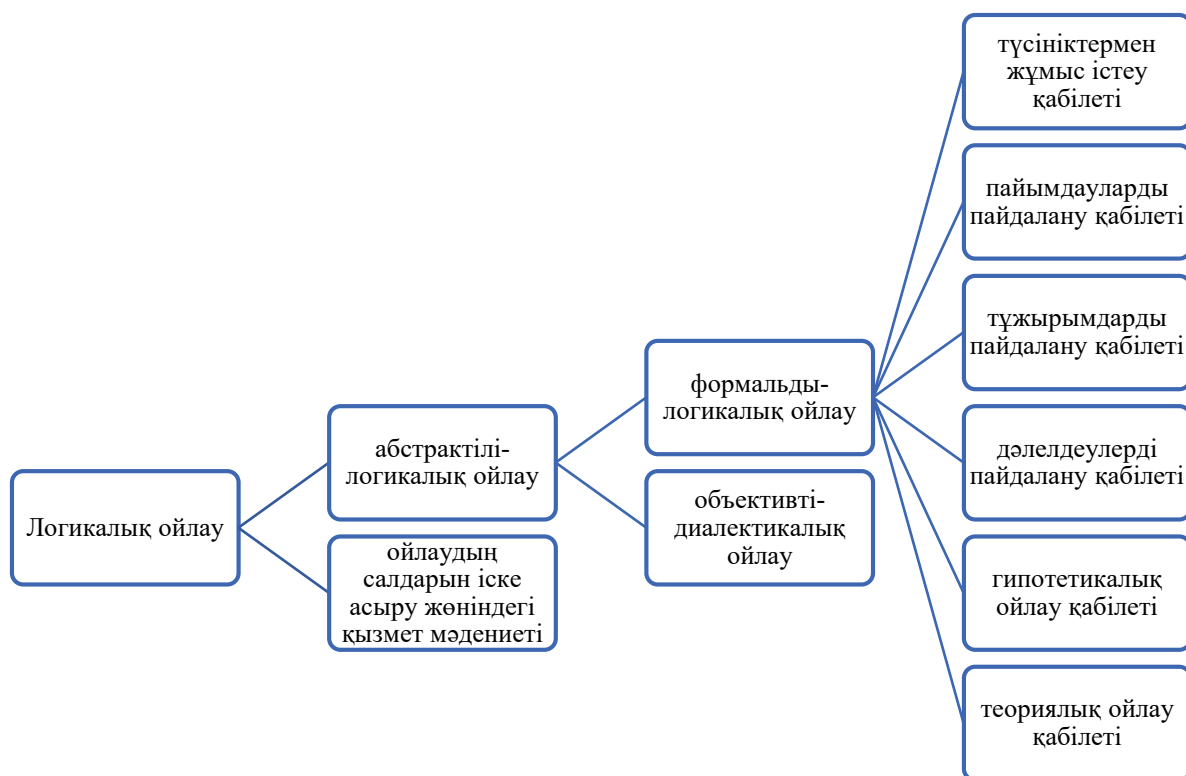
8-сурет. Логикалық ойлау дағдылары (Л.Н.Удовенко)

Е.А.Иванов «логикалық ойлау құрылымында» білім алушының бойында көрініс табуы қажет логикалық ойлау дағдыларын жазбаша және ауызша сөйлеу мәдениетінде көрінетін негізгі үш деңгей ретінде анықтайды, және де 9-суреттегідей бейнелейді.



Логикалық ойлау құрылымы (Е.А.Иванов)

Қарастырылып отырған контекст шеңберінде философия ғылымдарының кандидаты И.В.Демидов танымдық және практикалық мәселелерді шешу үшін логикалық білімді, логиканың нормаларын, принциптері мен құндылықтарын пайдалану қабілеттері мен тұрақты дағдыларын тұлғаның логикалық ойлау құрылымы ретінде ұсынған (10-сурет).



3 сурет – И.В.Демидовтың көзқарасы бойынша логикалық ойлаудың құрылымы

Мұнда И.В. Демидов абстрактілі-логикалық ойлау қабілеті деп адамның сана-сезімін оның ойлау қабілеті жағынан қарастырылатын, ойлау арқылы қоршаған шындықты диалектикалық тұрғыдан дұрыс және қисынды түрде көрсете алатын шығармашылық трансформациялық іс-әрекеттің субъектісі ретінде дамыту өлшемін түсінеді. Айта кету керек, абстрактілі-логикалық ойлау логикалық ойлау қабілетінің іргетасының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады және мыналарды қамтиды:

- практикалық қызметте туындайтын типтік мәселелерді логикалық шешудің дүниетанымы мен әдіснамалық ұстанымын бекітетін ақыл-ой әрекетінің құралдары мен оның формалары туралы дамыған білім жиынтығы;
- білімді ойлау процесінде қолдана білу;
- дәйекті және дәлелді ойды қалыптастырудың тұрақты дағдылары, пайымдау барысында сенімді өзін-өзі бақылауды қамтамасыз ету.

Логикалық ойлау саласындағы жетекші зерттеушілердің еңбектерін зерттеп, олардың жіктелуін талдай отырып, осы күрделі процесті барлық қырынан толық көрсететін құрылым жасалды. Бұл құрылым логикалық ойлаудың негізгі компоненттері мен операцияларын қамтитын әртүрлі ғылыми тәсілдер мен теориялық модельдерді біріктіреді. Бұл маңызды танымдық процесті тұтас түсінуді қамтамасыз ете отырып, логикалық операциялар, формалар мен принциптер туралы білімді жүйелеуге мүмкіндік береді.

Логикалық ойлау саласындағы еңбектерді зерттеп, саралап, олардың жіктелуін талдай отырып, осы күрделі процестің барлық қырынан толық көрсететін құрылым жасалды. Ол психологиялық аспектілерді, когнитивтік

функцияларды, сондай-ақ негізгі логикалық операцияларды, формалар мен принциптерді қамтиды. Бұл құрылым логикалық ойлау туралы білімді жүйелеуге, және оның құрамдас бөліктері мен механизмдерінің тұтас көрінісін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Ол оқу және кәсіби қызметте маңызды құрал ретінде логикалық ойлауды терең түсінуге негіз болады деп есептейміз.

Логикалық ойлау құрылымы		
Логикалық ойлаудың психологиялық аспектілері	Қабылдау	ұғымдар мен байланыстарды қалыптастыру үшін сыртқы ақпаратты қабылдау және өңдеу.
	Есте сақтау	жинақталған тәжірибе мен білімді қорытынды жасау үшін пайдалану.
	Елестету	қолда бар ақпарат негізінде абстрактілі модельдер мен гипотезаларды құру.
	Фокус	нақты қорытындыға жету үшін мәселенің негізгі элементтеріне назар аудару.
Логикалық ойлаудың когнитивтік қызметтері	Талдау	мәселені оның құрамдас элементтеріне бөлу және олардың арасындағы байланыстарды анықтау.
	Синтез	эртүрлі құрамдас элементтерді бір бүтінге біріктіріп, өнім шығару.
	Абстракция	ақпараттың үлкен көлемінен негізгі сипаттарды оқшаулау.
	Бағалау	деректер мен қорытындыларды сыни тұрғыдан бағалау, олардың дұрыстығы мен толықтығын анықтау.
Логикалық операциялар	Индукция	жеке фактілерден жалпы қорытындыға көшу.
	Дедукция	жалпы тұжырымдардан белгілі бір салдарларды шығару.
	Аналогия	ортақ белгілерге негізделген эртүрлі объектілер немесе жағдайлар арасындағы ұқсастықтарды орнату.
	Жалпылау	көптеген нақты жағдайларды талдау негізінде жалпы заңдылықты анықтау.
Логикалық формалар	Ұғым	заттар мен құбылыстардың жалпы және маңызды сипаттамаларын көрсететін ойлау формасы.
	Пайымдау	заттар немесе құбылыстар туралы бір нәрсені растайтын немесе теріске шығаратын, ұғымдардың байланысын білдіретін ойлау түрі.
	Тұжырым	бір немесе бірнеше пайымдаулар негізінде жаңа пайымдау шығарылатын ойлау түрі.
Логикалық принциптер	Тепе-теңдік заңы	екі қарама-қарсы пікір бір уақытта ақиқат бола алмайтынын айтады.
	Қайшылықсыздық заңы	әрбір термин немесе ұғым дәлелде бір мағынада қолданылуы керек.
	Үшіншіні ескермеу заңы	кез келген үкім ақиқат немесе жалған, үшінші жоқ.

	Жеткілікті негіз заңы	кез келген мәлімдеме дәлелді фактілер немесе дәлелдер негізінде дәлелденуі керек.
--	-----------------------	---

С.Ф.Мұстафина мұғалімнің кәсіби ойлауының құрамдас бөлігі ретінде оның логикалық компонентін ажыратады. «Болашақ мұғалімінің логикалық ойлауын мұғалімнің кәсіби ойлауының құрамдас бөлігі ретінде түсінеміз, ол өзінің педагогикалық іс - әрекеттерін логикалық талдауда іске асырылатын қажеттіліктің болуын қарастырады». Болашақ мұғалімдердің логикалық ойлауы мазмұнының вариативті компоненті формальды және диалектикалық логиканың келесі білімдері мен дағдыларын қамтиды деп көрсеткен [282]:

- ойдың логикалық формалары мен логикалық мазмұнын, формальды логика заңдарын және заңдардан туындайтын мазмұндық ережелер мен талаптарды, мүмкін болатын қателіктердің түрлерін дұрыс ойлау принциптерін білу;
- ұғымдарды қалыптастырудың логикалық әдістері болып табылатын ойлау операцияларының құрылымы (салыстыру, талдау, синтездеу, абстракциялау), ұғымдармен операциялар (жалпылау, шектеу, бөлу, жіктеу, анықтау) туралы білім;
- пайымдау құрылымы, пайымдау түрлері, олардың арасындағы қатынастар туралы білім;
- тұжырымдардың (қорытындылардың) негізгі түрлерін білу: дедуктивті, ақылға қонымды;
- танымның кейбір эмпирикалық және теориялық әдістерін білу (құбылыстардың себептік тәуелділігін анықтау әдістері, сұрақтар мен жауаптардың логикасы, гипотезаларды құру әдістері, дәлелдеудің логикалық негіздері);
- диалектикалық логиканың принциптерін, категорияларын, заңдылықтарын, олардың педагогикалық теория мен практикада көріну ерекшеліктерін білу;
- қарама-қайшы өзара әрекеттесу түрлерін және оларды шешудің әртүрлі тәсілдерін білу;
- оқу процесінің логикасын түсіну (индуктивті-аналитикалық және/немесе дедуктивті-синтетикалық);
- білімді тасымалдауды жүзеге асыру мүмкіндігі;
- оқушыларды оқыту кезінде оқу-тәрбие процесінде туындайтын қайшылықтарды анықтау және түсіндіру қабілеті;
- әр түрлі, жауап беретін жағдайларды, әдістерді, құралдарды, тәсілдерді қолдана білу;
- сөйлеуде мазмұны бойынша шынайы және формасы бойынша дұрыс пайымдауларды қолдана білу;
- сөйлеуде толық, анық, нақты және аяқталған сөз тіркестерін қолдана білу;
- өз ойларын жүйелі, дәйекті, негізді түрде жеткізе білу;
- ойлау процесінде ойлардың қажетті байланысын сенімді түрде дәлелдей білу;

- логикалық екпіндерді дұрыс қою және логикалық үзілістерді байқау мүмкіндігі.

Жоғарыда логикалық ойлау ұғымы жан-жақты екендігін атап өткен болатынбыз. Шындығында, біз студенттен олардың толық дамуында жоғарыда аталған барлық сипаттамаларға ие болуын талап ету мүмкін емес екенін түсінеміз. Бұл қасиеттер әр адамға қажет, бірақ болашақ математика мұғалімі үшін олардың ерекше маңызы бар, өйткені олардың қызметі көбінесе тар кәсіби ғана емес, сонымен қатар интеллектуалды дайындықты, логикалық ойлау негізінде дәлелді қорытынды жасау қабілетін қажет етеді.

Логикалық ойлау – бұл өздігінен қалыптаспайтын күрделі және көп деңгейлі процесс. Мақсатты педагогикалық әсерсіз, арнайы әдістер мен құралдарды қолданбай, оның толық дамуына қол жеткізу мүмкін емес. Мұнда талдауды, салыстыруды және негіздеуді қажет ететін тапсырмалармен жүйелі жұмыс істеуге жағдай жасай отырып, оқушыны басқаратын мұғалім маңызды рөл атқарады. Оқытушының белсенді қатысуынсыз және ойластырылған оқытусыз логикалық ойлау өздігінен қалыптасады деп болжау мүмкін емес, өйткені ол білім беру процесінде үнемі басшылық пен қолдауды қажет етеді.

Қорытындылай келе, бөлімде логикалық ойлаудың тарихи аспектілері, психологтар мен педагогтардың осы бағыттағы зерттеулері, сондай-ақ логикалық ойлаудың құрылымы қарастырылды. Соның нәтижесінде, логикалық ойлаудың анықтамасы тұжырымдалып, құрылымы әзірленді.

1.2 Математикалық білім беруде логикалық ойлауды дамытудың маңыздылығы

Логикалық ойлау – математикалық білім берудің іргетасы, оның негізінде математикалық түсінік пен есептерді шешу дағдылары қалыптасады. Логикалық ойлау студенттерге математикалық есептерді жүйелі түрде талдауға, ақпаратты сыни тұрғыдан бағалауға және негізделген дәлелдер құрастыруға мүмкіндік береді. Логикалық ойлауды дамыту тек математикалық ұғымдарды меңгеру үшін ғана емес, сонымен қатар әртүрлі оқу пәндері мен нақты өмірлік жағдайларда маңызды болып табылатын ақыл-ойды дамытуда, шығармашылық ойлауды қалыптастыруда үлкен роль атқарады.

Математикада логикалық ойлау абстракция процесін жеңілдетеді, студенттерге белгілі бір жағдайлардан жалпылауға және үйренген принциптерді жаңа есептерге қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, логикалық ойлау математикалық ойлауды қалыптастырады: математикалық дәлелдемелерді түсіну, күрделі есептерді талдау, синтездеу және шешу, жүйелеу және жалпылау, және де қорытындылар тізбегін құру сияқты математикалық ойлаудың дағдыларын дамытуда зор ықпал етеді. Бұл дағдылар күрделі математикалық теорияларды түсіну, теоремаларды дәлелдеу немесе бейстандартты есептерді шешу сияқты жоғары дәрежелі ойлау тапсырмаларын орындау үшін өте қажет болып табылады.

Математикалық білім беру барысында ХХІ ғасырдағы кәсіби стандарттардың талаптарына жауап беруде логикалық ойлауды дамыту студенттерді үшін өте маңызды болып табылады. Себебі, қазіргі шамадан тыс ақпаратқа негізделген әлемде адамдарда логикалық ойлау және мәселелерді жүйелі түрде шешу қабілетінің болуы айрықша өзектілікке ие. Аталған қабілеттер адамдарға күрделі жағдайларда тиімді шешімдер қабылдауға, ақпаратты талдауға және дұрыс қорытынды жасауға мүмкіндік береді, болашақ мамандар математиканың ғылым, технология, инженерия сияқты әртүрлі салаларында жоғары нәтижеге жету үшін қажетті құралдармен қамтамасыз етіледі.

Бұл қабілеттер білім алушылардың математикалық білімдерін нақты әлем контекстінде қолдану қабілетін бағалайтын PISA сияқты халықаралық бағалау барысында көрініс табады. PISA бағалауындағы тапсырмалар студенттерден математикалық білімнің берік негізін ғана емес, сонымен қатар бұл білімді әртүрлі контексттерде талдауды және қолдануды талап етеді. PISA-2022 халықаралық зерттеуінің нәтижелері бойынша қазақстандық білім алушылардың 50 %-ы математикалық сауаттылықтың 6 деңгейінің 2-ші деңгейіне жеткен, ал тек 1%-ы 6-деңгейдегі балл жинағанын көрсетті. Еліміздің нәтижесін талдау арқылы білім алушылардың бойында ұзақ мәтіндерді түсіну, дерексіз немесе қарама-қайшы ұғымдармен жұмыс істеу, жасырын белгілерге негізделген фактілер мен пікірлерді ажырату сияқты жоғары ойлау дағдылары жеткілікті мөлшерде дамымағандығын көрсетеді. Аталған дағдылар логикалық ойлау деңгейінің төмендігін сипаттайды. Себебі, логикалық ойлаудың жоғары дамығаны контекстік тапсырмаларды жеңіл әрі тиімді шешуге мүмкіндік береді. Ол терең талдауға, сыни тұрғыдан ойлауға және дәлелді қорытындылар жасай білуге дағдыландырады. Сондықтан логикалық ойлау дағдыларын дамыту студенттерді PISA сияқты бағалауда озық болуға ғана емес, сонымен қатар олардың болашақ оқу және кәсіби ізденістері кезінде нақты әлемдегі проблемаларды шешудің қиыншылықтарынан өтуге дайындау үшін маңызды болып табылады.

Анықталған логикалық ойлаудың математикалық білімдегі ерекшеліктері, логикалық ойлауды математиканы түсіну мен қолданудың негізінде жатқандығы туралы тұжырым құруға мүмкіндік береді. Онсыз математиканы оқыту - формулалар мен алгоритмдердің мәнін түсінбей механикалық есте сақтауға айналады, есептерді шығару барысында шаблондық ойлану типі қолданылады, ал бұл математикалық білімді өзгеше тапсырмалар орындауда интерпретациялауға қиналатындығын көрсетеді. Девлин (2001) математиканы тәртіпке, құрылымға, үлгіге және логикалық қатынасқа баса назар аударатын заңдылықтар туралы ғылым ретінде анықтады. Математикалық білім беруде білім алушылардың шығармашылық ойлау және логикалық ойлау қабілеттерін дамыту қажет. Оны жалпы алғанда барлық білім беру бағдарламаларының (БББ) студенттері, атап айтқанда математика БББ-ның студенттері талап етеді (Frances, 1995).

Математикалық білім беру жалпы алгоритмдерді қолдана отырып есептерді шешуге ықпал ететін оқушылардың логикалық ойлауын дамытуға бағытталған. Бұл жағдайда логикалық ойлауды қарапайым, құрылымсыз ойлаудан ажырату маңызды. Қарапайым ойлау көбінесе логикалық дағдыларды дамытпайтын механикалық есте сақтауға әкеледі. Дамыған логикалық ойлауы жоқ студенттер әдеттегі жағдайларды шеше алады, бірақ жаңа міндеттермен кездесуде қиындықтарға тап болады. Бако «Логикалық оқыту оларға мәселенің мәнін тереңірек түсінуге және негізделген шешім табуға көмектеседі, бұл өз кезегінде олардың логикалық ойлауын дамытады», - деп есептейді. (Бако, 2009).

Математикалық білім берудегі логикалық ойлаудың маңыздылығы Жан Пиаже мен Лев Выготскийдің балалардағы даму кезеңдері мен процестерін зерттеген зерттеулерімен расталады. Жан Пиаже логикалық ойлаудың дамуы нақты операциялардан абстрактілі ойлауды қалыптастыруға дейін кезең-кезеңімен жүретіндігін көрсетті. Бұл кезеңдер білім алушыларға қарапайым математикалық ұғымдарды түсінуден алгебралық өрнектер немесе функциялар сияқты күрделі абстракцияларды игеруге біртіндеп көшуге мүмкіндік береді. Бұған қоса, Лев Выготский «Оқыту мен когнитивті даму әлеуметтік ортамен өзара әрекеттесу арқылы жүреді», - деп, мәдени-тарихи тәсілді ұсынды. Ол мұғалімнің логикалық ойлауды дамытудағы рөлін атап өтіп, білім алушыларға теориялық ұғымдар мен олардың нақты қолданылуы арасында байланыс орнатуға көмектесетін мұғалім екенін атап өтті. Мысалы, геометрияны оқыту кезінде мұғалім теориялық ұғымдардың нақты өмірде қалай көрінетінін көрсету үшін сәулет немесе табиғат мысалдарын қолдана алады.

Математикалық білім беру барысында логикалық ойлау мәселесін зерттеген психологтар, дидактар мен әдіскерлердің еңбектеріне сүйене отырып, логикалық ойлау сыни ойлау, шығармашылық ойлау, метатану және проблеманы шешу сияқты басқа танымдық дағдыларды дамытумен тығыз байланысты екендігін анықтадық (21-сурет). Осы танымдық дағдылардың өзара әрекеттесуі оқу материалын сәтті игеру үшін тұрақты негіз құруға ықпал етеді.



1) *сыни тұрғыдан ойлау* дамыған логикалық ойлаусыз мүмкін емес ақпаратты талдау және бағалау қабілетін қамтиды. Бұл дағдыларды меңгерген

студенттер математикалық есептерді шешіп қана қоймай, олардың тұжырымдарының дұрыстығын бағалауға, қателерді талдауға және оларды түзетуге қабілетті [7]. Сыни тұрғыдан ойлаудың жетекші зерттеушілерінің бірі Питер Фассион сыни ойлауды дамытатын студенттер математикалық аргументтерді талдауда және күрделі есептерді шешуде жоғарырақ нәтиже көрсететін айтады .

Мысалы, ықтималдық теориясы мен статистика пәнін оқу кезінде студенттер әртүрлі оқиғалардың ықтималдығын сыни тұрғыдан бағалай білуі, деректерді талдай білуі және сол мәліметтер негізінде қорытынды жасай білуі керек. Логикалық ойлау оларға сыни талдаудың негізі болып табылатын деректер мен қорытындылар арасында байланыс орнатуға көмектеседі.

Логикалық ойлауды қолдану тапсырмасы	Тапсырмалардың мысалдары
Ықтималдық теориясы пәнінен есептер: белгілі бір санның түсу ықтималдығын талдау, нәтижелерді және олардың ықтималдықтарын зерттеу.	1. Екі сүйекті лақтыру кезінде 7 сомасының түсу ықтималдығын есептеңіз. Шешуі: Әрбір сүйектің 6 жағы бар, сондықтан екі сүйекті лақтыру кезінде мүмкін болатын нәтижелердің жалпы саны: $6 \times 6 = 36$ 7 қосындысының айналу ықтималдығын табу үшін екі сүйектің мәндерінің қосындысы 7-ге тең болатын жұптардың санын санау керек. Ықтимал комбинациялар: $(1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1)$ Бұл комбинациялардың 6-ы бар. Ықтималдық : $P(\text{сома } 7) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ 2. Стандартты карталар колодасынан қызыл картаны шығару мүмкіндігін табыңыз. Шешуі: Стандартты колодада 52 карта бар. Қызыл карталар жүректер мен қиықтар, олардың әр түрінде 13 картадан бар, барлығы 26 қызыл карточкалар. Ықтималдық : $P(\text{қызыл карта}) = \frac{26}{52} = \frac{1}{2}$ 3. Бір сүйекті лақтыру кезінде жұп санның түсу ықтималдығын есептеңіз. Шешуі:

	Сүйектің 1-ден 6-ға дейінгі сандары бар 6 жағы бар. Жұп сандар 2, 4 және 6, яғни 3 қолайлы нәтиже бар. Ықтималдық : $P(\text{жұп сан}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ 4. Екі монетаны лақтырған кезде кем дегенде бір шік түсу ықтималдығын табыңыз. 4. Екі монетаның 4 ықтимал нәтижесі бар: <i>Бүк-бүк, бүк-шік, шік-бүк, шік-шік</i> Бізді кем дегенде бір шік бар нәтиже қызықтырады: <i>Бүк-шік, шік-бүк, шік-шік</i> Бұл 3 қолайлы нәтиже бар деген сөз. Ықтималдық : $P = \frac{3}{4}$ 5. 10 шары бар мөшектен (3 Қызыл, 7 көк) көк шардың таңдалу ықтималдығын есептеңіз. Шешуі: Қапта 10 шар бар, оның 7-і көк. Ықтималдық : $P(\text{көк шар}) = \frac{7}{10}$
Статистикалық талдау тапсырмалары	1. Студенттер тобының орташа арифметикалық биіктігін табыңыз. Шешуі: Шешуі: Орташа арифметикалық шама мына формула бойынша есептеледі: $\text{Арифметикалық орта} = \frac{\text{Барлық мәндердің қосындысы}}{\text{Мәндердің саны}}$ Қадамдар: 1. Топтағы барлық студенттердің бойы туралы мәліметтер жинаймыз. 2. Барлық мәндерді қосамыз (мысалы, 170, 165, 180 және 175 см мәндері берілсе, онда қосынды осылай болады $170+165+180+175=690$ 3. Бұл соманы оқушылар санына бөлеміз. Мысалы, егер бізде 4 оқушы болса, онда: $\frac{690}{4} = 172,5$ 4. Осылайша, оқушылардың орташа бойы 172,5 см.

2. Сандар жиынының медианасын анықтаңыз: 5, 8, 10, 12, 15.

Шешуі: Медиана – сұрыпталған сандар жиынындағы орташа мән. Егер элементтер саны тақ болса, медиана орталық мән болады, егер жұп болса, екі орталықтың орташа мәні.

Қадамдар:

Деректерді өсу ретімен сұрыптайық:

5, 8, 10, 12, 15

Орташа мәнді табу. Сандар саны тақ болғандықтан (5 сан), медиана үшінші сан болады:

Медиана=10.

3. Деректер үшін стандартты ауытқуды есептеңіз: 2, 4, 6, 8, 10.

Шешуі: Стандартты ауытқу мәндердің орташа арифметикалық мәннен қаншалықты ауытқитынын өлшейді. Оның формуласы:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

Мұнда,

x_i – әрбір жеке мән

μ – арифметикалық ортасы

N – мәндердің саны

Қадамдар:

1. Орташа арифметикалық мәнді табайық :

$$\mu = \frac{2 + 4 + 6 + 8 + 10}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

2. Әрбір мәnniң орташадан ауытқуын есептейміз және олардың квадратын аламыз:

$$(2-6)^2 = (-4)^2 = 16$$

$$(4-6)^2 = (-2)^2 = 4$$

$$(6-6)^2 = 0^2 = 0$$

$$(8-6)^2 = 2^2 = 4$$

$$(10-6)^2 = 4^2 = 16.$$

3. Квадраттық ауытқуларды қорытындылайық:

$$16+4+0+4+16=40$$

4. Квадраттық ауытқулардың орташа мәнін табайық (бұл дисперсия):

$$\frac{40}{5} = 8$$

5. Стандартты ауытқуды алу үшін дисперсияның квадрат түбірін аламыз:

$$\sigma = \sqrt{8} = 2,83$$

4. Сыныптағы студенттер саны туралы мәліметтер іріктелмесінің дисперсиясын табыңыз.

Шешуі:

Дисперсия-бұл деректердің орташа мәніне қатысты таралу өлшемі. Іріктеу дисперсиясының формуласы:

$$\sigma = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2$$

Бұл формула стандартты ауытқу формуласына ұқсас, бірақ квадрат түбірінен шығарылмайды.

Қадамдар:

1. Студенттер саны туралы деректердің арифметикалық орташа мәнін табайық.

Мысал: егер бізде 5 сыныптағы студенттер саны туралы мәліметтер болса: 20, 22, 18, 25, 24, онда дисперсия келесідей есептеледі:

$$\mu = \frac{20 + 22 + 18 + 25 + 24}{5} = \frac{109}{5} = 21,8$$

2. Әр мәnnің орташадан ауытқуын есептеп, оларды квадраттаймыз.

$$(20-21.8)^2=3.24$$

$$(22-21.8)^2=0.04$$

$$(18-21.8)^2=14.44$$

$$(25-21.8)^2=10.24$$

$$(24-21.8)^2=4.84.$$

3. Квадраттарының қосындысы.

Дисперсияны табу үшін ауытқу квадраттарының қосындысын деректер санына бөлеміз.

$$3.24+0.04+14.44+10.24+4.84=32.8.$$

4. Дисперсия:

$$\sigma^2 = \frac{32,8}{5} = 6,56$$

--	--

Ықтималдықтар теориясы мен статистика параметрлерін есептеуге байланысты осындай математикалық есептерді шешу логикалық ойлауды қалыптастыруға мүмкіндік береді, өйткені ол студенттерден нақты құрылымдалған дәлелдерді, деректерді дәйекті талдауды және математикалық әдістерді қолдануды талап етеді. Мұндай есептерді шешу барысында студенттер заңдылықтарды анықтауға, мүмкін нәтижелерді талдауға және сыни ойлауды одан әрі дамытуға негіз болатын логикалық ойлау тізбегін құруға үйренеді. Сандық және сапалық деректерге сүйене отырып, жағдайды сыни тұрғыдан бағалау, салдарын болжау және негізделген шешімдер қабылдау қабілеті логикалық талдауды қажет ететін есептермен жұмыс істеудің тұрақты тәжірибесі нәтижесінде қалыптасады.

Сыни және логикалық ойлау арасындағы байланысты зерттеген Диана Халперн, бұл дағдыларды дамыту кешенді талдау мен ақпаратты синтездеуді қажет ететін есептерді шешуде студенттер оңтайлы жетістікке жететінін көрсетті. Мысалы, геометриялық теоремаларды дәлелдеу есептерінде студенттер өздерінің болжамдары мен тұжырымдарын сыни тұрғыдан бағалап, оларды логикалық дәйектілікке тексеруі барысында аталмыш дағдылар маңызды қызмет атқаратынын көрсетті.

2) *шығармашылық ойлау* проблемаларды шешудің жаңа жолдарын аша отырып, логикалық ойлауды толықтыруда маңызды рөл атқарады. Шығармашылық ойлау көбінесе интуитивтілік пен стихиялылықпен байланысты болғандықтан логикаға қарама-қарсы деп қабылданғанымен, іс жүзінде бұл екі дағды білім алушыларға стандартты емес шешімдерді табуға және олардың ұтымдылығын сыни тұрғыдан бағалауға мүмкіндік беретін тығыз байланыста жұмыс істейді. Математиканы оқыту процесінде логикалық және шығармашылық ойлауды біріктіру тақырыпты тереңірек және жан-жақты түсінуге ықпал етеді, бұл әсіресе күрделі және стандартты емес есептерді шешуде маңызды болып табылады.

Мысалы, алгебра пәнінде шығармашылық және логикалық ойлау теңдеулер мен теңсіздіктер жүйесін шешуде маңызды рөл атқарады. Жоғары дәрежелі теңдеулерді шешуде стандартты логикалық тәсіл квадрат теңдеулерді шешу үшін факториал немесе формулаларды қолдану сияқты белгілі алгоритмдерді қолдану болып табылады. Алайда, шығармашылық ойлау теңдеулердің симметриясын қолдану немесе айнымалыларды ауыстыру арқылы теңдеулерді түрлендіру сияқты балама жолдарды ұсына алады.

Квадрат теңдеуді шешкен кезде шығармашылыққа Кардано әдісін қолдану немесе әдісті неғұрлым күрделі жағдайларға жалпылау кіруі мүмкін, бұл теңдеулердің түбірлерін тиімдірек табуға немесе тіпті шешімдердің жаңа

кластарын ашуға мүмкіндік береді. Бұл оқушылардан стандартты емес тәсілді, теңдеуді талдау және түрлендіру қабілетін талап етеді, және өз кезегінде олардың математикалық көкжиегін кеңейтеді және алгебраның әртүрлі бөлімдері арасындағы жаңа байланыстарды көруге мүмкіндік береді.

Сандар теориясында да шығармашылық ойлау маңызды рөл атқарады, әсіресе бөлінгіштікке, жай сандарға немесе бүтін сандардағы теңдеулерге қатысты есептерді шешуде. Логикалық ойлау белгілі аксиомалар мен дәлелдерге негізделген теоремалар мен салдарларды тұжырымдауға көмектеседі. Дегенмен, күтпеген шешімдерді немесе дәлелдерді табу үшін шығармашылық ойлау қажет болып табылады.

Есептің түрлері	Шешу жолдары
Теңдеу симметриясын пайдалану	1-есеп: Теңдеуді шеш: $x^3+6x^2+12x+8=0$ Шешуі: <i>Теңдеуді түрлендіру</i> Бірінші қадам – теңдеуді толық куб түрінде көрсетуге болатынын байқау. Бұл теңдеудің құрылымын тану үшін шығармашылықты пайдалануды талап етеді. Оны келесі формада көрсетуге болады: $(x+a)^3=0.$ Осы өрнекті ашайық: $(x+a)^3=x^3+3ax^2+3a^2x+a^3$ Енді мәнді а теңдеуіне сәйкес келетіндей етіп таңдау керек. $x^3+6x^2+12x+8=0 \quad \text{теңдеуінің} \quad \text{коэффициенттерін}$ қарастырып, оларды куб өрнегімен салыстырайық: $3a=6 \Rightarrow a=2$ $3a^2=12$ $a^3=8$ Сонымен, теңдеуді былай өрнектеуге болады: $(x+2)^3=0$ <i>Түбірлерін табу</i> Енді бұл теңдеудің шешімі мынау екені анық: $x+2=0 \Rightarrow x=-2$ <i>Жауабы:</i> $x=-2$
Айнымалыларды алмастыруды шығармашылықпен пайдалану	2-есеп: Теңдеуді шеш: $x^4-5x^2+4=0$ <i>Айнымалыларды ауыстыру</i>

	Мұнда «айнымалыны ауыстыру» шығармашылық тәсілін қолдануға болады: $y=x^2$, деп алайық. Бұл жағдайда теңдеу қарапайымырақ түрге түрлендіріледі: $y^2-5y+4=0.$ <i>Квадрат теңдеуді шешу</i> Енді квадрат теңдеуді шешейік Ол үшін дискриминантты қолдануға болады: $D=(-5)^2-4\cdot 1\cdot 4=25-16=9.$ Енді теңдеудің түбірлерін табайық: $y = \frac{-(-5) + \sqrt{9}}{2 \cdot 1} = \frac{5 \pm 3}{2}$ Түбірлері: $y_1 = \frac{5 + 3}{2} = 4$ $y_2 = \frac{5 - 3}{2} = 1$ <i>x айнымалысына ораламыз</i> Енді $y = x^2$ екенін еске түсірейік. Сол үшін төмендегі теңдеулерді шешеміз: $x^2 = 4 \Rightarrow x \pm 2$ $x^2 = 1 \Rightarrow x \pm 1$ <i>Жауабы:</i> $x=-2, 2, -1, 1$
Теңдеулер жүйесін шығармашылық түрлендіру	3-Есеп: Теңдеулер жүйесін шешіңіз: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x + y = 5 \end{cases}$ <i>Шешуі:</i> <i>Айнымалыларды алмастыру және белгілі сәйкестіктерді пайдалану</i> Бұл тапсырма тереңірек талдау мен шығармашылық ойлауды қажет етеді. Қосындының квадраты үшін келесі формуланы пайдалана аламыз: $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$ $x+y=5$ және $x^2+y^2=25$ екенін біле тұра, бұл мәндерді төмендегі формулаға саламыз: $5^2=25+2xy$ Бұл теңдеу бізді келесіге әкеледі: $25=25+2xy \Rightarrow 0 = 2xy \Rightarrow xy = 0.$ <i>Жағдайларға бөлу</i>

	Қазір бізде $xu=0$ мәні бар, бұл $x=0$ немесе $y=0$ екендігін білдіреді. - Егер $x=0$ болса, онда $y=5$ ($x+y=5$ теңдеуіне сүйенсек). - Егер $y=0$ болса, онда $x=5$. Жауабы: $x=0, y = 5 \text{ немесе } x=5, y = 0$
Сандар теориясында шығармашылық тәсілді пайдалану	4-Есеп: Төмендегі теңдеуді қанағаттандыратын бүтін сандардың барлық (x,y) жұптарын табу керек: $x^2 - y^2 = 21.$ Шешуі: Бұл теңдеуді көбейткіштерге бөлу әдісімен түрлендіруге болады: $x^2 - y^2 = (x-y)(x+y) = 21.$ Енді бізде екі санның көбейтіндісі түріндегі теңдеу бар: $(x-y)(x+y) = 21.$ Бізге $(x-y)(x+y)$ көбейтіндісі 21-ге тең болатындай x және y бүтін сандарын табу керек. 21 санының барлық мүмкін болатын көбейткіштерін қарастырайық: $\begin{aligned} (x-y) &= 1, (x+y) = 21, \\ (x-y) &= -1, (x+y) = -21, \\ (x-y) &= 3, (x+y) = 7, \\ (x-y) &= -3, (x+y) = -7 \end{aligned}$ Енді әрбір жұп үшін теңдеулер жүйесін шешеміз. $x-y=1$ және $x+y=21$: $\begin{cases} x - y = 1 \\ x + y = 21 \end{cases}$ Теңдеулерді қосайық: $2x = 22 \Rightarrow x = 11$ $x=11$-ді бірінші теңдеуге қояйық: $11 - y = 1 \Rightarrow y = 10.$ Нәтижесінде $(x,y) = (11,10)$ жұбын аламыз. $x-y=-1$ және $x+y=-21$: $\begin{cases} x - y = -1 \\ x + y = -21 \end{cases}$ Теңдеулерді қосайық: $2x = -22 \Rightarrow x = -11.$ $x=-11$ мәнін бірінші теңдеуге салайық: $-11 - y = -1 \Rightarrow y = -10.$ Келесі жұпты аламыз $(x, y) = (-11, -10)$

	3. $x-y=3$ және $x+y=7$: $\begin{cases} x - y = 3 \\ x + y = 7 \end{cases}$ Теңдеулерді қосайық: $2x=10 \Rightarrow x=5$ $x=5$-ті бірінші теңдеуге салайық: $5-y=3 \Rightarrow y=2.$ Сонда келесі жұпты аламыз: $(x, y) = (5, 2)$ 4. $x-y=-3$ және $x+y=-7$: $\begin{cases} x - y = -3 \\ x + y = -7 \end{cases}$ Теңдеулерді қосайық: $2x=-10 \Rightarrow x=-5$ $x=-5$-ті бірінші теңдеуге салайық: Келесі жұпты аламыз: $(x, y) = (-5, -2)$ Жауап: Теңдеудің барлық шешімдері: $(x,y)=(11,10),(-11,-10),(5,2),(-5,-2)$
--	--

Математикалық есептерді шешудегі бұл тәсілдер шығармашылықпен қатар логикалық ойлауды дамытуға ықпал етеді. Теңдеулер немесе теңсіздіктер жүйесі сияқты есептерді шешу кезінде логикалық тәсіл оқушыларға математикалық амалдарды қатаң орындауға, әрбір қадамды талдауға және қорытындыларының дұрыстығын тексеруге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, симметрияны пайдалану, айнымалыларды өзгерту немесе теңдеулерді шешудің стандартты емес тәсілдерін қолдану сияқты шығармашылық тәсілдер есептерді шешудің тиімдірек немесе тіпті қарапайымырақ әдістеріне әкелуі мүмкін. Есептерді шешу барысында шығармашылық және логикалық ойлаудың бұл үйлесімі пәнді тереңірек түсінуге ықпал етеді, математикалық интуицияны дамытады және оқу процесін мазмұнды және қызықты етеді.

Математикалық талдауда шығармашылық және логикалық ойлау функцияларды, олардың шектерін, туындылары мен интегралдарын зерттеу кезінде бірін-бірі толықтырады. Алайда, шығармашылық ойлау жанама дәлелдерді қолдану, айнымалыларды ауыстыру арқылы функцияларды түрлендіру немесе геометриялық интерпретацияларды қолдану сияқты балама әдістерді қолдануға мүмкіндік береді.

Эллиптикалық немесе гиперболалық интегралдар сияқты күрделі функцияларды біріктіру кезінде стандартты интегралдау әдістері тиімсіз болуы мүмкін. Шығармашылық функция симметрияларын, арнайы нүктелерді талдауды немесе сандық әдістерді қолдануды қамтуы мүмкін, бұл тек логикалық әдістерді қолдану арқылы қол жетімді болмайтын шешімдерді табуға мүмкіндік

береді. Бұл оқушылардың ойлау икемділігін және есептерді шешу үшін математикалық құралдардың кең ауқымын қолдану қабілетін дамытады.

Интегралды есептеуде шығармашылық көзқарас	Интегралды табыңыз: $I = \int 1 + \sin^2(x) dx$ $I = \int \frac{1}{1 + \sin^2(x)} dx$ Шешуі : Өрнекті жеңілдету үшін тригонометриялық түрлендіруді қолданамыз. Түрлендіру барысында $\sin^2(x) = \frac{1 - \cos(2x)}{2}$ – ты пайдалансақ болады. Өрнекті түрлендіру: $I = \int \frac{1}{1 + \frac{1 - \cos(2x)}{2}} dx = \int \frac{1}{\frac{3 + \cos(2x)}{2}} dx$ $= \int \frac{2}{3 + \cos(2x)} dx$ $u = 2x$ айнымалыларды ауыстыруды пайдаланамыз, бұл жағдайда $du = 2dx$: $I = \int \frac{2}{3 + \cos(u)} \cdot \frac{1}{2} du = \int \frac{1}{3 + \cos(u)} du$ Бұл интегралды шешу үшін эллиптикалық интегралдармен байланысты стандартты әдістерді немесе есептеудің сандық әдістерін қолдануға болады. Жауабы: Интегралды шешу сандық әдісті немесе эллиптикалық интегралдар кестелерін пайдалануды қамтиды, бұл логикалық және шығармашылық тәсілдерді қолдануды көрсетеді.
---	--

Комбинаторикада шығармашылық ойлау логикалық әдістерге маңызды қосымша болып табылады. Мысалы, объектілерді орналастыру немесе біріктіру мәселелерін шешуде стандартты логикалық тәсіл комбинаторика формулалары мен теоремаларын қолдану болуы мүмкін. Алайда, шығармашылық ойлау санаудың стандартты емес тәсілдерін табуға мүмкіндік береді, мысалы, қосу-алу принципін қолдану, қайталанатын қатынастарды қолдану немесе тіпті визуалды әдістер.

Комбинаторикадағы есеп (шығармашылық әдістерді қолдану)	Есеп: 6 элементтің жиынтығын 3 бос емес ішкі жиынға қанша жолмен бөлуге болады?
--	--

	Біз логикалық әдісті қолданамыз – екінші түрге арналған Стирлинг формуласы, ол n элементтерінен және k бос емес ішкі жиындардандан тұратын жиынды бөлу тәсілдерінің санын есептейді. Формула келесідей: $S(n, k) = \frac{1}{k!} \sum_{i=0}^k (-1)^i \binom{k}{i} (k-i)^n,$ мұндағы $S(n, k)$ - n элементтен тұратын жиындарға бөлінген k ішкі жиындардың саны. $n=6$ және $k=3$ үшін, келесідей есептейміз $S(6, 3) = \frac{1}{3!} \sum_{i=0}^3 (-1)^i \binom{3}{i} (3-i)^6,$ Есептейік: $\begin{aligned} S(6, 3) &= \frac{1}{6} [(3^6) - 3(2^6) + 3(1^6) - (0^6)] \\ &= \frac{1}{6} [729 - 3 \cdot 64 + 3 \cdot 1] \\ &= \frac{1}{6} [729 - 192 + 3] = \frac{1}{6} [540] = 90 \end{aligned}$ Шығармашылық ойлау есепті график түрінде ұсынудың визуалды әдісін қолдануды ұсынуы мүмкін, мұнда төбелер жиынның элементтері, ал қабырғалары бір ішкі жиынға енетін элементтер арасындағы байланыстар болып табылады. Графикалық тәсіл бөлімдердің құрылымын көруге және жауапты растау арқылы мүмкін болатын бөлімдердің санын түсінуге көмектеседі. Жауабы: 6 элементтің жиынтығын 90 жолмен 3 бос емес ішкі жиынға бөлуге болады.
--	---

Мысал ретінде жиынды белгілі бір қасиеттері бар ішкі жиындарға бөлу есебін келтіруге болады. Логикалық ойлау тапсырманың шарттарын тұжырымдауға және оны шешу үшін белгілі әдістерді қолдануға көмектеседі. Дегенмен, шығармашылық ойлау тапсырманы ұсыну үшін графиктерді пайдалану немесе ықтималдықтар теориясынан әдістерді қолдану сияқты балама әдістерді ұсына алады, бұл жаңа және күтпеген нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

3) **Метатану** – бұл тиімді оқыту мен есептерді шешудің негізгі құрамдас бөлігі болып табылатын танымдық процестерді саналы түрде түсіну және басқару. Заманауи зерттеулер метакогнитивті дағдыларды дамытатын студенттердің жоғары оқу жетістіктерін көрсететінін және когнитивті қиындықтармен жақсы күресетінін растайды (Dignath & Büttner, 2018; Veenman, 2020). Бұл дағдылар студенттерге ойлау процесін саналы түрде жоспарлауға,

бақылауға және реттеуге мүмкіндік береді, осылайша тапсырмаларға негізделген оқыту стратегияларын оңтайландырады.

Метатану логикалық ойлаумен тығыз байланысты, өйткені ол оқушыларға есептерді шешу процесіне саналы түрде қарауға көмектеседі. Мысалы, Шпрау және басқалар. (2017) метакогнитивті дағдылар өз әрекеттерін жақсырақ бағалауға, логикалық қателерді табуға және түзетуге мүмкіндік береді, бұл оқу материалын тереңірек түсінуге және мәселелерді шешудің тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Дамыған метакогнитивті дағдылары бар студенттер логикалық стратегияларды қолданып қана қоймайды, сонымен қатар олардың әдістеріне рефлексия жасайды, бұл контекстке байланысты есептерді шешу тәсілдерін реттеуге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, метатану өзін-өзі реттеу қабілетін дамытады – бұл соңғы жылдардағы зерттеулермен расталған оқытудың маңызды аспектісі болып табылады (Panadero, 2017; Donker et al., 2014). Мақсат қою, бақылау және прогресті бағалау сияқты метакогнитивті стратегияларды қолданатын студенттер оқу процесін тиімді жоспарлай алады, бұл олардың қиын тапсырмаларды, әсіресе белгісіздік жағдайында шешу қабілетін жақсартады.

Соңғы зерттеулер метатанудың оқуда маңызды рөл атқаратынын, ойлау икемділігін және жаңа қиындықтарға бейімделу қабілетін дамытатынын растайды. Ол оқушыларға дұрыс шешімдерді табуға ғана емес, сонымен қатар олардың оқу процесін тереңірек талдауға және оқу әрекетінің тиімділігін арттыру үшін саналы шешімдер қабылдауға мүмкіндік беру арқылы логикалық ойлауды күшейтеді (Faber et al., 2017; Veenman, 2020).

4) Математиканы оқытуда *проблемаларды шешу* дағдысы өте маңызды рөл атқарады. Зерттеулер [] логикалық ойлауы дамыған студенттер ақпаратты талдау мен синтездеуді қажет ететін тапсырмаларды әлдеқайда жақсы орындайтынын көрсетеді. Проблемаларды шешу процесін зерттеген Карл Дункер логикалық ойлау студенттерге тапсырманы құрылымдауға, оны қарапайым кезеңдерге бөлуге және оларды дәйекті түрде шешуге көмектесетінін анықтады.

Мысалы, қозғалыс мәселелерін шешкен кезде оқушылар жылдамдық, уақыт және қашықтық сияқты әртүрлі айнымалылардың бір-бірімен қалай байланысты екенін түсінуі керек. Логикалық ойлау оларға осы байланыстарды сипаттайтын математикалық модельдер құруға және оларды есептерді шешу үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Зерттеулер сонымен қатар логикалық ойлау дағдыларын дамытатын студенттер шығармашылық пен стандартты емес шешімдерді іздеуді қажет ететін стандартты емес тапсырмаларды жақсырақ орындайтынын көрсетеді.

Қозғалысқа байланысты есепті шығару	Есеп: Екі көлік бір уақытта бір-бірінен 300 км қашықтықта орналасқан екі қаладан шығып, бір-біріне қарай бет алды. Бірінші көлік 80 км/сағ жылдамдықпен, ал екіншісі 70 км/сағ жылдамдықпен жүреді. Автомобильдер неше сағаттан кейін кездеседі және
-------------------------------------	--

	олардың әрқайсысы кездесу сәтіне дейін қандай қашықтықты жүріп өтеді? <i>Шешуі:</i> 1-қадам: Мәселені модельдеу үшін логикалық ойлауды қолдану талап етіледі. Мәселені шешу үшін жылдамдықты, уақытты және қашықтықты байланыстыратын белгілі формуланы қолданамыз: $S=v \cdot t$, S-жүріп өткен қашықтық, v-жылдамдық, t-уақыт. Кездесуге дейін уақыт t сағат болсын. Осы уақыт ішінде бірінші көлік $S_1= 80 \cdot t$, ал екінші көлік — $S_2=70 \cdot t$ қашықтықты жүріп өтеді. <i>Теңдеу құру</i> Екі көліктің жүріп өткен қашықтықтарының қосындысы қалалар арасындағы жалпы қашықтыққа тең болуы керек: $S_1+S_2=300$. Қашықтыққа арналған өрнектерді ауыстырыңыз: $80t+70t=300$. <i>Теңдеуді шешейік:</i> $150t=300$ $t = \frac{300}{150} = 2 \text{ сағат}$ <i>Жүріп өткен қашықтықты табу</i> Енді біз әр көліктің қанша қашықтықты жүріп өткенін табамыз: Бірінші көлік: $S_1=80 \cdot 2=160 \text{ км}$ Екінші көлік: $S_2=70 \cdot 2=140 \text{ км}$ Жауап: Көліктер 2 сағаттан кейін кездеседі. Бірінші көлік 160 км, екіншісі 140 км жүреді.
Банктік пайыздарды есептеу есебінің мысалы	Есеп: Клиент ай сайынғы пайыздарды капиталдандырумен жылдық 10% - бен банкке депозитке 100 000 теңге салды. Егер пайыздар ай

	сайын капиталдандырылса, клиент 2 жылдан кейін қанша алады? Шешуі: Мәселені шешу үшін күрделі пайыздық формула қолданылады: $A = P(1 + \frac{r}{n})^{nt}$ Мұнда, A – депозиттегі жалпы сома, P – бастапқы сома (100 000 теңге), r — жылдық пайыздық мөлшерлеме (10% немесе 0,10), n – жыл сайынғы капиталдандыру саны (12, өйткені пайыздар ай сайын капиталдандырылады), t — жылдар саны (2 жыл). Мәндерді формулаға саламыз: $A = 100000(1 + \frac{0.10}{12})^{12 \cdot 2}$ Есептейміз: $A = 100000(1 + 0.0083333)^{24}$ $A = 100000 \times (1.0083333)^{24}$ $A = 100000 \times 1.219391$ $A \approx 121939.10$ Жауабы: 2 жылдан кейін клиент шамамен 121 939,10 теңге алады.
--	---

Әйгілі «Есептерді қалай шешуге болады» кітабының авторы Джордж Поя, есепті түсіну, шешімді жоспарлау, жоспарды орындау және нәтижені тексеру кезеңдерін қамтитын математикалық есептерді шешудің құрылымдық тәсілін ұсынды. Бұл әдіс есептерді шешудің әр кезеңінде логикалық ойлаудың маңыздылығын көрсетеді. Мысалы, геометриялық есептерді шешуде студенттер алдымен есептің шарттарын түсініп, қандай теоремаларды қолдануға болатындығын анықтап, содан кейін шешімді логикалық түрде шығаруы керек.

Жоғарыда аталған когнитивті дағдылардан басқа, логикалық ойлау математикалық білімнің ажырамас бөлігі болып табылатын дәлелдемелерді түсіну және құру қабілетінде маңызды рөл атқарады.

Математикалық білім беру саласына елеулі үлес қосқан ағылшын білім беру зерттеушісі және философы, Пол Эрнест, ойлау мәдениетін қалыптастыру үшін логиканы зерттеудің маңыздылығын атап өтіп, өз еңбектерінде математикалық ойлауды және оның дамуын түсінудің теориялық негізін ұсынады. Ол математикалық ойлау туралы зерттеулерге шолу жасай отырып, математикалық білім беруде пайымдау мен дәлелдеудің маңыздылығын көрсететін математикалық ойлау моделін ұсынады. [75, С.3.]. Бұл модель

математикалық ойлауды әлеуметтік және мәдени факторлардың өзара әрекеттесуінің нәтижесі ретінде қарастырады, мұнда білім басқа адамдармен және контекстпен өзара әрекеттесу арқылы құрылады деп қарастырған.



Талқылауға және проблеманы шешуге белсенді қатысу арқылы дамытылатын **логикалық пайымдау және дәлелдеу**;

Оқушылардың өз шешімдерін талқылауға және талдауға мүмкіндік беретін **математикалық қарым-қатынас**;

Мұғаліммен және басқа оқушылармен өзара әрекеттесу маңыздылығын көрсететін **әлеуметтік оқыту контексі**.

Бұл модель студенттердің логикалық талдау және есептерді шешу дағдыларын дамытуға көмектесетін математикалық пайымдау және әртүрлі математикалық түсініктерді зерттеу арқылы ойлау мәдениетін дамытуға бағытталған.

Математика студенттерінің оқу жетістіктерінің психологиялық-педагогикалық алғышарттарын егжей-тегжейлі талдау Д.Б.Тойбазаровтың диссертациясында ұсынылған. Ол студенттердің білімге емес, таным әдістері мен тәсілдеріне үйрететін оқытушылармен жақсы жұмыс істейтінін анықтады, мысалы, математикалық ойлауын дамытуда қолданбалы есептерді пайдалану маңыздылығы және де дәлелдеу жоспарын қалай құру керек, логикалық құрылымды қалай орнату керек, математикалық символизмді қалай пайдалану керек, қалай жұмыс істеу керек ғылым әдісін оқыту әдісіне қалай аудару керек екендігін анықтады [390].

Математикалық білім беру процесінде логикалық ойлауды дамыту оқушылардың оқу және жеке жетістіктеріне жан-жақты әсер етеді. Атап кету керек, бұл оқу үлгерімін жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар әртүрлі өмірлік жағдайларда күрделі мәселелерді шешуге және негізделген шешімдер қабылдауға қажетті сенімді когнитивтік дағдыларды дамытуда маңызды рөл атқарады. 8-кестеде математикалық білім беру барысында логикалық ойлауды

дамытудың оқу процесіне әсер етуінің негізгі психологиялық-педагогикалық аспектілері және олардың оқу тәжірибесі үшін маңызы берілген.

8-кесте. Логикалық ойлауды дамытудың психологиялық-педагогикалық аспектілері.

Логикалық ойлауды дамыту аспектілері	Оқу процесіне әсері
Студенттердің ынтасын арттыру	Студенттердің оқуға деген қызығушылығы артады
Оқу материалын нәтижелі меңгеру	Оқу үлгерімі мен материалды меңгеру сапасын жақсартады
Рационалды ойлау қабілетін жетілдіру	Студенттер ақпаратты объективті бағалауға және өз қорытындыларын дәлелдеуге үйренеді
Күрделі есептерді шығару қабілеттерін дамыту	Есеп контекстін талдау, стратегияларды әзірлеу және оңтайлы шешімдерді табуға үйренеді
Өз қабілеттеріне сенімділікті нығайту	Күрделі тақырыптарды оқығанда студенттер өздерін сенімдірек сезінеді
Өз бетінше білім алуға дайындығын арттыру	Студенттердің тәуелсіздігі мен жауапкершілігі артады
Аналитикалық қабілеттерді жетілдіру	Тапсырмалар мен жағдайларды талдау қабілеті артады
Математикалық ұғымдарды терең түсінуді дамыту	Студенттер математикалық ойларды тереңірек түсініп, байланыстырады
Әртүрлі өмірлік жағдайларда білімдерін қолдана білу қабілетін дамыту	Математикалық білімді өмірде қолдану саналы бола түседі

Авторлардың зерттеулері [Tulis & Ainley, 2011; Pajares & Schunk, 2001] білім алушылардың *ынтасын арттыруда* логикалық ойлаудың маңыздылығын көрсетеді. Логикалық ойлау студенттерге білімді жүйелеуге, математикалық ұғымдар арасындағы ішкі байланыстарды түсінуге және олардың күш-жігерінің нәтижелерін көруге көмектеседі. Бұл олардың қабілеттеріне деген сенімділіктің артуына әкеледі, және өз кезегінде математика мен басқа пәндерді оқуға деген ынтаны арттырады. Студенттер логикалық әдістерді қолдану арқылы күрделі есептерді сәтті шеше алатынын көргенде, олардың пәнге деген қызығушылығы артады және онымен бірге одан әрі оқу мен өзін-өзі дамытуға деген ұмтылыс артады.

Келесі маңызды аспект – *оқу материалын нәтижелі меңгеру*. Бергер мен Сильвер (2012) пікірінше, логикалық ойлау студенттерге математикалық ұғымдарды тереңірек түсінуге және оларды тиімді меңгеруге мүмкіндік береді. Бұл аспектіні дамыған логикалық ойлау білімнің әртүрлі элементтері арасындағы байланыстарды анықтауға көмектесетіндігімен, оқу процесін

жеңілдететіндігімен және мазмұнды ететіндігімен түсіндіруге болады. Логикалық ойлауын дамыту студенттерге формулалар мен ережелерді жаттап қана қоймай, олардың ішкі құрылымы мен өзара байланысын түсінуге ықпалын тигізеді.

Рационалды ойлау қабілетін арттыру математикалық білім беруде шешуші рөл атқарады, өйткені ол логикалық ойлаудың дамуына ықпал етеді, студенттерге есептерді талдауға, дәйекті қорытындылар жасауға және негізделген шешім қабылдауға мүмкіндік береді. ****Goos (2015)**** зерттеуі ұтымды ойлау оқушылардың сыни тұрғыдан талдау және логикалық пайымдау қабілетін дамытатынын, бұл математикалық есептерді сәтті шешудің негізі екенін атап көрсетеді. Өз кезегінде, ****Schoenfeld (2016)**** математикалық білім беруде ұтымды ойлауды жүйелі дамыту оқушыларға есептерді шығарып қана қоймай, терең математикалық ұғымдарды түсінуге көмектесетінін, бұл олардың жалпы танымдық дағдыларын айтарлықтай жақсартатынын атап өтеді.

Математикалық білім берудегі **рациональды ойлау қабілетін жетілдіру** аспектісінің маңыздылығын растау үшін Меррилин Густың зерттеулеріне жүгінуге болады. Ол өзінің жұмысында математикалық білім беруде оқушылардың логикалық пайымдау және сыни бағыттылығын қалыптастыруда рациональды ойлаудың маңыздылығын атап көрсетеді, бұл білім алушылардың талдау және есептер шығару сияқты логикалық және танымдық дағдыларын дамытуға ықпал етеді (Geiger, Goos, Forgasz, 2015) (Geiger, V., Goos, M., Forgasz, H. (2015). A critical orientation to numeracy across the curriculum. ZDM Mathematics Education, 47(4), 611-624. DOI: 10.1007/s11858-014-0648-1. // Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem-solving, metacognition, and sense-making in mathematics. Journal of Education, 196(2), 1-38. DOI: 10.1177/002205741619600202. Алан Шенфельд (2016) те рациональды ойлауды жүйелі түрде дамыту оқушылардың күрделі математикалық ұғымдарды меңгеру қабілетін жақсартатынын атап көрсетеді.

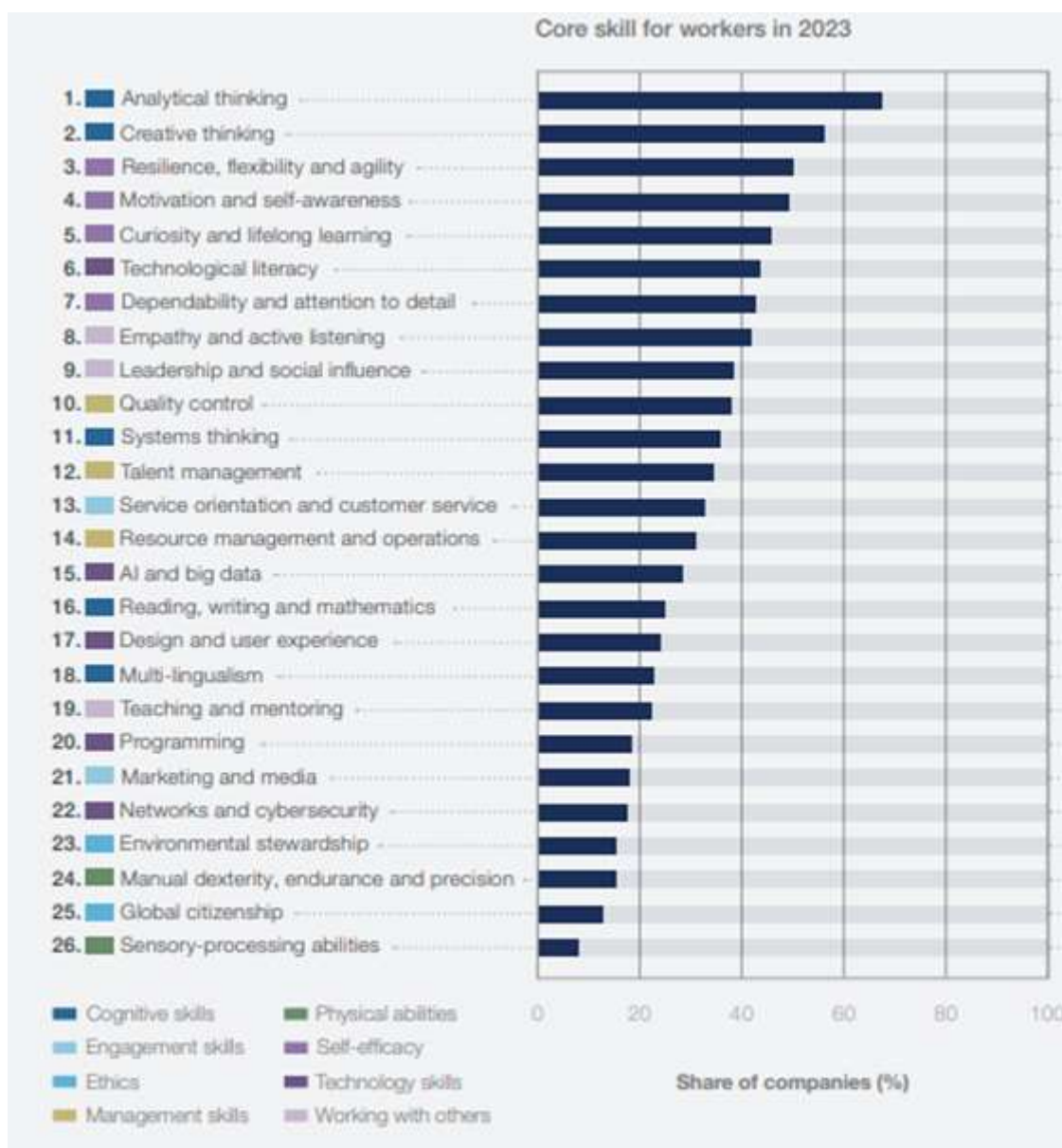
Сонымен қатар, логикалық ойлаудың дамуы **күрделі есептерді шығару** қабілетінің жақсаруына тікелей байланысты болып келеді. Шон мен МакКеннидің (2018) зерттеулері логикалық ойлау студенттерге есептерді шешу тәсілдерін ұйымдастыруға көмектесетінін көрсетеді, бұл әсіресе тривиальды емес есептермен жұмыс істегенде маңызды деп өз зерттеулерінде көрсеткен. Күрделі есепті қарапайым құрамдас бөліктерге бөліп, ретімен шешу қабілеті логика арқылы дамиды тиімді есептерді шешудегі ойлаудың негізгі элементі болып табылады.

Білім алушылардың **өз қабілеттеріне деген сенімді нығайту** логикалық ойлауды дамытудың тағы бір маңызды аспектісі болып табылады. Ван дер Линдт (2014) логикалық ойлауын табысты дамытатын студенттер өздерінің академиялық қабілеттеріне сенімдірек болатынын атап өтеді. Бұл сенімділік оларға қиындықтарды жеңуге және сәтсіздікке ұшыраған кезде де оқуды жалғастыруға мүмкіндік береді. Логикалық ойлау білім алушыларға қателер оқудан бас тартуға себеп емес, әрі қарай талдау және жетілдіру мүмкіндігі екенін түсінуге көмектеседі.

Логикалық ойлау математикалық білім беру барысында **өздігінен білім алу дайындығын арттыруға** ықпалын тигізеді. Рэйн мен Саммерс (2013) логикалық ойлауы дамыған оқушылардың ақпаратты өз бетінше іздестіруге және жаңа материалды меңгеруге бейім екенін көрсетеді. Себебі логикалық ойлау білім алушыларға білімдерін құрылымдауға және оқуға ұйымдасқан түрде қатысуға көмектеседі, бұл олардың оқу процесіндегі дербестігін арттырады.

Аналитикалық қабілеттерді жетілдіру логикалық ойлауды дамытумен байланысты тағы бір маңызды аспект болып табылады. Кинни мен Фрэнктің (2017) зерттеулері логикалық ойлауды белсенді дамытатын студенттердің күрделі мәселелер мен жағдайларды талдау қабілетінің айтарлықтай жақсарғанын көрсетеді. Бұл қабілеттер тек математикалық білім беру контекстінде ғана емес, сонымен қатар жағдайды тез және нақты бағалау және негізделген шешім қабылдау қабілеті қажет болатын күнделікті өмірде де маңызды болып табылады.

Дүниежүзілік экономикалық форум жүргізген зерттеуінің «Жұмыс орындардың болашағы 2023» есебінде (10-сурет) жұмыс берушілердің өз мамандарының бойынан талап ететін қабілеттердің ең негізгісі ретінде, логикалық ойлаудың құрамдас бөлігі болып табылатын аналитикалық ойлау қабілетін атап өтті.



Логикалық ойлау математикалық ұғымдарды тереңірек түсінуге ықпал етеді. Сюзан (2011) атап өткендей, логикалық ойлауы жоғары деңгейдегі білім алушылар абстрактілі математикалық ұғымдарды нақты мысалдармен байланыстыра алады, бұл олардың пәнді түсінуін айтарлықтай тереңдетеді. Өз кезегінде, оларға оқу міндеттерін тиімді шешуге ғана емес, сонымен қатар алған білімдерін жаңа және күтпеген жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, логикалық ойлауды дамыту оқушыларды **әртүрлі өмірлік жағдайларда білімдерін тиімді қолдануға** дайындайды. Кристиан және Торрес (2019) логикалық ойлау студенттерге теориялық білімдерін практикаға көшіруге көмектесетінін, бұл оларды нақты дүниелік мәселелерді шешуде сауатты және сенімдірек ететінін атап көрсетеді.

Математикалық пәндерді оқытуда логикалық ойлаудың маңыздылығын негіздей отырып, оқушыларда осы дағдыны тиімді дамыта алатын кадрларды даярлау мәселесі ерекше өзекті болып отыр. Математика мұғалімдері пәнді терең біліп қана қоймай, сонымен қатар оқушыларына жеткізе алатын жоғары дамыған

логикалық ойлауға ие болуы керек. Мұндай кадрларды даярлау логикалық ойлауды, оқыту әдістемесін дамыту және заманауи білім беру технологияларын қолдануын қамтитын білім беру бағдарламасының болуы ерекше маңызды болып табылады.

1.3 Болашақ математика мұғалімінің кәсіби іс-әрекетіндегі логикалық ойлау

Білім беру ортасын белсенді ақпараттандыру мен технологияландыру, сондай-ақ мектептегі білім беруді үздіксіз реформалау жағдайында болашақ математика мұғалімдерінің кәсіби қызметі терең пәндік білімді ғана емес, сонымен қатар логикалық ойлау қабілетін дамытудың жоғары деңгейін талап етеді. Осы өзгерістер жағдайында мұғалімдердің логикалық мәдениетін қалыптастыру және дамыту мәселесі ерекше өзектілікке ие болып отыр. Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында атап өтілгендей, сыни ойлауды, дәлелдемелерді іздеу және ақпаратты талдау дағдыларын дамыту білікті педагогтарды даярлаудың негізгі құрамдас бөлігі болып табылады, бұл қазіргі заманғы білім беру міндеттерін шешіп қана қоймай, оқушыларды өз бетінше ойлауға дайындауға мүмкіндік береді.

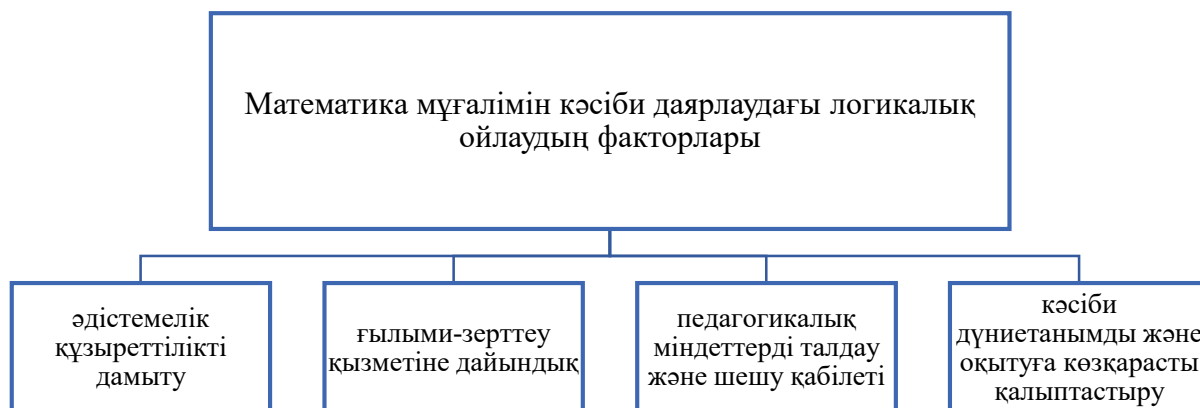
Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту міндеттерінің стратегиялық маңыздылығы бірқатар факторлармен анықталады, олардың ішінде білім беру тәжірибесіне инновациялық процестерді енгізу қажеттілігі маңызды рөл атқарады. Логикалық ойлау қабілеті бар мұғалім материалды анық және дәйекті жеткізе алады, басқалардың пікірін негізді сынай алады, фактілерге негізделген дәлелдер құрастырады, сонымен қатар пайымдаудағы мүмкін қателерді талдай алады. Осылайша, логикалық ойлау тек кәсіби іс-әрекет құралы ғана емес, сонымен қатар мектеп оқушыларының оқытылуына байланысты тапсырмаларды ойдағыдай орындаудың негізіне айналады.

Қазіргі педагогика мұғалімнің логикалық ойлауы оқушылардың сыни талдау, өз бетінше есеп шығару сияқты негізгі ойлау дағдыларын дамыту үшін қажет екенін атап көрсетеді. Сонымен қатар, логикалық ойлау қабілеті дамыған мұғалім оқушылардың шығармашылық ойлауын қолдап, өзіндік шешімдерге итермелеп, оқушыларды пайымдауға итермелей алады. Ол үшін стандартты есеп шығару әдістерін меңгеру ғана емес, жаңа жағдайларға бейімделу, жаңашыл әдіс-тәсілдерді ұсына білу, оқушылардың ой-өрісін тереңірек дамыту қажет.

Болашақ математика мұғалімінің логикалық ойлауын қалыптастыру тек математикалық негіздерді оқытуды ғана емес, сонымен қатар өз іс-әрекетін талдап, дәлелдей білуді, дәлелдеудегі қарама-қайшылықтарды анықтауды және өз ой-пікірлерін түзетуді қамтиды. Логикалық ойлау мұғалімнің кәсіби құзыреттілігінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде ойлау мен сөйлеуде логиканың негізгі заңдылықтарын сақтауды талап етеді, бұл мұғалімге күрделі математикалық ұғымдарды дәл және дәйекті түсіндіруге, сонымен қатар

аналитикалық ойлаудың жоғары деңгейін сақтауға мүмкіндік беретін оқыту процесіндегі маңызды қабілет.

Математика мұғалімінің кәсіби дайындығы аясында логикалық ойлауды дамытудың маңыздылығы бірнеше негізгі факторларда көрініс табады: *әдістемелік құзыреттілікті дамыту, педагогикалық мәселелерді талдау және шешу қабілеті, ғылыми-зерттеу қызметіне дайындық, сонымен қатар кәсіби дүниетаным мен оқытуға көзқарасты қалыптастыру (5-сызба)*. Аталған факторлар педагогикалық тәжірибені байытып қана қоймайды, сонымен қатар білім алушылардың оқу сапасы мен жетістіктеріне тікелей әсер етеді.



Болашақ математика мұғалімінің *әдістемелік құзыреттілігі* тек пәнді білуді ғана емес, сонымен қатар оқу процесін дұрыс жоспарлау мен жүзеге асыруды да қамтиды. Логикалық ойлау болашақ мұғалімге оқытудың нақты және дәйекті жүйесін құруға мүмкіндік береді, мұнда әр тақырып алдыңғы тақырыппен логикалық байланысты және келесіге негіз болады.

Дамыған логикалық ойлауы бар мұғалім түсінікті және логикалық құрылған әдістерді қолдана отырып, күрделі математикалық ұғымдарды тиімді түсіндіре алады. Мысалы, "туындылар" тақырыбын түсіндірген кезде мұғалім функциялар, шектеулер және өзгеру жылдамдығы сияқты алдыңғы тақырыптармен байланыс арқылы ұғымдарды дәйекті түрде аша алады. Материалды ұсынудың логикалық құрылымы оқушыларға ақпаратты жақсы игеруге және әртүрлі математикалық ұғымдар арасындағы байланысты көруге көмектеседі.

Болашақ математика мұғалімінің педагогикалық қызметі білім алушылардың оқыту мен тәрбиелеуге байланысты мәселелерді үнемі қарастырып, оңтайлы шешім қабылдап отыруды талап етеді. Бұл мәселелер оқыту әдістерін таңдаудан бастап сыныпты басқаруға және оқушылармен жеке жұмыс істеуге дейін болуы мүмкін. Логикалық ойлау болашақ мұғалімге мұндай мәселелерді жүйелі түрде шешуге, оларды әртүрлі жағынан талдауға және ең тиімді стратегияларды таңдауға мүмкіндік береді.

Мысалы, математикадан үлгерімі төмен білім алушылардың проблемаға тап болған кезде болашақ математика мұғалімі себептерді талдау және іс-әрекеттердің жоспарын құру үшін логикалық ойлауды қолдана алады, сонымен қатар, оқу процесінің қандай аспектілері түзетуді қажет ететінін (материалды

қайталауға уақыт жеткіліксіз; түсіндіру қабылдау үшін тым қиын болған жағдайда) анықтай алады. Логикалық ойлау осы бақылауларды құрылымдауға және оқу үлгерімін арттыруға бағытталған нақты қадамдар мен әдістерді қамтитын қалыптастыру және дамыту жоспарын құруға көмектеседі.

Логикалық ойлау мұғалімге белгісіздік пен шектеулі ресурстар жағдайында шешім қабылдауға көмектеседі. Мысалы, егер мұғалімге белгілі бір жағдайда тиімді болатын бірнеше оқыту әдістемесін таңдау қажет болса, логикалық талдау әр тәсілдің артықшылықтары мен кемшіліктерін бағалауға және негізделген шешім қабылдауға мүмкіндік береді.

Ғылыми-зерттеу қызметі болашақ математика мұғалімінің кәсіби дамуында маңызды рөл атқарады. Зерттеу жүргізу, деректерді талдау және негізделген қорытынды жасау қабілеті логикалық ойлаудың жоғары деңгейін талап етеді. Ғылыми жұмыстармен айналысатын мұғалім болжамдарды тұжырымдай білуі, зерттеу әдістемесін жасай білуі, алынған мәліметтерді талдай білуі және болжамдарды логикалық пайымдау негізінде тексере білуі керек.

Логикалық ойлау ғылыми жарияланымдар мен зерттеу нәтижелерін сыни тұрғыдан талдау үшін де қажет. Болашақ математика мұғалімі тұжырымдардың дұрыстығы мен дәйектілігін бағалай білуі, өз бетінше қорытынды жасай білуі және зерттеу нәтижелерін өзінің педагогикалық тәжірибесінде қолдана білуі керек. Бұл зерттеудің әртүрлі аспектілері арасындағы байланысты көре білуді және логикалық тұжырымдар негізінде қорытынды жасай білуді талап етеді.

Сонымен қатар, логикалық ойлау болашақ математика мұғалімінің **педагогикалық мәселелерді шешуге** жүйелі көзқарасын дамытуға ықпал етеді. Логикалық ойлау болашақ маманға оқу процесін әр элемент өз рөлін атқаратын және мұқият талдау мен бағалауды қажет ететін күрделі жүйе ретінде көруге зор ықпал етеді. Бұл өз кезегінде педагогикалық процестерді тереңірек түсінуге және болашақ математика мұғалімінің кәсіби құзыреттілігін арттыруға жағдай жасайды.

Болашақ математика мұғалімінің **кәсіби дүниетанымын қалыптастыру** логикалық ойлаудың дамуын анықтайды және де студенттердің білімі мен дағдыларын ғана емес, сонымен бірге логика мен ұтымдылықты құрметтеуге негізделген оқу процесіне белгілі бір көзқарасты қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мұндай болашақ математика мұғалімі оқушыларда логикалық ойлау дағдыларын, өз тұжырымдарын дәлелдеу және негізделген шешімдер қабылдау қабілетін қалыптастыра алады.

Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын зерттеуге арналған әдебиеттерді талдау олардың логикалық қабілеттерін дамытуға талаптарды анықтауға мүмкіндік берді (15-сызба). Бұл талаптар болашақ мұғалім математиканы тиімді оқыту үшін дамытуы керек маңызды қабілеттерді қамтиды, соның ішінде аналитикалық ойлау, стандартты емес есептерді шешу қабілеті, сыни тұрғыдан ойлау қабілеті, педагогикалық логика, рефлексия және интроспекция, және де білім беру қызметіндегі бейімделу мен икемділік.



15-сурет. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауына қойылатын талаптар

Математикалық ұғымдарды жүйелі, логикалық түсіндіру арқылы болашақ мұғалімдерге оқу процесін құруға мүмкіндік беретін **педагогикалық логиканы меңгеру** маңызды талаптардың бірі болып табылады. Логиканың бұл түрі математикалық заңдылықтардың өзін түсінуді ғана емес, сонымен қатар олардың педагогикалық түсіндірмесін – күрделі тақырыптарды қолжетімді және түсінікті тілде түсіндіре білуді де қамтиды. Эрнест (2018) педагогикалық логика оқушыларда рациональды және логикалық қадамдарға негізделген материалды дәйекті түсінуді дамыта отырып, білім беру процесін құрылымдайтынын атап көрсетеді.

Келесі талап **стандартты емес есептерді шешу** болып табылады, бұл икемділік пен шығармашылық ойлауды дамытуға ықпал етеді. Стандартты емес есептерді шығара білу мұғалімге дәстүрлі әдістерді қолданып қана қоймай, сонымен қатар математикалық логика мен педагогикалық іс-әрекеттің маңызды құрамдас бөлігі болып табылатын есептерді шығарудың шығармашылық жолдарын іздеуге көмектеседі.

Бейімделу мен икемділікті дамыту болашақ математика мұғалімдеріне қойылатын маңызды талап болып табылады, өйткені бұл оларға оқытудағы жағдайларға немесе білім беру процесіндегі жағдайларға байланысты оқыту стратегияларын жылдам өзгертуге мүмкіндік береді. Мұғалім материалды түсіндірудің немесе бастапқы әдіс тиімсіз болған жағдайда мәселені шешудің баламалы тәсілдерін таба білуі керек. Бұл болашақ математика мұғалімдеріне өзгерістерге бейімделуіне көмектесіп қана қоймайды, сонымен қатар олардың үнемі өзгеріп отыратын оқу процесінде математикалық және педагогикалық мәселелерді шешу қабілетін дамытады.

Болашақ математика мұғалімдеріне математика мен басқа ғылымдар арасындағы байланысты көруге және оқыту контексттерін кеңейтуге мүмкіндік беретін **пәнаралық ойлауды дамыту** маңызды талап болып табылады. Бұл ойлау математикалық концепцияларды физика, экономика немесе информатика сияқты әртүрлі пәндерге интеграциялауға мүмкіндік береді, пәнаралық байланыс арқылы оқытуды практикалық және өзекті етеді. Пәнаралық түсінік студенттерге математиканы әртүрлі контексттерде қолдану қабілеттерін дамыта отырып, математикалық білімді нақты әлем қолданбаларында көруге мүмкіндік береді.

Рефлексия қабілетін дамыту болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауына қойылатын маңызды талап, ол өз іс-әрекетін талдап, қорытынды жасай білу, қателерді түзете білуді қамтиды. Бұл қасиет мұғалімге өзінің ұстаздық тәжірибесіне сыни тұрғыдан қарауға, әдіс-тәсілдерін жетілдіріп, мамандығын үнемі жетілдіріп отыруға мүмкіндік береді. Рефлексия сыни тұрғыдан да, аналитикалық ойлауды да дамытуға ықпал етеді, бұл мұғалімдерге оқушылармен тиімдірек қарым-қатынас жасауға және олардың қажеттіліктеріне байланысты оқу процесін бейімдеуге көмектеседі.

Логикалық тәртіпті сақтау сапалы оқытудың маңызды талабы болып табылады, өйткені ол болашақ мұғалімдердің түсініктемелер мен дәлелдерді анық және дәйекті түрде құрастыра алуын қамтамасыз етеді. Бұл білім алушылардың ой-пікірлер ағынын оңай қадағалап, материалды біртіндеп меңгеруі үшін қажет. Логикалық құрылым шатасуды болдырмауға көмектеседі, математикалық принциптерді түсінуді жақсартады және білім алушыларға жүйелі оқыту қадамдарын пайдаланып есептерді сенімдірек шешуге мүмкіндік береді.

Алгоритмдік ойлауды дамыту болашақ математика мұғалімдерін дайындаудың негізгі талаптарының бірі болып табылады, өйткені ол есептерді шешудің нақты және дәйекті қадамдарын тұжырымдауға мүмкіндік береді. Бұл қабілет тек математиканы оқытуда ғана емес, оқу процесінің ажырамас бөлігіне айналып жатқан цифрлық технологиялар мен бағдарламалауды интеграциялауда да ерекше маңызды. Алгоритмдік ойлау ойлауды жүйелеуге ықпал етеді, күрделі мәселелерді тиімді шешуге көмектеседі және бағдарламалау дағдыларын дамытады, бұл оқытуды заманауи және практикалық етеді.

В. И. Игошиннің «Болашақ математика мұғалімдерін логикаға үйрету» зерттеу жұмысында, болашақ математика мұғалімдері қажетті логикалық құзыреттіліктерді қалыптастыру мақсатында, біріншіден, логиканың ғылым ретіндегі негіздерін (яғни, математикалық логикалық құзыреттіліктерді құратын логикалық дайындық) игеруі керек; екіншіден, алынған логикалық білімді өзінің болашақ кәсіби-педагогикалық қызметінде қолдануды үйренуі керек (яғни, әдістемелік логикалық құзыреттерді немесе логикалық-дидактикалық құзыреттерді қалыптастыратын логикалық-дидактикалық дайындық).

Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауына қойылатын талаптарын зерделей келе және ЖОО-да болашақ математика мұғалімдерін даярлау дидактикасы мен практикасындағы осы мәселеге қатысты әртүрлі

көзқарастарды талдау келесі бағыттарды бастапқы ретінде анықтауға мүмкіндік берді (15-сурет).



15-сурет. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту бағыттары

Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту бағыттары:

1) Логикалық пәндерді оқу бағдарламаларына біріктіру

Болашақ математика мұғалімдері үшін міндетті оқу жоспарларына логика және математикалық логика курстарын қосу. Бұл бағыт формальды логикалық заңдылықтарды жүйелі түрде зерттеуді және оларды математикалық дәлелдерде қолдануды қамтиды, бұл логикалық ойлауды дамытуға негіз болады.

Шетелдік зерттеушілер: Роберт Дж. Стернберг, Жан Пиажет, Кит Девлин, Джером Брунер, Эдвард де Боно. *Ресейлік зерттеушілер:* Л. С. Выготский, А. Р. Лурия, В. В. Давыдов, Д. Б. Эльконин, В. И. Лебедев. *Қазақстандық зерттеушілер:* Қ. ж. Қонаева, С. Б. Бөлекбаев, А. Б. Айтхожин, Б. Оразбаев, М. Б. Байсарина

2) Логикалық әдістерге тәжірибеге бағытталған оқыту

Математиканы оқыту процесінде логикалық әдістерді белсенді қолдануға назар аудару. Талдауға, синтездеуге, жіктеуге және дәлелдеуге бағытталған практикалық тапсырмалар болашақ мұғалімдерге теориялық білімді игеріп қана қоймай, оларды нақты педагогикалық жағдайларда қолдануды үйренуге көмектеседі.

Шетелдік зерттеушілер: Дэвид Х. Джонасен, Джон Дьюи, Алан Шоенфельд, Карл Берейтер, Анн Браун. *Ресейлік зерттеушілер:* И. Я. Лернер, М. И. Махмутов, Г. И. Ибрагимов, А. Н. Леонтьев, В. В. Краевский. *Қазақстандық зерттеушілер:* Ж. Аймауытов, Қ. А. Жарылбаев, Д. Рахымбек, М. Жұмабаев, С. Т. Ғабдуллин

3) Логикалық ойлауды дамыту үшін заманауи технологияларды қолдану

Логикалық және сыни ойлауды дамытуға арналған цифрлық құралдар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді белсенді енгізу. Бұл бағыт студенттердің логика мен математикаға деген қызығушылығын арттыруға ықпал ететін математикалық есептерді шешу үшін интерактивті платформаларды, логикалық ойындарды және бағдарламаларды пайдалануды қамтиды. *Шетелдік*

зерттеушілер: Ричард Э. Майер, Дэвид х. Джонасен, Сугата Митрасы, Сеймур қағазы, Гавриэль Саломон. *Ресейлік зерттеушілер:* А. А. Леонтьев, А. В. Хуторская, Е. С. Полат, И. Д. Фролов, В. А. Дальский. *Қазақстандық зерттеушілер:* А. Жұмаділдаев, М. Т. Әбілдинова, Н. А. Исаева, Е. К. Өмірзақов, А. Б. Құдайбергенова

4) Зерттеу және шығармашылық қабілеттерін дамыту

Білім беру процесінде проблемалық оқыту және ғылыми зерттеу әдістерін қолдану, бұл студенттердің өзіндік ойлау және стандартты емес мәселелерді шешу қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Бұл бағыт Болашақ математика мұғалімдеріне кәсіби дайындықтың маңызды құрамдас бөлігі болып табылатын оқуға шығармашылық көзқарасты дамытуға мүмкіндік береді. *Шетелдік*

зерттеушілер: Howard Gardner, Csikszentmihalyi Mihaly, Дэвид Колб, Кен Робинсон, Эдвард Де Боно. *Ресейлік зерттеушілер:* М. А. Данилов, А. И. Савенков, В. В. Давыдов, Б. С. Гершунский, Г. С. Альтшуллер. *Қазақстандық зерттеушілер:* Қ. Б. Әбдіқадырова, М. А. Қойшыбаева, А. К. Мұхамбетжанов, Н. К. Амангелдиева, Г. С. Балгимбаева

Біздің бақылауларымыз көрсеткендей, егер логикалық ойлау әдістері математикалық пәндерді оқыту барысында арнайы оқытылмаса, дағдыландырылмаса, онда білім алушылардың көпшілігімен логикалық дағдылар жеткілікті түрде дамымайды. Сондықтан, жоғары оқу орындарында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту қатаң белгіленген жүйеде жүргізілуі керек. Бұл студенттердің жалпы логикалық дағдыларын қалыптастыруда, олардың танымдық, белсенділігін арттыруда пәнаралық сабақтастықты қамтамасыз етеді.

Жоғары мектептегі оқытушының міндеті болашақ математика мұғалімдеріне білімнің қандай да бір жиынтығын хабарлау немесе қатаң дәлелдер көрсету ғана болмауы керек. Оларға нақты формальды пайымдаудың құндылығын көрсету және білім алушылардың білім алу дағдыларын дамыту маңызды, өйткені ойлау қабілеті – бұл дағды. Оқытушы өзінің сабақ процесінде студентте логикалық ойлау қабілетінің қандай элементтерін қалыптастыра алатынын және қандай тәсілдермен қалыптастыра алатынын білуі керек. Сонымен қатар, білікті оқытушы тек есептерді шешуді ғана емес, сонымен қатар студенттің бұл шешімге қалай келетіндігін түсіндіруді талап етеді, ол ұсынылған шешімдердің максималды негіздемесін талап ете отырып, түпнұсқа, стандартты емес шешімдерді іздеуді ынталандырады, бұл шартты түрде студенттердің дұрыс ойлау дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

ЖОО оқытушыларының өздері логикалық ойлау қабілетінің, абстрактілі-теориялық ойлаудың дамуының жоғары деңгейін, мақсат, міндет, проблема қою,

зерттеу гипотезасын тұжырымдау қабілетіне негізделген кәсіби қасиеттердің болуын талап етеді.

Сонымен, ЖОО-да болашақ математика мұғалімдерін даярлауда маңызды міндеті – студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыру және дамыту бойынша мамандарды кәсіби және дүниетанымдық даярлау туралы кешенді процестің құрамдас бөлігі ретінде жүйелі түрде мақсатты жұмыс жүргізу. Бірақ ол бұл тапсырманы дұрыс логикалық ойлау әдістерін білмей және оқытудың ғылыми негізделген әдістерін қолдана алмай сәтті орындай алмайды.

Сонымен қатар, құбылыстар арасында себеп - салдарлық байланыстар орнату және олардың мәнін тереңірек түсіну үшін студенттерге бұрыннан белгілі материал мен олардың өмірлік тәжірибесін түсіндіруге кеңінен тарта отырып, жаңа білім беру қажет. Оқытушының практикалық жұмысында болашақ математика мұғалімдерінің ой-өрісін барынша белсендіретін әдістемелік құралдарды қолдануды жүзеге асыру маңызды болып табылады.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық дағдыларын жаңа жағдайларға көшіру қабілеті ойлауды дамытудың негізгі көрсеткіштерінің бірі ретінде қарастырылуы керек деп сенуге негіз береді. Осы орайда, математика мамандығының студенттерінде логикалық ойлауды қалыптастыру және дамыту процесінде алдымызда тағы *екі маңызды міндет* туындады: болашақ математика мұғалімдерінің негізгі логикалық заңдылықтар мен дұрыс ойлау формаларын, логикалық құрылымдарды игеруіне қол жеткізу және алған білімдерін іс жүзінде қолдануға үйрету.

Бұл міндеттерді шешу үшін болашақ математика мұғалімдерінің кәсіби пәндерін оқыту барысында логикалық ойлау қабілетін дамыту әдістерін қолдану қарастырылды. Логиканы зерделеу кезінде теориялық материалды игерудің өзі мақсат емес екенін ескеру қажет. Логикалық ойлауды дамыту бойынша семинарлар мен практикалық сабақтарда студенттер ойлау процесінде негізгі логикалық ережелерді игеріп, логикалық заңдарды, әдістер мен операцияларды қолдануды үйренуі керек. Сондықтан бұл сабақтардың мазмұны болашақ кәсіби қызметпен тығыз байланысты болуы керек. Студенттер кәсіби қызметте логикалық білімнің қай жерде және қалай қолданылатынын көрсетуі керек. Бұл болашақ математика мұғалімдеріне логика курсы белсенді түрде үйренуге және олардың ойлау мәдениетін арттыруға ғана емес, сонымен қатар олардың интеллектуалды әлеуетін дамытуға көмектеседі.

Кесте 4 –Болашақ математика мұғалімінің меңгеру қажет жалпы логикалық және арнайы логикалық біліктіліктері

Жалпы логикалық дағдылар	Арнайы логикалық дағдылар
Формальды логикалық деңгей	
1. Қорытынды жасай білу (индуктивті, дедуктивті, традуктивті).	1. Кәсіптік оқу пәндерінің материалы негізінде индуктивті, дедуктивті және традуктивті қорытындылар жасай білу.
2. Жіктеу, анықтау, дәлелдеу, теріске шығару қабілеті	2. Болашақ мұғалімнің (математик)

3. Фактілерді сипаттау, белгілеу қабілеті.	кәсіби дайындығы пәндерінің материалы
4. Ғылыми индукция немесе дедукция әдістерімен түсіндіре білу.	бойынша осы операцияларды орындай білу.
5. Белгілі заңдылықтарға, теорияларға, концепцияларға сүйене отырып, гипотезаларды дедуктивті түрде алға тартып, оларды дәлелдей білу.	3. Педагогикалық құбылыстар мен процестерді сипаттай білу, бақыланатын фактілерді, жағдайларды белгілеу және оларды дұрыс сараптау. 4. Оқиғаларды түсіндіру және болжау үшін белгілі педагогикалық (құқықтық, экономикалық) теориялар мен заңдарды қолдана білу.
Диалектикалық логика деңгейі	
1. Объективті қарама-қайшылықтарды анықтай білу.	1. Педагогикалық (математикалық, логикалық) құбылыстардың мәніндегі қарама-қайшылықтарды анықтай білу.
2. Осы қайшылықтарды көрсететін есептерді құрастыра білу.	2. Қарастырылып отырған құбылыстардың мәніндегі қарама-қайшылықты көрсететін мағыналы педагогикалық (математикалық, логикалық) гипотезаларды алға қою және дамыту қабілеті.
3. Қарама-қайшылықтарға негізделген гипотезаларды алға қою және оларды дамыту (абстрактіліден нақтыға көтерілу әдісімен).	3. Диалектикалық логиканың заңдары мен категорияларын қолдана отырып, педагогикалық (математикалық, логикалық) құбылыстарды түсіндіре білу және осы процестердің заңдылықтарын аша білу.
4. Диалектикалық логиканың заңдары мен категорияларын қолдану арқылы қарама-қайшылықтарды түсіндіре білу	

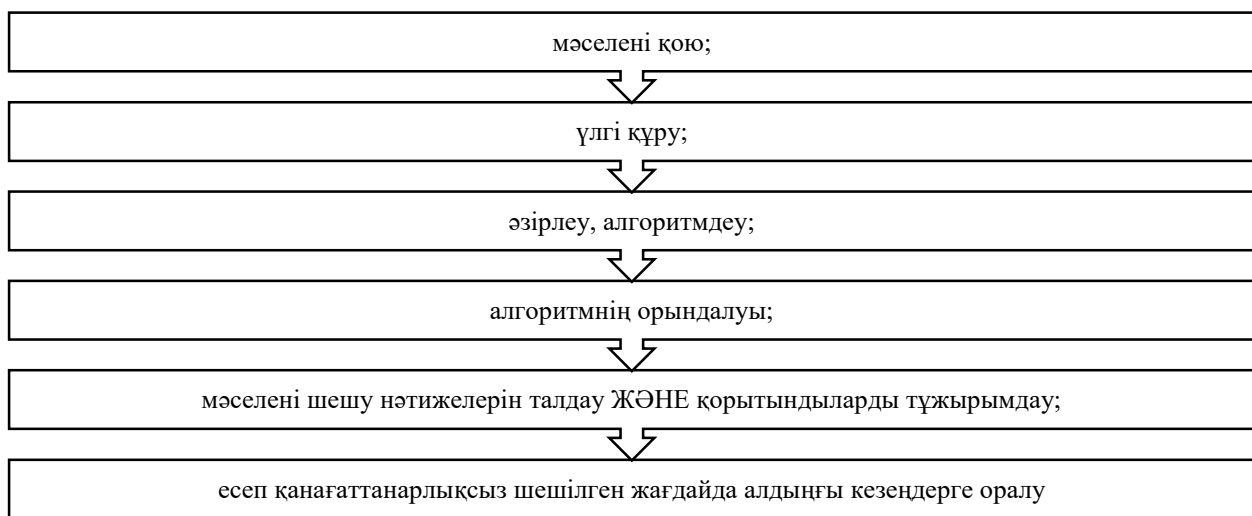
Жоғары оқу орын оқытушылары математика мамандығының студенттерінің логикалық ойлауын дамытуға ұмтылатын кейбір типтік әдістерді бағалауға мүмкіндік береді. Жоғары оқу орындары оқытушыларының қалыптасқан тәжірибесі логикалық ойлауды қалыптастыру мыналарға байланысты дамиды:

- 1) студенттердің ойлауының жас ерекшеліктеріне
- 2) бұрыннан бар логикалық ойлау деңгейіне;
- 3) болашақ кәсіби қызметінің сипаттамаларына.

Жоғарғы оқу орнының математика білім беру бағдарламаларының оқытушылары логикалық ойлауды өз пәнін оқыту барысында арнайы әдістермен дамытып, оқу процесін зерттелетін курстың ғылыми презентациясының логикасына және логика ережелеріне сәйкес құруы керек (ұғымдарды анықтауда, тұжырымдарды қалыптастыруда, пәндерді жіктеуде және т.б.).

Болашақ педагог-зерттеушілердің логикалық ойлауын дамытудың тиімді жолын физика-математика ғылымдарының кандидаты, Бирск мемлекеттік педагогикалық институтының доценті М.Ф.Каримов ұсынған. Оның

педагогикалық тәжірибесі көрсеткендей, объектілерді, процестер мен құбылыстарды ақпараттық модельдеу әдісімен оқу және ғылыми міндеттерді жүйелі түрде қою және шешу студенттердің логикалық қорытынды ережелерін игеруіне, шартты түрде шынайы алғышарттары бар мазмұнды теорияларды және бастапқы шынайы тұжырымдары бар аксиоматизацияланған теорияларды игеруге және дамытуға ықпал етеді. Ақпараттық модельдеу құрамына көптеген логикалық әдістер (салыстыру, талдау, синтездеу, абстракциялау, жалпылау), логикалық операциялардың барлық жиынтығы (анықтау, бөлу, жіктеу, шектеу, жалпылау), логика заңдарының барлық жиынтығы (сәйкестілік, қарама-қайшылық, алынып тасталған үшінші, жеткілікті негіз), логикалық ойлаудың барлық формалары (ұғым, пайымдау, тұжырымдау, теория) [167, 99 б.] кіреді. М.Ф.Каримов шындықты ақпараттық модельдеу кезеңдерін келесідей ұсынған (сызба 5).



Шындықты ақпараттық модельдеу кезеңдері (М.Ф.Каримов бойынша)

М.Ф.Каримовтың жұмысын зерделей келе, болашақ математика мұғалімінің логикалық ойлауын дамытуда белгілі **ақыл-ой операцияларының маңыздылығын** атап өтейік:

- ойлаудың *кеңдігі*, яғни іске қажетті ерекшеліктерді бір уақытта жіберіп алмай, бүкіл мәселені толығымен қамту мүмкіндігі;
- ойлаудың *дербестігі*, бұл жаңа міндеттер қою және оларды шешу жолдарын табу қабілетінен тұрады;
- ойлаудың *икемділігі*, яғни жағдайды өзгерту кезінде өз әрекеттерін өзгерту мүмкіндігі;
- ақыл-ойдың *жылдамдығы*, бұл жаңа жағдайды түсіну, ойлану және дұрыс шешім қабылдау қажет болған жағдайда қажет;
- өзінің және басқалардың ойларын бағалай білуден, алға қойылған ережелер мен тұжырымдарды мұқият және жан-жақты тексеруден тұратын *ақыл-ойдың сыни мәні*.

Логикалық ойлауды меңгеру болашақ математика мұғалімдерін әртүрлі кәсіби жағдайларды тиімді шешуге қажетті құралдармен қамтамасыз етеді. Бұған мына мүмкіндіктер кіреді:

- Математикалық ұғымдарды дәл және анық көрсетуді қамтамасыз ету, тәуелсіз ойлауға және ақыл-ой тәртібін арттыруға бағытталған логикалық ойлаудың негізгі принциптерін қолдану.

- Студенттермен және әріптестермен қарым-қатынаста айқындылықты қамтамасыз ете отырып, логикалық негізделген және ғылыми нақты математикалық түсініктемелерді құру.

- Күрделі математикалық теорияларды, концепциялар мен процестерді, сондай-ақ қазіргі білім беру мәселелерін құрылымды және түсінікті түрде түсіну және түсіндіру.

- Есептерді шешуге, студенттердің ой-пікірлеріне және курс материалдарына өз көзқарастарындағы логикалық сәйкессіздіктерді анықтау және шешу.

- Математикалық дәлелдемелердегі, ғылыми жұмыстардағы және оқу бағдарламасының мазмұнындағы сәйкессіздіктерді анықтау, ресурстарды сыни талдауды жақсарту.

- Дұрыс емес математикалық дәлелдер мен қате түсініктерді дәлелді дәлелдермен тиімді түрде жоққа шығару.

- Логикалық және тиімді математикалық есептерге гипотезаларды немесе балама шешімдерді тұжырымдау және бағалау.

- Біріктірілген және логикалық құрылымдалған сабақ жоспарларын, оқыту стратегияларын және бағалау әдістерін әзірлеу.

- Оқу бағдарламалары мен есептер сияқты кәсіби құжаттарды дайындауда математикалық дәлдік пен логикалық жүйелілікті қамтамасыз ету.

- Оқыту әдістеріне, оқу бағдарламасын таңдауға және студенттерді бағалауға қатысты негізделген, логикалық шешімдер қабылдау.

- Жоспарлау мен араласуды жақсартуға мүмкіндік бере отырып, оқыту әдістерінің және студенттердің оқу траекторияларының логикалық салдарын болжау.

- Білім беру теориялары мен әдістемелерін қолдау үшін дұрыс дәлелдерді қолдана отырып, білім беру және математикалық көзқарастарды қорғау және логикалық құралдарды қолдану.

- Оқыту жағдайларына икемділікпен, шығармашылықпен және шындықты нақты пайымдау арқылы жақындау арқылы қатаң ойлау үлгілерін жету, динамикалық сынып жағдайында бейімделу мәселелерін шешуді қамтамасыз ету.

Сонымен, математикалық білім беруде логикалық ойлауды дамыту басты орын алады. Болашақ математика мұғалімдері интеллектуалдық дамудың негізін қалаушы болғандықтан, бұл дағдыларды оқушылардың бойында дамыту процесіндегі ең маңызды субъектілер болып табылады. Сондықтан болашақ мұғалімдерге арналған білім беру бағдарламалары логикалық ойлау мен жоғары деңгейлі ойлау қабілетін жан-жақты дамытуға бағытталуы керек. Бұл олардың

кәсіби құзыреттілігін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар олардың студенттермен тиімді жұмыс істеуге дайын болуын қамтамасыз етеді, студенттерді оқуға құрылымдық, аналитикалық көзқарасты дамытуға ынталандырады.

Бірінші тарау бойынша қорытынды

Диссертациялық жұмыстың бірінші тарауы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын психологиялық-педагогикалық негіздер тұрғысынан жан-жақты талдауға, оның оқу-тәрбие процесіндегі маңызы мен мұғалімнің кәсіби іс-әрекетіндегі рөліне арналды. Қаралған материалдар мен зерттеулер логикалық ойлау түсініктемесін тұжырымдауға, оның құрылымын сипаттауға және математикалық білім беру саласындағы болашақ мамандар арасында оның дамуына әсер ететін негізгі аспектілері мен факторларын көрсетуге мүмкіндік берді.

«Логикалық ойлаудың психологиялық-педагогикалық негіздеріне» арналған бөлімде жетекші зерттеушілердің еңбектері талданды, бұл логикалық ойлаудың қалай қалыптасып, дамитындығы туралы тұтас түсінік жасауға мүмкіндік берді. Талдау нәтижесінде логикалық ойлау құрылымының негізгі құрамдас бөліктері талдау, синтез, дедуктивті және индуктивті пайымдаулар, гипотезаларды тұжырымдау және тексеру, дәлелді қорытындылар жасау қабілеті анықталды. Өртүрлі аспектілер, оның ішінде болашақ мұғалімдердің логикалық ойлауын дамыту үдерісінде маңызды рөл атқаратын когнитивтік функциялар мен психологиялық факторлар ескерілді. Педагогикалық орта мен оқыту әдістерінің логикалық ойлауды дамытуға әсерін зерттеу мұғалімдерді дайындау процесінде қолдануға болатын нақты үлгі құруға мүмкіндік берді.

«Математикалық білім берудегі логикалық ойлауды дамытудың маңыздылығы» тарауында бұл дағды математиканы табысты оқытудың құрамдас бөлігі екендігі атап өтілді. Логикалық ойлау математикалық ұғымдарды жақсырақ түсінуге және меңгеруге көмектесіп қана қоймайды, сонымен қатар сыни талдау, өз шешімдері туралы пайымдау және күрделі есептерді шешудің ұтымды жолдарын таба білу сияқты дағдыларды дамытады. Бұл бөлімде ықтималдық есептерін, статистикалық талдауды және геометриялық дәлелдемелерді қоса алғанда, математикалық есептердің нақты мысалдары берілген. Әрбір тапсырма үшін мұндай тапсырмалардың логикалық ойлауды дамытуға қалай көмектесетінін егжей-тегжейлі түсіндіре отырып, шешім ұсынылды. Мұндай есептерді шығару студенттерден тек есептеулерді ғана емес, сонымен қатар процесті терең түсінуді, логикалық тізбектерді құруды және дәлелді қорытындыларды жасауды талап етеді. Бұл тапсырмалар математикалық әдістердің көмегімен студенттерді логикалық операцияларды дамытуды қалай ынталандыруға болатынын көрсетті.

«Болашақ математика мұғалімінің кәсіби іс-әрекетіндегі логикалық ойлау» бөлімшесінде логикалық ойлау тек оқыту құралы ғана емес, мұғалімнің кәсіби

құзыреттілігінің негізі екендігіне ерекше назар аударылды. Логикалық ойлауы дамыған мұғалім материалды нақты және құрылымды түрде баяндап қана қоймай, сонымен қатар білім алушылардың ақпаратты өз бетінше талдап, қорытынды жасап, алған білімдерін практикада қолдана алатындай етіп ұйымдастыруға қабілетті. Логикалық ойлау мұғалімдерге күрделі математикалық ұғымдарды түсіндіріп қана қоймай, сонымен қатар оқушылардың сыни тұрғыдан талдау, аргументтерді тұжырымдау және күнделікті емес есептерді шешу қабілеттерін дамытуға көмектеседі. Оның үстіне логикалық ойлауы дамыған мұғалім оқу-тәрбие үрдісіндегі өзгерістерге бейімделіп, заманауи педагогикалық технологияларды енгізіп, шәкірттерінің шығармашылық әрекетіне қолдау көрсете алады.

Сонымен, бірінші тараудың нәтижелеріне сүйене отырып, логикалық ойлау болашақ математика мұғалімдерін даярлаудың іргелі құрамдас бөлігі болып табылады деген қорытынды жасауға болады. Талдау барысында бұл дағдының психологиялық және педагогикалық аспектілері де, оның математикалық білім беру контекстіндегі және мұғалімдердің кәсіби іс-әрекетіндегі маңыздылығы да қарастырылды. Логикалық ойлау мұғалімге білімді нәтижелі жеткізіп қана қоймай, сонымен қатар оқушыларда өз бетінше есептерді шешу, сыни тұрғыдан ойлау және өз іс-әрекетін дәлелдеу қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Болашақ мұғалімдердің логикалық ойлауын дамыту олардың кәсіби өсуі мен заманауи білім беру жағдайында табысты жұмыс істеуінің негізі болып табылады.

2 БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ АРҚЫЛЫ ДАМУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

2.1 Болашақ мамандардың кәсіби дағдыларын дамытуда цифрлық білім беру технологияларының рөлі

Цифрлық білім беру технологиялары оқытудың озық әдістері мен құралдарына қол жеткізуді қамтамасыз ете отырып, болашақ мамандардың кәсіби дағдылары мен заманауи сұранысқа ие құзыреттерін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Олар білім алушылардың жеке қажеттіліктерін ескере отырып, дербес оқыту мүмкіндіктерін кеңейтіп қана қоймайды, сонымен қатар болашақ кәсіби қызметке дайындықты едәуір жақсартатын икемді білім беру ортасын құруға ықпал етеді. Сонымен қатар, цифрлық технологиялар ақпаратты талдау, өзін-өзі тәрбиелеу процесін ұйымдастыру және кәсіби қызметте заманауи ақпараттық жүйелерді тиімді пайдалану сияқты негізгі цифрлық құзыреттерді дамытуға әсер етеді. Бұл құзыреттердің маңыздылығы Қазақстан Республикасының Жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 қаулысы) «Цифрлық құзыреттер барлық кәсіби стандарттардың міндетті элементі болады» деп ерекше атап өтіледі.

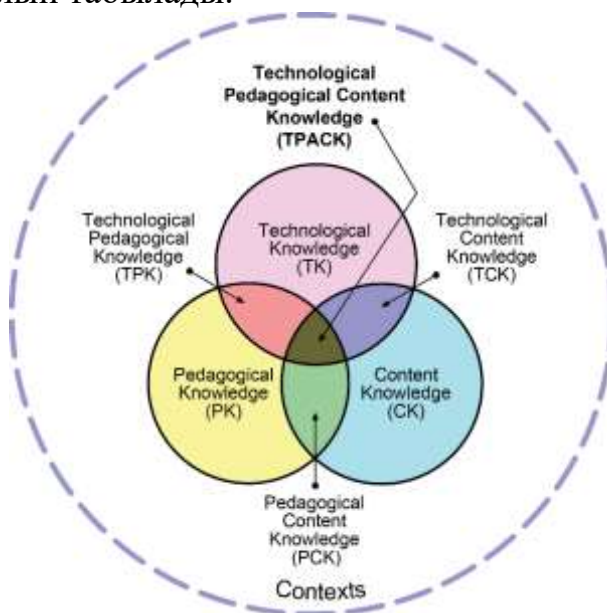
Цифрлық білім беру технологияларының болашақ мамандардың кәсіби дағдыларын дамытуындағы рөліне тоқталмас бұрын, жалпы технология ұғымына тоқталып кетейік.

С.И. Некрасов, Н.А. Некрасова Ғылым және техника философиясы: тақырыптық сөздігінде технологияға мынандай анықтама берілген «Технология (ежелгі грек тілінен τέχνη «өнер, шеберлік, біліктілік» + λόγος «сөз; ой, мағына, ұғым») қажетті нәтижеге жетудің әдістері мен құралдарының жиынтығы» [1]; кең мағынада – практикалық мәселелерді шешу үшін ғылыми білімді қолдану[1][2]. Технология жұмыс істеу әдістерін, жұмыс режимдерін, әрекеттер ретін қамтиды [3] - яғни ол «қалай, қандай жолмен, ненің көмегімен бір нәрсені жасауға болады» деген сұраққа жауап береді. [1. Некрасов С. И., Некрасова Н. А. Философия науки и техники: тематический словарь. — Орёл: ОГУ. 2010. 2. Technology Архивная копия от 22 апреля 2016 на Wayback Machine // Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica Online. Encyclopædia Britannica Inc., 2016. Web. 08 янв. 2016 3. Технология. Глоссарий.ru. Дата обращения: 2 сентября 2017. Архивировано 5 октября 2017 года.]

В.П. Беспальконың пікірінше, «Технология – техникалық және адами ресурстарды және олардың өзара әрекеттесуін ескере отырып, бүкіл оқу процесін құру, қолдану және анықтаудың жүйелі әдісі, бұл білім беру формаларын оңтайландыруды өз міндетіне айналдырады». (Беспалько В.П. педагогикалық технологияның құрамдас бөліктері. М.: Педагогика, 1989).

Технологияны оқу процесіне сәтті интеграциялау үшін технологиялық педагогикалық мазмұнның білім құрылымын (ТРАСК) пайдалануға болады (5-

сурет). Бұл құрылым пәндерді оқытуда, әсіресе математиканы оқыту контекстінде технологияны тиімді пайдалану үшін қажетті жеті негізгі доменді қамтитын модель болып табылады.



Сурет 5. Технологиялық педагогикалық мазмұнның білім құрылымы (TPACK) (<https://tpack.org/>).

TPACK құрылымдық шеңберіне сүйене отырып, «технологиялық білім», «педагогикалық білім», «мазмұндық білім», «технологиялық және педагогикалық білім», «технологиялық және мазмұндық білім», «педагогикалық және мазмұндық білім» және барлық үш құрамдас бөліктің интеграциясын қамтитын – «технологиялық, педагогикалық және мазмұндық білім» жеті негізгі доменді анықтауға болады.



15-сурет. TRASK құрылымының негізгі жеті домендері

TRASK құрылымының домендері математиканы оқытуда технологиялық, педагогикалық және пәндік білімнің интеграциясын қамтамасыз ететін маңызды бағыттар болып табылады. Әр доменді және оның математиканы оқытудағы маңыздылығын қарастырайық:

Технологиялық білім (TK - Technological Knowledge) – заманауи технологиялар, олардың функционалдық мүмкіндіктері және оқу процесінде қолдану әдістері туралы білім, ол бағдарламалық жасақтаманы, цифрлық құралдарды және оқу платформаларын меңгеруді қамтиды. Технологиялық білім математиканы оқытуда математикалық тренажерлар, геометриялық конструкторлары және компьютерлік алгебра жүйелері сияқты интерактивті бағдарламаларды пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл абстрактілі математикалық түсініктерді көрнекі және білім алушыларға оңай түсінуге көмектеседі.

Педагогикалық білім (PK - Pedagogical Knowledge) – оқыту әдістері мен стратегияларын, аудиторияны басқаруды, сабақты жоспарлауды және оқушыларды бағалауды білу болып табылады. Педагогикалық білім математикалық ұғымдарды жақсы меңгеретін ортаны құруды қамтиды, мысалы, математиканы тереңірек түсінуге көмектесетін проблемалық оқыту немесе жобаға негізделген тапсырмалар сияқты оқыту әдістерін таңдау кіреді.

Пәндік білім (CK – Content Knowledge) дегеніміз – белгілі бір пәнді, терең білу және оның тұжырымдамаларын, теорияларын және принциптерін түсіну болып табылады. Математикалық мазмұндық білім, не болмаса пәндік білім

оқытушыға материалды нақты және анық түсіндіруге, тиімді тапсырмалар әзірлеуге, сонымен қатар, күрделі тақырыптарды білім алушыларға талқылауға мүмкіндік береді.

Педагогикалық және технологиялық білім (ТРК - Technological Pedagogical Knowledge) педагогикалық мақсаттарға жету үшін технологияны қалай қолдануға болатынын білуді қамтиды. ТРК білім алушылардың мотивациясы мен белсенділігін арттыру үшін цифрлық құралдарды бейімдеуге мүмкіндік береді, мысалы, математикалық ұғымдарды түсіну деңгейін дамытатын динамикалық сабақтарды демонстрациялайтын интерактивті тақталар мен оқу қолданбаларын пайдалану.

Пәндік және технологиялық білім (ТСК – Technological Content Knowledge) – белгілі бір пәнді оқытуды жақсарту үшін технологияны қалай қолдануға болатынын білу, мысалы, білім алушыларға математикалық ұғымдарды жақсырақ түсінуге және визуализациялауға мүмкіндік беретін, күрделі есептеулерді, графиктерді және модельдеулерді көрсететін GeoGebra, Wolfram Alpha немесе MATLAB сияқты арнайы математикалық бағдарламаларды пайдалана алады.

Пәндік және педагогикалық білім (РСК - Pedagogical Content Knowledge) - белгілі бір пәнді оқытудың ең тиімді тәсілдерін, оның ішінде күрделі ұғымдарды түсіндіру тәсілдерін және бағалау әдістерін білу. РСК оқытушыларға күрделі математикалық теоремаларды, формулаларды және есептерді оңай түсіндіруге мүмкіндік беретін әдістерді таңдауға көмектеседі. Сонымен қатар білім алушылардың жиі кездесетін қателері мен қиындықтарын анықтауға және оларды шешу жолдарын дамытуға көмектеседі.

Барлық үш компоненттің интеграциясы (ТРАСК - Technological Pedagogical Content Knowledge) - нақты пән мазмұнын меңгеруді жақсарту үшін оқытуда технологияны қалай пайдалану керектігі туралы жан-жақты білім болып табылады. Бұл домен математиканы оқыту технологиясын барынша тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін барлық компоненттерді біріктіреді, мысалы, студенттердің материалды-технологиялық талғамының күрделілігін ескеретін интерактивті курстарды құру оқытуды жекелендіруге және оның тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Бұл жеті домен технологияны қолдана отырып, оқытудың кешенді тәсілінің маңыздылығын көрсетеді. ТРАСК оқытушыларға пән мен педагогиканы білу ғана емес, сонымен қатар математикалық білімді тиімді меңгерту, оқыту сапасын арттыру және табысты дамыту үшін оқу процесіне технологияны қалай тиімді интеграциялау керектігін түсіну маңызды екенін көрсетеді.

Осыған орай, цифрлық білім беру технологиялары (ЦБТ) оқу мен оқытудың дәстүрлі әдістерін белсенді түрде өзгертетін заманауи білім берудегі жетекші бағыттардың бірі болып табылады деп есептейміз. Жаһандық трансформациялар мен жаппай цифрландырудың күшеюі жағдайында мұндай технологияларды пайдалану білім беру саласындағы мамандарды даярлаудың ажырамас бөлігіне айналуға айналуда.

Қазақстан Республикасының жоғары білім мен ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасына сәйкес:

- халықаралық тәжірибеге шолу бөлімінде «Жоғары білім берудің негізгі трендтері - ..., цифрландыру, ... болып табылады»;

- жоғары білім беру инфрақұрылымы мен цифрлық архитектураны дамыту бөліміне сәйкес «Цифрлық технологиялар қазіргі заманның ажырамас бөлігіне айналды және жоғары білім беруді табысты іске асыруда әлеуеті зор», - деп қарастырылған;

- пайым бөлімінде «Жоғары білім беру жүйесіндегі заманауи сын-қатерлерді ескере отырып, цифрлық технологиялар элементтері бар білім беру процесінің жаңа заманауи педагогикалық дизайны» ретінде атап көрсетеді.

Цифрлық білім беру ортасы – бұл білім беру үдерісін ақпараттық технологиямен қамтамасыз етумен ғана шектелмейтін, білім беру мекемелерінің жүйесін, басқару тетіктерін, оқу материалдарының деректер қорын және компьютерлік бағдарламаларды, жергілікті және ғаламдық ақпараттық желілерді, әртүрлі кітапханаларды, техникалық құралдарды және оларды оқу іс-әрекетінде пайдалануға арналған бағдарламалық, әдістемелік нұсқауларды біріктіретін күрделі ұғым[Бидайбеков, Е., Гриншкун, В. и Курмангалиева, Н. 2022. МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА. Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Физико-математические науки. 80, 4 (дек. 2022), 219–227. DOI:<https://doi.org/10.51889/6510.2022.94.65.025>.]

Т.Т.Космоски цифрлық білім беру технологиялары деп «әртүрлі контексттерде оқытуды қолдау және жақсарту үшін компьютерлік, мобильді және интернет ресурстарын пайдаланатын құралдар мен әдістемелер жиынтығы» екенін тұжырымдай отырып, олардың оқу тәжірибесін әрбір оқушының қажеттіліктеріне бейімдеудегі рөлін атап көрсетеді. [Kosmoski, T. T. (2010). Digital Learning Technologies: Applications and Innovations. *Journal of Educational Technology Systems*, 38(3), 235-246.]

К.Джардина және С.Лестер цифрлық білім беру технологияларын «мұғалімдер мен студенттер арасындағы өзара әрекеттесуді жақсарту, жекелендірілген оқыту жолдарын құру және сыни ойлауды арттыру үшін оқу процесіне цифрлық құралдарды біріктіруге мүмкіндік беретін интерактивті құралдар» ретінде анықтайды. [Jardina, K., & Lester, S. (2019). Digital technologies in education: Enhancing student engagement and learning outcomes. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 85-93.]

Э.Мазур зерттеулерінде «цифрлық білім беру технологиялары студенттерге жылдам кері байланыс алуға, интерактивті тесттер өткізуге және бірлескен оқу процесіне қатысуға мүмкіндік беретін құралдар, ол материалды тереңірек түсінуге ықпал етеді» деп ЦБТ-ның рөлін айқындаған. [Mazur, E. (1997). *Peer Instruction: A User's Manual*. Prentice Hall.]

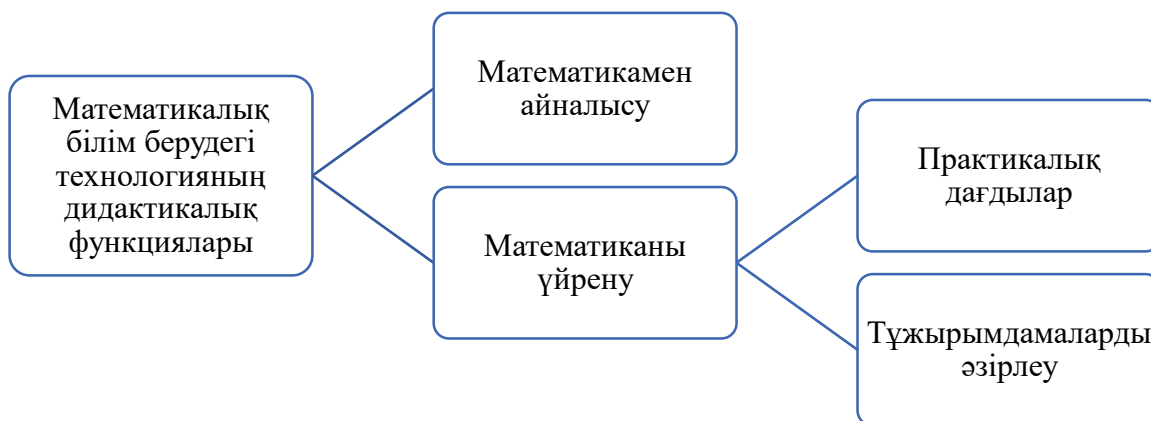
Цифрлық білім беру технологиялары болашақ мамандарды даярлау процесінде күрделі ұғымдарды жақсы түсінуге және әртүрлі күрделіліктегі есептерді тиімді шешуге мүмкіндік беретін интерактивті оқыту әдістерін ұсынады. Ол болашақ мұғалімдерге заманауи білім беру ортасының талаптарына

бейімделу үшін қажетті дағдыларды бере отырып, оқытудың икемді және дараланған тәсіліне жағдай жасайды деп санаймыз.

Президент Қасым-Жомарт Тоқаев 2023 жылы 8 маусымда өткен Шетелдік инвесторлар кеңесінің отырысында «Цифрлық үдерістерді басқару үшін цифрлық сауаттылыққа және білімге баса мән беруіміз қажет екенін түсінуге тиіспіз» деп атап өткен. Сонымен қатар, президенттің пайымынша, түпкі мақсат – цифрлық өсімге бағдарланған креативті қоғам қалыптастыру. [https://kaz.zakon.kz/sayasat/6026511-toaev-tsifrandyru-ttas-elder-men-rlerd-bsekege-ablettlgn-anytaushy-faktora-aynaldy.html]

Бұл тұрғыда цифрлық білім беру технологиялары болашақ мұғалімдердің цифрлық сауаттылығын арттырудың ғана емес, сонымен қатар тез өзгеретін технологиялық ландшафт жағдайында олардың *кәсіби дағдыларын дамытудың маңызды құралына* айналуға.

Болашақ математика мұғалімдерінің кәсіби дағдыларын дамытудағы цифрлық білім беру технологияларының рөлін тереңірек түсіну үшін біз Драйверс, Бун және Ван Рейвейктің «Математикалық білім берудегі цифрлық технология: ол неге жұмыс істейді (немесе жұмыс істемейді)» мақаласында көрсеткен «Математикалық білім берудегі технологияның дидактикалық функциялары» моделінің бейімделген нұсқасына сүйендік. Бұл модель студенттердің логикалық ойлауын дамытуға тікелей ықпал ететін цифрлық технологиялардың үш негізгі дидактикалық функциясын анықтайды (5-сызба).



5-сызба. Математикалық білім берудегі технологияның дидактикалық функциялары (Драйверс, Бун және Ван Рейвейк)

Математикалық білім берудегі технологияның дидактикалық функциялары біріншісі – математиканы орындау құралы (математикамен айналысу). Ол студенттерге аналитикалық және логикалық ойлауға көбірек уақыт беру арқылы күнделікті есептеулерді автоматтандыруға көмектеседі. Цифрлық құралдар білім алушыларға логикалық тізбектерді құруға және дәлелдемелерді құрылымдауға мүмкіндік бере отырып, тапсырмаларды тереңірек талдау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді.

Екінші функция – дағдыларды дамытуға арналған оқу ортасы (практикалық дағдылар) – тұрақты тәжірибе арқылы логикалық ойлау дағдыларын дамытуға

бағытталған. Цифрлық платформалар арқылы қол жетімді интерактивті тапсырмалар мен машиналар қадамдарды дәйекті түрде орындауды, деректерді талдауды және логикалық қорытындыларды құруды қажет ететін математикалық есептердің көптеген нұсқаларын ұсынады. Бұл процесс студенттердің әртүрлі контексттерде абстрактілі ұғымдарды логикалық тұрғыдан ойлау және қолдану қабілетін нығайтады.

Үшінші және ең күрделі функция – тұжырымдамалық түсініктің дамуына ықпал ететін оқу ортасы (тұжырымдамаларды әзірлеу) – математикалық ұғымдарды терең түсінуге ықпал етеді. Мұнда цифрлық технологиялар математикалық процестерді визуализациялау мен модельдеуде шешуші рөл атқарады. Бұл студенттерге әртүрлі математикалық объектілер мен идеялар арасындағы қатынастар туралы құрылымдық және логикалық түсінік қалыптастыруға көмектеседі. Ал, ол болашақ математика мұғалімдері үшін өте маңызды, өйткені олар логикалық және тұжырымдамалық түсінікті оқушыларына жеткізе білулері керек.

Аталған функциялардың әрқайсысы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға, математикалық білімдерін кеңейтуге, сонымен қатар, цифрлық технологияларды педагогикалық қолдануды нақты құрылымдауға көмектеседі. Цифрлық құралдарды дұрыс интеграциялау білім алуды ғана емес, сонымен қатар болашақ мұғалімдердің маңызды когнитивті және кәсіби дағдыларын дамытуға ықпал ете отырып, оқу сапасын айтарлықтай арттыруға септігін тигізеді.

Цифрлық білім беру технологияларының болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытудағы рөлін айқындау үшін, осы бағытта зерттеулерін жүргізген ғалымдардың еңбектері сараланды. Цифрлық білім беру технологиялары тек математикалық идеяларды тұжырымдамалық түсінуді қолдап қана қоймайды, сонымен қатар білімді талдауға, синтездеуге және жалпылауға жағдай жасайды.

	Авторлар	Цифрлық білім беру технологиясының рөлі жайлы пікірі
1	Селия Хойлс (2018) [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-33808-8_4]	Цифрлық құралдар негізгі математикалық қатынастарды көрнекі және қол жетімді етеді, бұл оқытушылар мен студенттерге жасырын қатынастарды тереңірек түсінуге және жиі назардан тыс қалатын аспектілерге назар аударуға мүмкіндік береді. Болашақ математика мұғалімдерін даярлау контекстінде логикалық ойлауды қалыптастыру үшін өте маңызды болып табылады, өйткені цифрлық технологиялар күрделі математикалық процестерді жеңілдетуге және нақты логикалық тұжырымдар жасауға көмектеседі.

2	Пол Драйверс (2015) Drijvers, Paul. (2015). Digital Technology in Mathematics Education: Why It Works (Or Doesn't). 10.1007/978-3-319-17187-6_8.	Цифрлық құралдар дереу кері байланыс ұсыну және геометрия, функциялар немесе деректерді талдау сияқты дерексіз ұғымдарды жақсырақ түсінуге ықпал ету арқылы тұжырымдамалық өзара әрекеттесуді күшейте алатынын атап көрсетеді. Бұл әсіресе болашақ мұғалімдер үшін өте маңызды, олар бұл дағдыларды оқушыларына жеткізе білуі керек. Мұндай технологияларды қолдану студенттерге математиканы сәтті оқыту үшін қажетті танымдық қабілеттерін дамытуда, әртүрлі тәсілдермен тәжірибе жасай отырып, қателіктерді талдау, жалпылау және логикалық пайымдау қабілетін дамытуда логикалық ойлау тізбегін құруға мүмкіндік береді.
3	Дж. Голдинг, С. Ляхова Golding, J; Lyakhova, S; (2021) School mathematics education and digital technologies. Joint Mathematical Council of the UK: London, UK.	цифрлық технологиялар дербес оқытуды дамытуға ықпал етеді, бұл мұғалімдерді даярлаудың маңызды аспектісі болып табылады, өйткені олар оқушылардың есептерді өз бетінше шешу дағдыларын дамыта білуі керек. Авторлар математикалық бағдарламалық қамтамасыз ету, динамикалық геометрия пакеттері және бағдарламалау орталары сияқты цифрлық технологияларды енгізу студенттердің белсенділігін арттыру және тұжырымдамалық түсінуді қолдау арқылы оқу тәжірибесін байыта алады деп есептейді. Сонымен қатар, цифрлық құралдар болашақ мұғалімдерге өз іс-әрекеттерінің нәтижелерін талдауға, себеп — салдарлық байланыстар орнатуға және шешімдерді жүйелі түрде әзірлеуге көмектеседі – мұның бәрі логикалық ойлауды қалыптастыру үшін өте маңызды болып табылады.
	З.Лавицца, Т.Продрому, К.Фенневези Integrating STEM-related technologies into mathematics education at a large scale Zsolt Lavicza1, Theodosia Prodromou2, Kristof Fenyesesi Article in International Journal for Technology in Mathematics	Цифрлық технологиялар математика мен өнер, лингвистика және гуманитарлық ғылымдар сияқты әр түрлі білім салалары арасында көпір жасайды. Бұл пәнаралық байланыстар логикалық ойлауды дамытудың жаңа мүмкіндіктерін ашады, өйткені мұғалімдер оқытудың әртүрлі тәсілдерін біріктіру үшін технологияны қолдана алады,

	Education · March 2020 DOI: 10.1564/tme_v27.1.01	бұл студенттерге математикалық ұғымдар мен нақты жағдайлар арасындағы кеңірек байланыстарды көруге көмектеседі деп есептейді.
--	--	---

Цифрлық білім беру технологиялары күнделікті есептеу операцияларын автоматтандыруға мүмкіндік береді, бұл студенттерді тапсырмаларды тереңірек талдауға және шешімдерді табуға әкеледі. Сондай-ақ цифрлық білім беру технологиялары логикалық ойлауды дамытуға ықпал етеді, өйткені студенттер есептерді шешу стратегияларын және математикалық ұғымдар арасындағы логикалық байланыстарды әзірлеуге назар аудара алады. Цифрлық технологияларды қолдану болашақ математика мұғалімдеріне материалды терең игеруге, математикалық процестердің құрылымы мен логикасын терең түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, цифрлық білім беру технологиялары білім беру ресурстарының кең спектріне қол жеткізуді қамтамасыз етіп қана қоймай, цифрлық қоғамның міндеттері мен талаптарына жауап беретін жекелендірілген, интерактивті және тиімді оқыту процесіне жағдай жасайтын заманауи оқытудың маңызды құралына айналады.

Біз цифрлық білім беру технологияларын оқытуды басқаруға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету, онлайн платформалар, мобильді қосымшалар, мультимедиялық ресурстар, виртуалды және толықтырылған шынайылық технологиялары және жасанды интеллект негізіндегі бейімделген оқыту жүйелері сияқты бірнеше түрге жіктедік. Олардың әрқайсысында өзіндік ерекше функция бар білім беру ортасы болып табылады (10-сурет).

ЦБТ-ның негізгі құрамдастарының бірі білім беру мақсаттары үшін арнайы



әзірленген **бағдарламалық қамтамасыз ету** болып табылады. Бұған Geogebra, Khan Academy сияқты математика пәні бойынша интерактивті графикалық бағдарламалар, инженерияға арналған AutoCAD немесе математикалық

модельдеуге арналған Mathematica, Mathcad сияқты арнайы бағдарламалар кіреді.

Онлайн платформалар студенттер мен мұғалімдерге физикалық орналасқан жеріне қарамастан қашықтықта өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін ЦБТ-ның маңызды элементі болып табылады. Мысалы, әлемнің жетекші университеттерінің білім беру курстарын ұсынатын Coursera платформасы, мұғалімдер мен студенттер арасындағы байланысты қамтамасыз ететін, онлайн сабақтар ұйымдастыруға, материалдар мен тапсырмалар беруге мүмкіндік беретін Moodle, Google Classroom, Zoom немесе Microsoft Teams сияқты білім беру платформалары, Қазақстанда мектеп оқушылары мен студенттеріне оқу материалдары мен бейнелекцияларға қолжетімділікті қамтамасыз ететін BilimLand платформасы, және т.б. кіреді.

Мультимедиялық ресурстарды пайдалану студенттерге материалдарды жақсырақ меңгеруге мүмкіндік береді. Оларға бейне сабақтар, интерактивті симуляциялар, анимациялар мен презентациялар, т.б. кіреді.

Мобильді қосымшалар соңғы жылдары өте танымал болды. Олар студенттерге кез келген ыңғайлы уақытта оқу материалдарына қол жеткізуге, тест тапсыруға және өздігінен білім алуға мүмкіндік береді. Khan Academy, Duolingo немесе Quizlet сияқты қосымшалар бүкіл әлем бойынша миллиондаған студенттер үшін таптырмас құралға айналды.

Виртуалды және толықтырылған шынайылық студенттерге оқу материалдарымен танысуға мүмкіндік беру арқылы білім алудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Мысалы, VR көмегімен студенттер виртуалды зертханалық эксперименттерге қатыса алады немесе тарихи оқиғаларды 3D форматында көру арқылы зерттей алады. AR, өз кезегінде, оқу материалдарын нақты әлемге қоюға мүмкіндік береді. Мысалы, биологияда, толықтырылған шынайылықты пайдалану кезінде организмнің құрылымын зерттеуге болады.

Жасанды интеллект әр студенттің жеке қажеттіліктері мен білім деңгейіне бейімделетін бейімделген оқыту жүйелерін дамытуға көмектесетін ЦБТ-ның маңызды құралына айналууда. Мұндай жүйелер оқушының тест нәтижелерін, өнімділігін және белсенділігін талдайды, түсінуді жақсарту үшін жеке тапсырмалар мен материалдарды ұсынады.

Цифрлық білім беру технологияларының жіктелуі олардың қазіргі білім беру процесінде әртүрлілігі мен маңыздылығын көрсетеді. Программалық қамтамасыз ету, онлайн платформалар, мобильді қосымшалар немесе виртуалды шынайылық және жасанды интеллект сияқты инновациялар болсын, аталған санаттардың әрқайсысы оқу сапасын жақсартуға зор ықпал етеді. Цифрлық технологиялар қазіргі қоғамның талаптары мен студенттердің қажеттіліктерін қанағаттандыра отырып, оқу процесін икемді, бейімделгіш және қол жетімді етуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оқуды дараландыруға және білім алушыларды белсенді тартуға жағдай жасайды, бұл білім беру процесінің тиімділігін арттыруға және ХХІ ғасырда қажетті негізгі дағдыларды дамытуға ықпал етеді деп есептейміз.

2.2 Цифрлық білім беру технологияларының болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға тигізер әсері

Цифрлық білім беру технологиялары, алдыңғы бөлімде атап өткендей, оқытудың жаңа әдістерін ұсынып, жекелендірілген және интерактивті білім беру тәжірибесіне жағдай жасай отырып, заманауи білім беру процесінде маңызды рөл атқарады. Олар бағдарламалық модельдеуді, мультимедиялық ресурстарды және басқа да цифрлық құралдарды пайдалану арқылы олардың аналитикалық және танымдық қабілеттерін дамыта отырып, оқу материалдарын студенттердің қажеттіліктеріне бейімдеуге мүмкіндік береді.

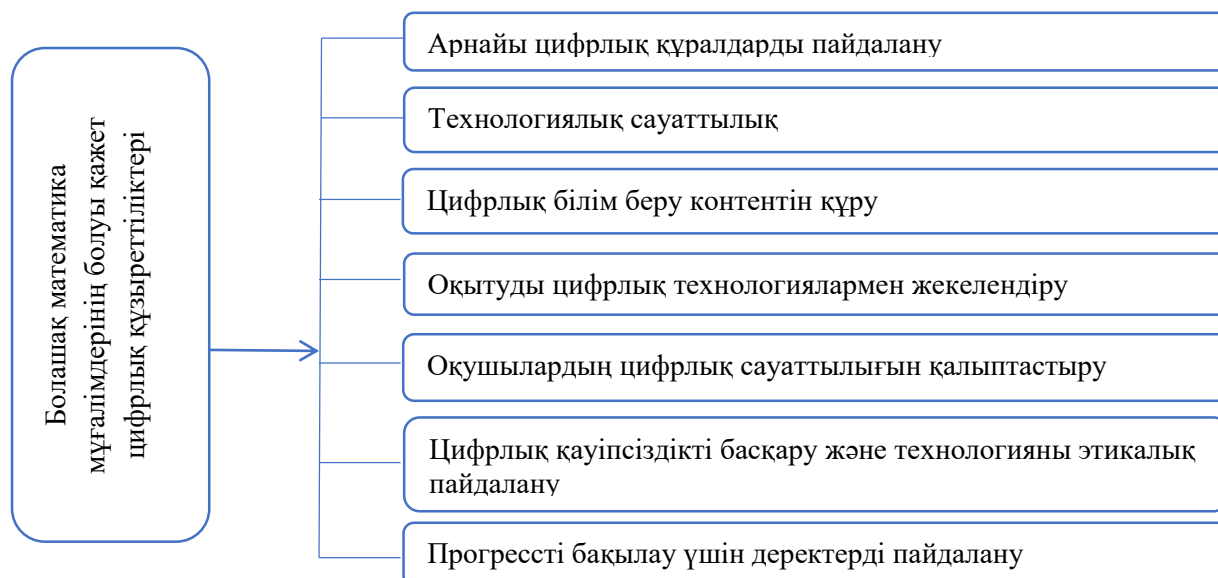
Цифрлық технологиялар шынымен де пайдалы болуы және болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға үлес қосуы үшін мұғалімдердің өздері тиісті цифрлық құзыреттіліктерге ие болуы қажет. Қазақстан Республикасында жоғары білімді және ғылымды дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 248 қаулысы) «Цифрлық құзыреттер барлық кәсіби стандарттардың міндетті элементі болады» деп атап көрсетілген. Демек, болашақ мұғалімдер тек пәндік білімге ие болумен қатар, оқушылардың логикалық ойлауын дамытып, оқытуда цифрлық құралдарды тиімді пайдалануы қажет.

Жалпы цифрлық құзыреттіліктерге не кір



Цифрлық білім беру технологияларын оқу процесіне енгізу үшін болашақ математика мұғалімдерінің цифрлық құзыреттіліктерін және олардың қандай цифрлық құзыреттіліктерді дамыту керектігін қарастырайық.

Болашақ математика мұғалімінің цифрлық құзыреттілігі – оқу іс-әрекетінде заманауи цифрлық технологияларды тиімді пайдалану үшін қажетті негізгі дағдылар мен білімдер жиынтығы болып табылады. Білім беру процесін белсенді цифрландыру жағдайында бұл құзыреттер мұғалімдерді кәсіби даярлаудың міндетті құрамдас бөлігіне айналуға, өйткені олар жоғары сапалы оқытуды және цифрлық қоғамда студенттердің табысты әлеуметтенуін қамтамасыз етеді.



Технологиялық сауаттылық. Математика пәні мұғалімдері компьютерлер, планшеттер, интерактивті тақталар және арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді қоса алғанда, білім беру ортасында қолданылатын цифрлық құрылғылар мен құралдарды меңгеруі керек. Moodle, Google Classroom немесе Microsoft Teams сияқты білім беру платформаларын тиімді пайдалану мүмкіндігі қашықтықтан және аралас оқытуды ұйымдастыру және жеткізу үшін маңызды талап болып табылады. Техникалық сауаттылық мұғалімге оқу материалдарының қолжетімділігін және цифрлық ортада оқушылармен өзара әрекеттесуін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Мамандандырылған цифрлық құралдарды пайдалану. Негізгі құзыреттердің бірі – GeoGebra, MATLAB, Wolfram Alpha және т.б. сияқты мамандандырылған математикалық бағдарламалар мен қолданбаларды пайдалану мүмкіндігі. Бұл құралдар күрделі математикалық ұғымдарды визуализациялауға және тереңірек түсінуге көмектеседі. Сонымен қатар, бағдарламалық модельдеу және симуляторлық құралдарын пайдалану студенттерге есептерді шешуге, нәтижелерді талдауға және математикалық байланыстарды қалыптастыруға көмектеседі.

Цифрлық білім беру контентін құру. Болашақ математика мұғалімі цифрлық технологияларды пайдалана отырып, білім беру ресурстарында өзінің оқыту контентін құра білуі керек. Маңызды аспект интерактивті презентациялар, оқыту бейнелері және онлайн курстар сияқты мультимедиялық материалдарды жасау болып табылады, бұл оқу процесін көрнекі және әртүрлі танымдық ерекшеліктері бар студенттерге қолжетімді етеді. Оқыту контентін жасау құралдарын (мысалы, Canva, Prezi, Camtasia) білу осы құзыреттің маңызды бөлігі болып табылады.

Цифрлық технологиялар арқылы оқытуды жекелендіру. Мұғалім дербестендірілген оқыту жолдарын құру үшін цифрлық технологияларды бейімдей алуы керек. Оқушылардың үлгерімі мен ілгерілеуін талдайтын бейімделген оқыту жүйелері мұғалімдерге әр оқушы үшін жеке білім беру бағыттарын құру мүмкіндігін береді. ЦБТ-ны пайдалана отырып, оқу процесін

жекелендіру әрбір студенттің жеке қажеттіліктері мен оқу қарқынын ескеруге мүмкіндік береді, бұл оқу үдерісінің сапасын арттыруға көмектеседі.

Оқушылардың цифрлық сауаттылығын қалыптастыру. Математика мұғалімі оқушылардың цифрлық сауаттылығын дамытуда маңызды рөл атқарады. Ол оқытуда цифрлық технологияларды қолданып қана қоймай, сонымен қатар студенттерге математикалық бағдарламалармен жұмыс істеу дағдыларын, цифрлық ақпаратты сыни талдауды, цифрлық ресурстарды қауіпсіз және этикалық пайдалану негіздерін үйретуі керек. Бұл дағдылар студенттердің болашақ оқулары мен мансабында цифрлық құралдарды тиімді пайдалана алуы үшін өте маңызды.

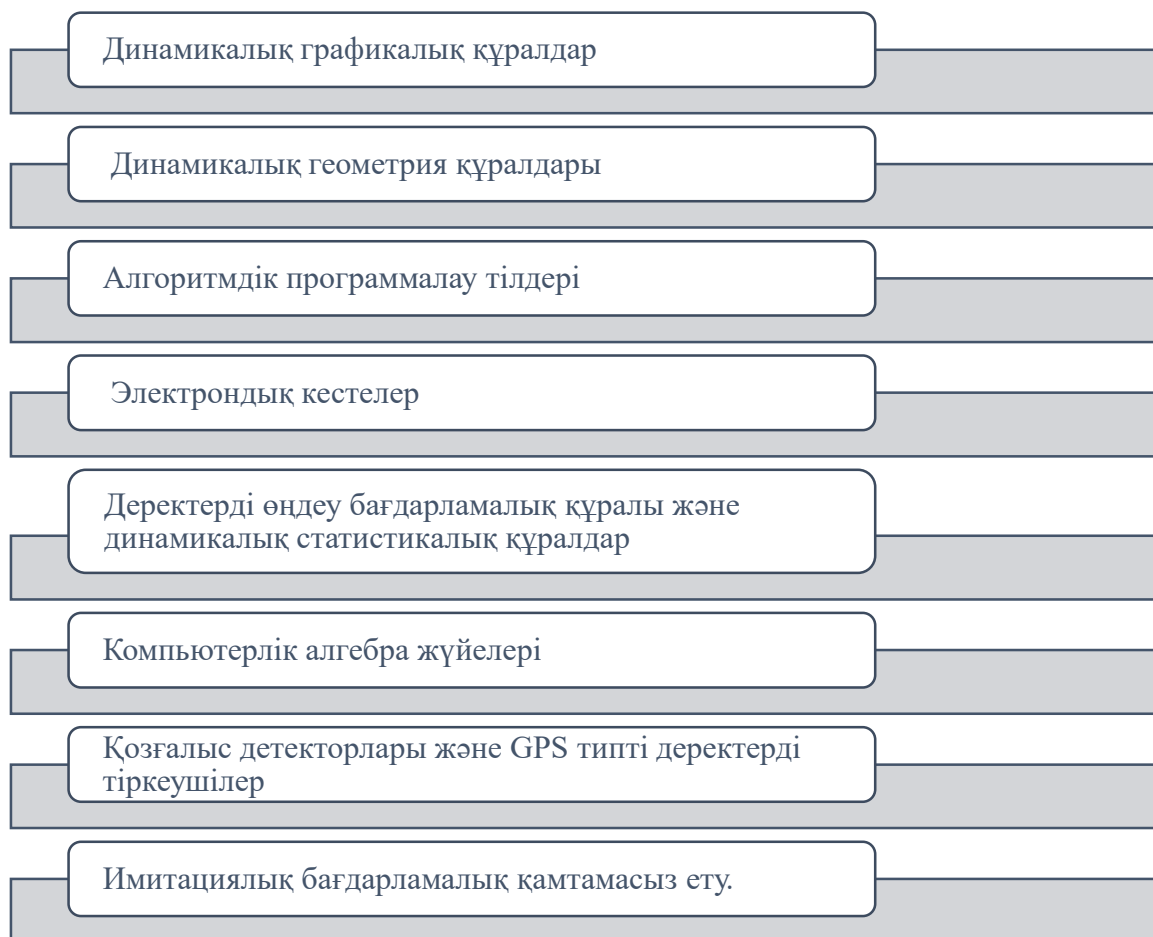
Цифрлық қауіпсіздікті басқару және технологияны этикалық пайдалану. Болашақ мұғалімнің цифрлық құзыреттіліктерінің маңызды аспектісі цифрлық қауіпсіздік пен этика негіздерін білу болып табылады. Мұғалім цифрлық технологияларды қауіпсіз пайдалануды ұйымдастыра білуі, цифрлық ресурстармен жұмыс істеу кезінде этикалық нормалардың сақталуын қадағалай білуі, сондай-ақ студенттерге жеке деректерді қорғау ережелерін және Интернетте қауіпсіз мінез-құлықты үйретуі керек. Бұл білім беру мақсатында онлайн платформалар мен әлеуметтік желілерді пайдалану контекстінде ерекше маңызды бола түседі.

Прогрессті бақылау үшін деректерді пайдалану. Заманауи цифрлық құралдар мұғалімдерге оқушылардың өнімділігі туралы деректерді жинау және талдау мүмкіндігін береді. Мұғалім оқушылардың үлгерімін бақылау, проблемалық аймақтарды анықтау және оқу процесін бейімдеу үшін білім беру деректерін талдау әдістерін меңгеруі керек. Бұл білім беру нәтижелерін жақсартуға бағытталған неғұрлым негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

Халықаралық математикалық білім беру ұйымы – математика мұғалімдерінің ұлттық кеңесінің президенті, доктор Мэттью Р.Ларсон «технологияны математика кабинетіне енгізу өте маңызды, өйткені қазіргі кезде оқушылар одан ажырамайды», - деп айтқан. Яғни, технология олардың өміріне енгізілгендіктен, цифрлық құралдарды пайдалану олардың назарын аударуға, сыныпты олардың қажеттіліктеріне бейімдеуге және олар үйренетін математикалық мазмұнды түсінуге мүмкіндік береді.

Жалпы жоғары оқу орындарында «Математика» педагогтарын даярлау барысында, математикалық пәндерді оқыту барысында қолдануға болатын цифрлық білім беру технологияларының сан алуан түрлері кездеседі. Цифрлық технологияларының маман даярлауында логикалық ойлауды дамытуға оңтайлы әсер ететін құралдарды анықтау үшін, алдымен цифрлық білім беру технологияларының жіктемелеріне талдау жүргізілді.

Клэрк Элисон «Цифрлық технологиялар және математикалық білім» оқулығында математикалық білім берудегі цифрлық технологиялардың маңыздылығын негіздейді. Қазіргі таңда жоғары оқу орындарында пайдалануға болатын цифрлық білім беру технологияларын топтастырып, 3-сызбадағыдай жіктемесін ұсынған.



3-сызба. Математикалық білім берудегі цифрлық білім беру технологиялар жіктемесі (К.Элисон бойынша)

Козетта Крисан, Эйрини Гераниу және Джереми Ходген 2023 жылы әзірлеген «Математикалық білім берудегі оқу технологиялары» атты берген есебінде математиканы оқытуды, оқуды және қолдануды жақсартуға және студенттердің математикалық құзыреттілігін дамытуға үлес қосуға қандай цифрлық технологиялардың әлеуеті бар екенін анықтауға бағытталған. Осы есеп барысында математикалық пәндерді оқыту барысында маңыздылыққа ие цифрлық білім беру ресурстары әртүрлі белгілері бойынша талданып, «Математикаға арналған арнайы цифрлық құралдары» жіктемесін ұсынады (6-кесте).

Категориялар	Олардың математикалық білім алу мүмкіндіктерінің қысқаша сипаттамасы	Құралдар мысалдары

Математиканы аутсорсингке шығаруға арналған құралдар	Өңдеу қуатын аутсорсингпен қамтамасыз ететін және сандық есептеулерді, алгоритмдік процестерді орындауға және нақты жауаптарды жылдам шығаруға қабілетті құралдар, сонымен бірге кейбір жағдайларда әдеттегі алгебралық манипуляциялардың (CAS) үлкен көлемін өңдейді.	- Төрт функциялы, ғылыми және графикалық калькуляторлар - Excel - CAS қолданбалары (Maple, Mathematica, Derive, Wolfram Alpha).
Динамикалық математикалық құралдар	Динамикалық түрде өңдеуге болатын арнайы кірістірілген құралдары бар бағдарламалық жасақтама (мысалы, графиктерді сызу, пішіндерді салу, алгебралық өрнектерді теру, деректерді көрсету үшін).	GeoGebra, Geometer's Sketchpad, Cabri Graph, Autograph, Omnigraph, динамикалық мүмкіндіктері бар Desmos CAS
Мәліметтерді талдауға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету	Мұғалімдер мен студенттерге деректерді жинауға, жинақтауға және талдауға мүмкіндік беретін құралдар.	Excel, Python, CODAP, R
Бағдарламалау құралдары мен тілдері	Пайдаланушыларға кез келген бағдарламалау тапсырмасын жасауға, өңдеуге, жөндеуге, қолдауға және орындауға көмектесетін бағдарламалық жасақтама.	Scratch, Logo, 3D Logo сияқты кодтау орталары, Python, MATLAB сияқты бағдарламалау тілдері.
Кеңейтілген шындық (XR) технологиясының құралдары	Студенттерге 3D әлемін виртуалды түрде сезінуге және өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін құралдар, қозғалыс пен қимылдар арқылы адам денесін тартады.	GeoGebra 3D калькуляторы (AR көмегімен) және GeoGebra 3D сияқты виртуалды шындық

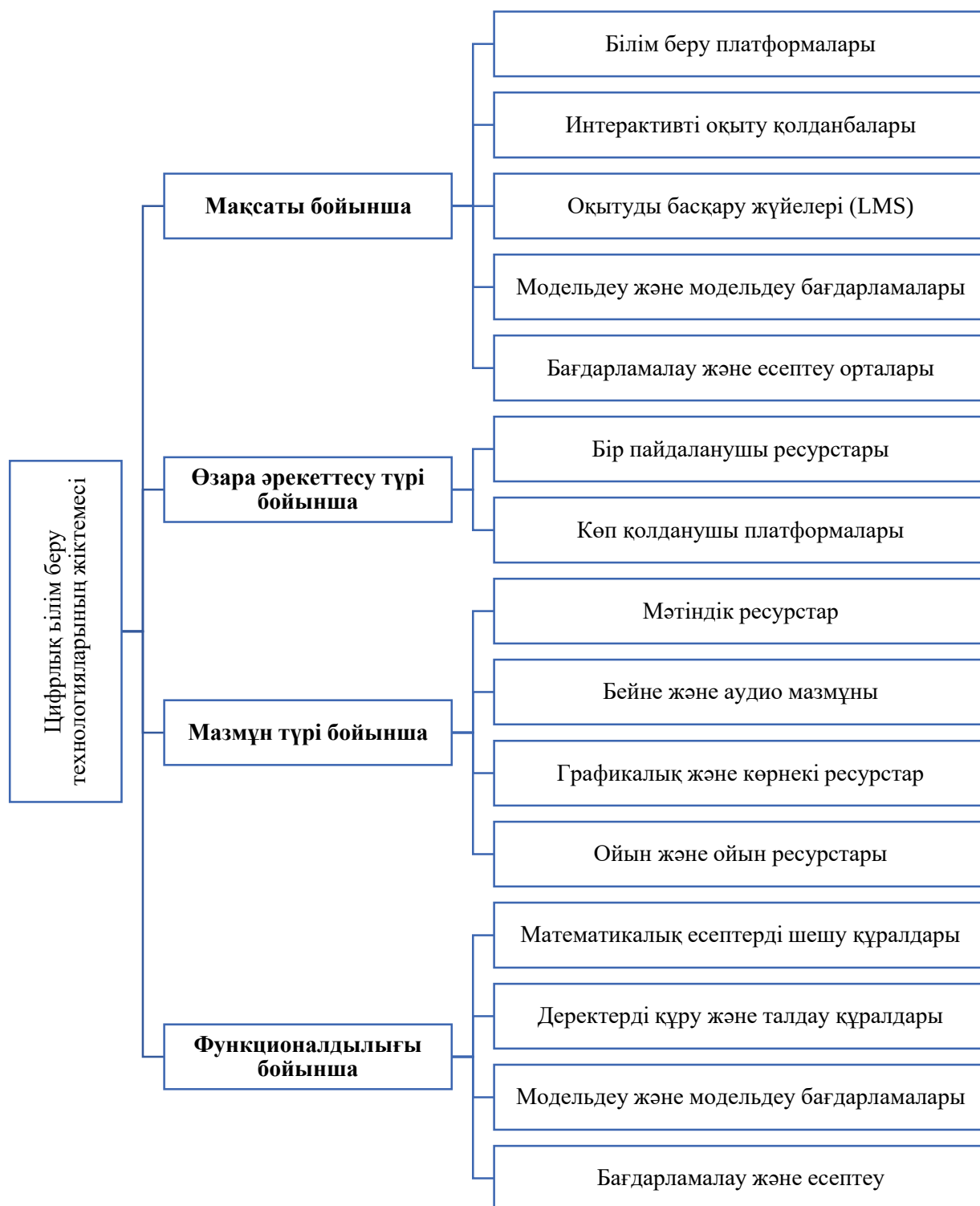
		(VR) сияқты кеңейтілген шындық.
Математика мазмұнын оқыту платформалары	Оқу платформалары пайдаланушыларға жұмыс парақтары, үй тапсырмалары, көмекші ақпарат және пайдалы көздерге сілтемелер сияқты әртүрлі оқу ресурстарына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Біріктірілген оқыту жүйелері (ILS) деп те аталатын бұл платформалар әрбір жеке оқушы жасайтын барлық жұмыстарды жазады. Олар оқушының жекелендірілген және бейімделген оқытуы бар интерактивті және зерттеу құралдары.	MyMaths, Dr Frost Maths, Hegarty Maths, Integral Maths, Purple Maths, Headstart, Times Tables Rock Stars, AtomLearning, Mathletics.
Жасанды интеллект (ЖИ) құралдары	ЖИ негізіндегі калькуляторлар енгізуді мәтін ретінде қабылдайды, оны математикалық белгілерге аударады және жауаптарды сандық түрде қайтарады. OpenAI әзірлеген ChatGPT сұрақтардың бөліктеріне жауап беру, тексеру және оқушылардың математикалық пайымдауларына қолдау көрсету үшін пайдаланылуы мүмкін.	ЖИ негізіндегі калькуляторлар (Photomath), ЖИ репетиторлық жүйелері (ChatGPT).

Осы жіктеменің негізінде математика пәндерін оқытуда цифрлық білім беру технологияларын пайдалану бойынша әзірлеген ұсынымдарында: «алдыдағы 5-10 жылда «Программалау құралдары және тілдері», «ЖИ құралдары», «Кеңейтілген шындық (XR) технологиясының құралдары» цифрлық құралдары

математика пәндерін оқыту процесінде пайдалану ұсынылады, ал болашақтағы 10 жыл бойы, осы цифрлық құралдарды ғылыми нысан ретінде пайдаланып, қолдануды жақсарту үшін зерттеуді жалғастыру ұсынылады», - деп атап өткен. Демек, математикалық білімді тереңдетуде цифрлық құралдардың потенциалы жоғары болып табылады деп есептейміз.

О.И.Ваганова, А.В.Гладков өз зерттеулерінде цифрлық білім беру технологияларының негізгі компоненті ретінде «мобильді оқыту, бұлт технологиясы, онлайн курстар, ойын және веб-квест» жатқызады.

Математикалық білім беру процесінде қолдануға болатын цифрлық білім беру технологиялары бағытында жүргізілген зерттеу материалдары талдай келе, цифрлық білім беру технологиялары жіктелуі әр түрлі критерийлерге сүйенетіні анықталды. 6-сызбада көрсетілгендей, цифрлық білім беру технологиялары 5 негізгі категорияларға жатады.



6-сызба. Математикалық білім берудегі цифрлық білім беру технологияларының жіктемесі

Мақсаты бойынша жіктелетін цифрлық білім беру технологияларына келесі типтері кіреді:

- **Білім беру платформалары:** курстарға, лекцияларға, тапсырмаларға және оқу материалдарына қол жеткізуді қамтамасыз ететін ресурстар, мысалы, Coursera, Khan Academy, EdX.

- **Интерактивті оқыту қолданбаларға** интерактивті оқытуды, тестілеуді және тапсырмаларды ұсынатын бағдарламалар мен мобильді қолданбалар жатады, бұл қолданбаға мысалы ретінде GeoGebra, Mathletic қолданбаларын алса болады
- **Оқытуды басқару жүйелері (LMS)** цифрлық білім беру технологиялары оқу процесін басқару, тапсырмаларды жасау және бағалау және студенттердің үлгерімін бақылау үшін пайдаланылатын платформалар болып табылады, оған жататын цифрлық білім беру құралдары: Moodle, Blackboard, Google Classroom.
- **Модельдеу бағдарламаларына** пайдаланушыларға виртуалды ортада процестерді модельдеуге және эксперименттер жүргізуге мүмкіндік беретін ресурстар жатады, мысалы PhET, Labster.
- **Бағдарламалау және есептеу орталары** аналитикалық ойлау мен есептерді шешу дағдыларын дамыту үшін бағдарламалауды, логиканы және есептеуді үйретуге бағытталған ресурстар болып табылады, оның айқын мысалдары ретінде, Scratch, Python, MATLAB, Logo, 3D Logo бағдарламалау құралдарын атаса болады.

Өзара әрекеттесу түрі бойынша цифрлық білім беру технологиялары екі түрге бөлінеді:

- **Бір пайдаланушы ресурстары** –жеке пайдалануға және оқуға арналған цифрлық білім беру ресурстарын айтады, мысалы, мобильді қосымшалар, цифрлық оқулықтар.
- **Ал көп қолданушы платформалары** дегеніміз студенттер, оқытушылар және оқу процесінің басқа қатысушылары арасында өзара әрекеттесу үшін мүмкіндіктер жасайтын цифрлық құралдарды атайды, мысалы, виртуалды сабақтар, форумдар, чаттар жатады.

Цифрлық білім беру технологиясын мазмұн түрі бойынша төрт негізгі түрге бөлсе болады:

- **Мәтіндік ресурстар**, оларға электрондық кітаптар, мақалалар, мәтіндік форматтағы оқу материалдары жатады, мысалы, электронды оқулықтар, блогтар, Википедия.
- **Бейне және аудио мазмұнды құралдарға** лекциялар, подкасттар, бейне сабақтар жатады, оның мысалдары ретінде, YouTube білім беру арналары, математикалық подкасттарды алса болады.
- **Графикалық және көрнекі ресурстар** ретінде инфографика, диаграммалар, динамикалық кескіндер алынады, оның жиі қолданатын түрлеріне, Sketchpad, Desmos құралдары жатады.
- **Ойын және ойын ресурстары** дегеніміз ойын әдістері мен механикасы арқылы оқытуға арналған құралдарды атайды, ойын ресурстарының мысалы ретінде Kahoot!, Times Tables Rock Stars сияқты ресурстарды алса болады.

Математикалық пәндерді оқыту барысында қолданылатын цифрлық білім беру технологиялары **функционалдылығы бойынша** төрт бағытты қамтиды:

- **Математикалық есептерді шешу құралдары** студенттерге күрделі математикалық есептерді шешуге көмектесетін бағдарламалық өнімдер болып табылады, мысалы, Wolfram Alpha, Photomath, Maple.
- **Деректерді құру және талдау құралдары** дегеніміз үлкен деректермен жұмыс істеуге арналған бағдарламалар, талдау және визуализация жасау құралдары болып табылады, ең жиі қолданылатын мысалдарына, Excel, SPSS, Tableau, құралдары жатады.
- **Модельдеу және симмуляциялау бағдарламалары** - математикалық модельдерді визуализациялауға және талдауға мүмкіндік беретін құралдар, оның мысалына GeoGebra, MATLAB, Simulink программалары жатады
- **Бағдарламалау және есептеу бағыты** студенттерге бағдарламалау негіздерін үйрететін және алгоритмдік есептерді шешу арқылы логикалық ойлауды дамытуға көмектесетін бағдарламалау орталары мен тілдерін қамтиды, бұл мақсатта қолдануға болатын технологияларға, Python, Scratch, MATLAB, Logo программалау тілдерін жақыызса болады

Болашақ математика мұғалімдерін даярлау барысында логикалық ойлауын дамытуда цифрлық білім беру технологияларының функционалдығы бойынша жіктелген бағыттарына толығырақ тоқталайық.



Математикалық есептерді шешуге арналған құралдардың бірі - Wolfram Alpha цифрлық платформасында, әр пәндік аймақ үшін математикалық есептерді шешуді жеңілдететін арнайы бөлімдер бар (8-сурет). Бұл бөлімдер математиканың нақты тақырыптарына бейімделген, мысалы алгебра, математикалық талдау, геометрия және векторлық амалдар, және т.б. тақырыптар.

Математика ›

 Пошаговые решения	 $\int f(x)dx$ Исчисление и анализ
 Элементарная математика	 Геометрия
x^2-1 Алгебра	$y''(x)$ Дифференциальные уравнения
 Черчение и графика	 Статистика

Әр бөлім пайдаланушыларға математикалық сұраныстарды енгізу, егжей-тегжейлі шешімдер және қадамдық түсініктемелерді үйрену құралдарын ұсынады. Платформадағы құрылымдық тәсіл студенттерге түсініктерін тереңдету және проблемаларды шешу дағдыларын жетілдіру үшін арнайы ресурстарды пайдалана отырып, нақты математикалық ұғымдарға назар аударуға мүмкіндік береді.

Мысалы, «Есептеу және талдау» бөлімі таңдалынса, сол бөлім бойынша теориялық ақпарат, пәннің негізгі модульдерінің есептер мысалдары, және түсіндірмелері беріледі.

Интегралы	Производные
Вычислять определенные и неопределенные интегралы функций. Интегрировать по одной или нескольким переменным.	Взять производную от одномерных или многомерных функций. Вычислить частную производную выражений с более чем одной переменной.
Вычислите неопределенный интеграл:	Вычислить производную функции:
интегрировать x^2 sin^3 x dx =	производная x^4 sin x =
Вычислить определенный интеграл:	Вычислить высшие производные:
интегрировать sin x dx от x=0 до pi =	вторая производная sin(2x) =
Вычислим несобственный интеграл:	Вычислить частные производные:
int sinx/x dx, x=0..бесконечность =	d/dx x^2 y^4, d/dy x^2 y^4 =
Еще примеры	Еще примеры

Пределы

Исследуйте предельное поведение функции при ее приближении к одной точке или асимптотическом приближении к бесконечности.

Вычислить предел:

Вычислите односторонний предел:

Последовательности

Вычислить и исследовать последовательности целых чисел или других числовых значений. Найти продолжения и формулы для известных или неизвестных последовательностей.

Проанализируйте последовательность:

Вычислите возможную формулу и продолжение для последовательности:

Решите повторяющееся уравнение:

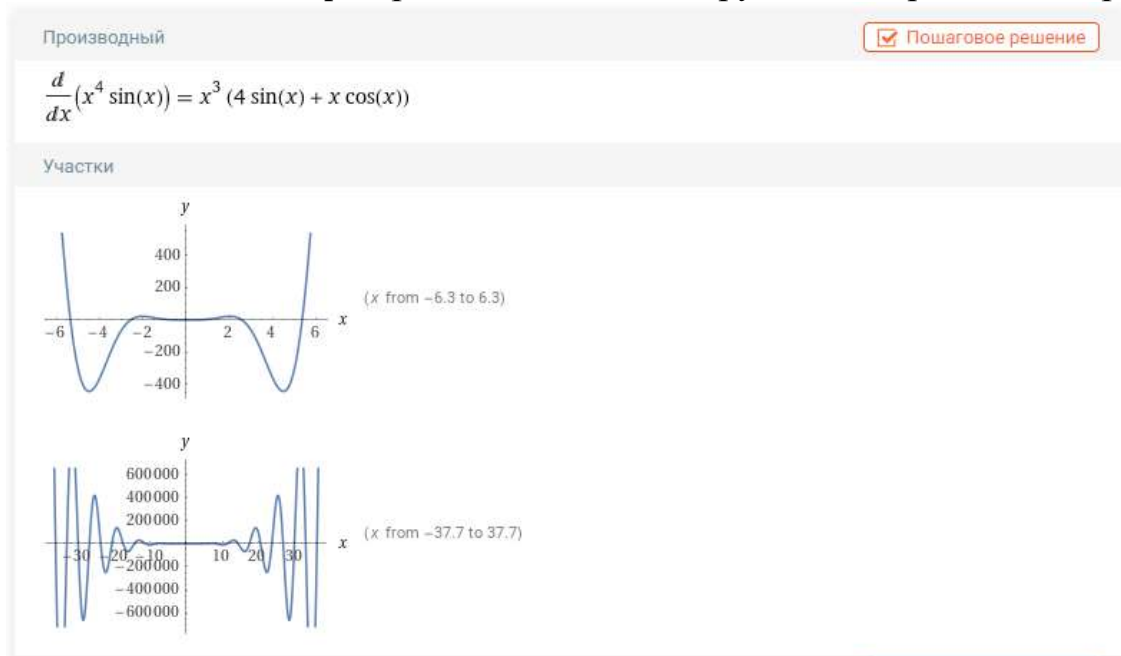
Мысалы, “Есептеу және талдау” бөлімінде $x^4 \sin(x)$ туындысын есептеуді жүзеге асырып көрейік.

FROM THE MAKERS OF WOLFRAM LANGUAGE AND MATHEMATICA

WolframAlpha

Есептеу жолағына шығару қажет есептік мәтіндік форматта енгізіледі де, “Есептеу” батырмасы басылады.

Төменде WolframAlpha ұсынған есепті шығаруды жолдары, шешімі ұсынылады.



Сонымен қатар, координаталық жазықтықтағы сызбасын, тригонометриялық формасын, альтернативті формасын, сонымен қатар, сандық түбірлерін қадамдық нұсқаулық арқылы ашып көрсетеді.

Приведенная тригонометрическая форма ☒ Пошаговое решение

$$x^4 \cos(x) + x^3 4 \sin(x)$$

Альтернативная форма

$$\frac{1}{2} e^{-ix} x^4 + \frac{1}{2} e^{ix} x^4 + 2i e^{-ix} x^3 - 2i e^{ix} x^3$$

Числовые корни Больше цифр

$x \approx \pm 8.30292918259702...$

$x \approx \pm 5.35403184117202...$

$x \approx \pm 2.57043156033596...$

$x = 0$

$x \approx 11.3348255830187...$

Туындыны есептеу барысында, қатарды ыдыратуды, белгілі интеграл мен белгісіз интегралды жүзеге асырады.

Разложение в ряд при $x=0$

$$5x^4 - \frac{7x^6}{6} + \frac{3x^8}{40} - \frac{11x^{10}}{5040} + O(x^{11})$$

(Taylor series) Обозначение «Большое O» »

Неопределенный интеграл ☒ Пошаговое решение

$$\int x^3 (x \cos(x) + 4 \sin(x)) dx = x^4 \sin(x) + \text{constant}$$

Определенный интеграл Больше цифр

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\pi} x^3 (x \cos(x) + 4 \sin(x)) dx \approx -6.0880681896...$$

Страница загрузки ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ ЯЗЫКОМ WOLFRAM

Болашақ математика мұғалімдерін даярлау білім беру бағдарламасының «Аналитикалық геометрия» пәніндегі есептеу басқа да мысалдарын қарастырып өтейік.

Тақырып	Есептер	Вольфрам Альфадағы шешім:
Векторлар, векторлардағы амалдар. Вектордың координаталары	$A = (1, 2, 3)$ және $B = (4, 5, 6)$ екі векторының қосындысын табыңыз.	Wolfram Alpha векторлардың қосындысын келесі формула бойынша есептейді: $A + B = (1 + 4, 2 + 5, 3 + 6) = (5, 7, 9)$ Осылайша, A және B векторларының қосындысы (5, 7, 9)-ға тең.
	$A (1, 2, 3)$ және $B (4, 5, 6)$	AB векторының координаталары мына формула бойынша табылады:

	нүктелерін қосатын вектордың координаталарын табу.	$AB = (x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1)$ Мәндерді ауыстырамыз: $AB = (4 - 1, 5 - 2, 6 - 3) = (3, 3, 3)$ Осылайша, AB векторының координаталары (3, 3, 3)-ге тең.
	A = (1, 2, 3) векторының ұзындығын табыңыз.	Вектордың ұзындығы формула бойынша есептеледі: $ A = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ Мәндерді ауыстырамыз: $ A = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2} = \sqrt{1 + 4 + 9} = \sqrt{14} \approx 3.74$ Осылайша, A векторының ұзындығы шамамен 3,74-ке тең.
	A = (3, 4, 0) векторының X осіне проекциясын табыңыз.	A векторының X осіне проекциясы вектордың бірінші координатасы болып табылады: X-қа проекция: 3 Осылайша, A векторының X осіне проекциясы 3-ке тең.
	A = (1, 2, 3) және B = (4, 5, 6) векторларының нүктелік көбейтіндісін табыңыз.	Нүктелік көбейтінді формула бойынша есептеледі: $A \cdot B = 1 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 6 = 4 + 10 + 18 = 32$ Осылайша, A және B векторларының нүктелік көбейтіндісі 32-ге тең.
Векторлардың скаляр,	A = (1, 2, 3) және B = (4, 5, 6) екі	Wolfram Alpha нүктелік көбейтіндіні келесі формула бойынша есептейді:

векторлық және аралас көбейтіндісі, олардың қасиеттері, қолданылуы	векторының нүктелік көбейтіндісін табу керек.	$A \cdot B = 1 \cdot 4 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 6 = 4 + 10 + 18 = 32$ Осылайша, нүктелік көбейтінді $A \cdot B = 32$.
	$A = (1, 0, 0)$ және $B = (0, 1, 0)$ векторларының векторлық көбейтіндісін табу керек.	Wolfram Alpha векторлық көбейтіндінің формуласын пайдаланады: $A \times B = (i, j, k) = (1, 0, 0) \times (0, 1, 0)$ Нәтижесі: $A \times B = (0, 0, 1)$ Бұл векторлық көбейтіндінің нәтижесі Z осі бойымен бағытталған вектор екенін білдіреді.
	$A = (1, 2, 3)$, $B = (4, 5, 6)$ және $C = (7, 8, 9)$ векторларының аралас көбейтіндісін табу керек.	Wolfram Alpha аралас көбейтінді $A \cdot (B \times C)$ ретінде есептейді. Алдымен $B \times C$ векторлық көбейтіндісін есептейміз, содан кейін A-мен нүктелік көбейтіндіні табамыз: $B \times C = (-3, 6, -3)$ $A \cdot (B \times C) = 1 \cdot (-3) + 2 \cdot 6 + 3 \cdot (-3) = -3 + 12 - 9 = 0$ Нәтижесі: аралас көбейтінді 0-ге тең, бұл векторлардың коллинеарлығын көрсетеді.
	Нүктелік көбейтінді арқылы $A = (1, 0, 0)$ және $B = (0, 1, 0)$	Бұрышты есептеу үшін төмендегі формула қолданылады: $\cos \theta = \frac{(A \cdot B)}{(A B)}$

	векторлары арасындағы бұрышты есептеу керек.	Wolfram Alpha келесідей есептейді: $A \cdot B = 0, A = 1, B = 1$ $\cos \theta = 0 \rightarrow \theta = 90^\circ$ Осылайша, A және B векторларының арасындағы бұрыш 90° -қа тең, бұл олардың перпендикулярлығын растайды.
Координаталар әдісі - екі нүктенің арақашықтығын табу	Үш өлшемді координаттар жүйесіндегі A(1,2,3) және B(4,5,6) нүктелерінің арақашықтығын табу керек.	Wolfram Alpha кеңістіктегі екі нүктенің арақашықтығын табу үшін формуланы қолданады: $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$ Нүктелердің координаталарын ауыстырамыз: $d = \sqrt{(4 - 1)^2 + (5 - 2)^2 + (6 - 3)^2} = \sqrt{9 + 9 + 9} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$ Осылайша, A және B нүктелері арасындағы қашықтық $3\sqrt{3}$-ке тең.
Аффиндік координаталар жүйесі - теңдеуді тура табу	Аффиндік координаталар жүйесіндегі A(1,2) және B(4,6) нүктелері арқылы өтетін түзудің теңдеуін табу керек	Wolfram Alpha төмендегі теңдеуді тура жалпы түрде қолданады: $y - y_1 = m(x - x_1)$ Мұнда, m — түзудің көлбеуі (бұрыштық коэффициенті), ол келесі формула бойынша есептеледі: $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ Мәндерді орындарына қоямыз: $m = \frac{6 - 2}{4 - 1} = \frac{4}{3}$

		Енді көлбеу мәні мен A(1,2) нүктесін теңдеуге ауыстырамыз: $y - 2 = \frac{4}{3}x + \frac{2}{3}$ Бұл теңдеуді шешсек келесіні аламыз: $y = \frac{4}{3}x + \frac{2}{3}$ Осылайша тура теңдеу келесідей шығады: $y = \frac{4}{3}x + \frac{2}{3}$
Тікбұрышты координаттар жүйесі - координаталарды түрлендіру	Нүктенің координаталарын бір координаталар жүйесінен екіншісіне түрлендіру. Жаңа координаттар жүйесіндегі P(2,3) нүктесі V(1,2) векторына ығыссын.	Wolfram Alpha координаталарды ығысу арқылы түрлендіру формуласын қолданады: $P' = P + V$ Мәндерді ауыстырамыз: $P' = (2,3) + (1,2) = (2+1, 3+2) = (3,5)$ Осылайша, P' нүктесінің жаңа координаттары болып табылады (3,5).

Цифрлық білім беру технологияларының функционалдығы бойынша «математикалық есептерді шешуге арналған құрал» ретінде Wolfram Alpha-ны қолдану студенттердің логикалық ойлауының дамуына айтарлықтай әсер етеді, бұл математикалық білім берудегі бірқатар зерттеулермен расталады. Бұл платформа математика мамандығының студенттеріне аналитикалық және сыни ойлауды дамыта отырып, математикалық ұғымдарды терең зерттеуге мүмкіндік береді.

М. Kathleen Heid және Glendon W. Blume зерттеушілерінің пікірінше, компьютерлік алгебра жүйелері мен графикалық калькуляторлар сияқты платформаларды пайдалану математикалық процестерді тереңірек түсінуге ықпал етеді. "Research on Technology and Teaching and Learning of Mathematics" атты еңбегінде олар цифрлық білім беру құралдары студенттерді тапсырмалардағы логикалық байланыстарға назар аударуға мүмкіндік бере отырып, күрделі есептеулерді қолмен жүргізу қажеттілігінен босататынын атап өтті. Бұл аналитикалық ойлау мен проблемаларды шешу дағдыларының дамуын ынталандырады.

Цифрлық білім беру технологиясының математикалық білімге әсерін зерттеген В. Sriraman және L. English өздерінің "Математика білімі теориялары: Жаңа шекараларды іздеу" кітабында Wolfram Alpha мен ұқсас құралдарды қолдану математикалық есептерді түсінуге қол жетімді ететініне және танымдық қабілеттердің қалыптасуына ықпал ететініне назар аударады. Цифрлық технология студенттерге есептерді шешудің әртүрлі тәсілдерімен тәжірибе жасауға мүмкіндік береді, бұл ойлау икемділігін және математикалық мәселелерді әр қырынан қарастыру қабілетін дамытады.

Lynda ball және Peter Kent зерттеушілері «Математикадағы цифрлық технологиялардың әсерін зерттеу» мақаласында Wolfram Alpha сияқты цифрлық платформалар студенттердің логикалық ойлау дағдыларын жақсартады деген қорытындыға келді. Платформа түпкілікті нәтижені ғана емес, сонымен қатар есептердің логикалық құрылымын жақсы түсінуге және себеп-салдарлық байланыстарды түсінуге ықпал ететін шешім процесінің қадамдық түсіндірмелерін ұсынады.

Ричард Носс пен Селия Хойлс «Windows on Mathematical Meanings: Learning Cultures and Computers» атты еңбегінде Wolfram Alpha және соған ұқсас құралдар студенттерге математикалық ұғымдармен тереңірек деңгейде өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретінін атап көрсетеді, бұл оларға логикалық ойлауды дамытуға көмектеседі. Студенттер нәтижелерді елестете алады және талдай алады, бұл олардың ақпаратты талдау және синтездеу қабілетін ынталандырады.

Математикалық білім берудегі цифрлық технологиялардың келесі бір түрі - *деректерді құру және талдау құралдары*. Бұл құралдардың болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауына әсерін айқындау үшін, Excel программасымен «Математикалық логика және дискретті математика» пәнінің бекітілген силлабусындағы тақырыптар бойынша есептеуліктер жүргізуді талдап кетейік.

Microsoft Excel – логикалық, математикалық және аналитикалық функцияларды пайдаланатын есептеулер мен деректерді талдаудың қуатты құралы болып табылады. Excel бағдарламасын есептеу үшін пайдалану студенттердің логикалық ойлауын дамыта отырып, деректерді талдау, шешім логикасын түсіну және формулалармен жұмыс істеу дағдыларын айтарлықтай дамыта алады.

Excel сандар мен формулалармен жұмыс істеу үшін арифметикалық амалдар мен функциялардың кең жиынтығын қолданады. Мұндай функциялардың мысалдары:

- SUM: диапазон мәндерін қосу.
- AVERAGE: орташа мәнді есептеу.
- PRODUCT: диапазон мәндерін көбейту.
- EXP: дәрежеге шығару.

Excel программасындағы функциялар студенттерге әртүрлі есептеулер жүргізуге мүмкіндік береді, және математикалық ойлау қабілетін дамытуға, сандар арасындағы байланысты түсінуге көмектеседі.

Excel-дегі логикалық функциялар логикалық ойлауды дамытуға ықпал ететін шарттар негізінде мәселелерді шешуге көмектеседі. Негізгі логикалық функциялар:

№	Excel-дегі логикалық функциялар	Математикалық логикадағы операциялар
1	AND: барлық шарттар дұрыс болса, TRUE мәнін қайтарады. Мысалы, =AND (A1>10, B1<20).	$\wedge$ «ЖӘНЕ» дегенді білдіреді (логикалық конъюнкция: екі бөлік те ақиқат болса ғана нәтиже ақиқат болады).
2	OR: кем дегенде бір шарт дұрыс болса, TRUE мәнін қайтарады. Мысалы, = OR (A1>10, B1<20).	$\vee$ «НЕМЕСЕ» дегенді білдіреді (логикалық дизъюнкция: кем дегенде бір бөлігі ақиқат болса, нәтиже ақиқат болады).
3	NOT: қарама-қарсы логикалық мәнді қайтарады. Мысалы, = NOT (A1=10).	$\neg$ «ЕМЕС» дегенді білдіреді (логикалық терістеу: айнымалының мәнін өзгертеді).
4	IF: шартты тексеруді орындайды және егер шарт дұрыс болса, бір мәнді, ал жалған болса, екіншісін қайтарады. Мысалы, =IF (A1>10, "Артық", "Кем").	

--	--	--

Excel бағдарламасын математикалық логика мен мәлімдеме логикасының есептерін шешуге негіз болатын ақиқат кестелерін құру үшін пайдалануға болады. Шындық кестелерінде and, OR, NOT сияқты логикалық операцияларды оңай есептеуге және олардың нәтижелерін талдауға болады. Бұл студенттердің сыни ойлау және логикалық талдау дағдыларын дамытады.

Excel бағдарламасындағы шартты форматтау студенттерге деректерді жақсырақ түсінуге және талдауға көмектесетін мәндерге негізделген ұяшықтарды көрнекі түрде таңдауға мүмкіндік береді. Мысалы, берілген шарттарға сәйкес келмейтін барлық мәндерді қызыл түспен бөлуге болады. Бұл логикалық операцияларды талдау және визуалды бейнелеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді.

«Математикалық логика және дискретті математика» пәнінің «Предикаттар алгебрасының математикалық математикалық теорияларда қолданылуы» тақырыбы бойынша есептеулікті Excel программасымен шығарып, талдап көрейік.

Есеп:

$(A \vee B) \vee (\neg A \wedge C)$ формуласының ақиқаттығын анықтау қажет.

Excel-дегі шығару жолы:

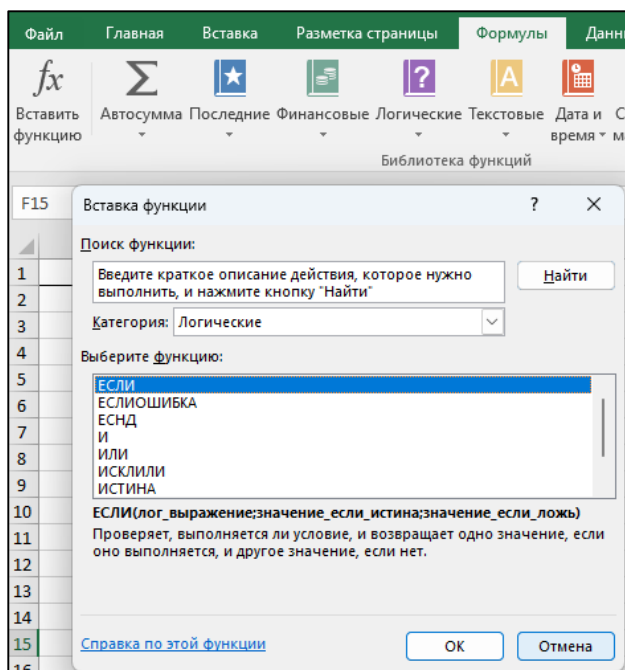
1. Негізгі кестені құру

0 (жалған) және 1 (ақиқат) мәндерін қабылдай алатын A , B және C айнымалылары үшін бағандар құрылды. Осы мәндердің барлық мүмкін комбинацияларын көрсететін кестені жасалынды:

- Егер $A=0$, $B=1$, және $C=0$, бұл бір комбинация болса
- $A=1$, $B=0$, және $C=1$ бұл басқа комбинация болып табылады.

	A	B	C	D
1	A	B	C	
2	0	0	0	
3	0	0	1	
4	0	1	0	
5	0	1	1	
6	1	0	0	
7	1	0	1	
8	1	1	0	
9	1	1	1	
10				

2. A , B және C мәндерінің тіркесімін орнатқаннан кейін логикалық операцияларды есептеу үшін жаңа үш баған қосылады. Бұл логикалық операцияларды есептеу үшін Excel программасында 10-суретте көрсетілгендей «Формулы» бетіндегі, «Вставить функцию» әрекеті арқылы, қажет функция таңдалынып, есептеу формуласын жазылады.



Жаңа бағандар үшін енгізілген формулалар:

$A \wedge B$: Бұл ЖӘНЕ операциясы 1-нәтижені тек A және B екеуі де 1-ге тең болатын жолдарда шығарады. Егер мәндердің бірі 0 болса, нәтиже 0 болады:

=AND(A2, B2)

$\neg A \wedge C$: Мұнда біз A мәнін өзгерту үшін “ЖОҚ” операциясын қолданамыз, содан кейін A және C жаңа мәндерінің арасында “ЖӘНЕ” қолданамыз:

=AND(NOT(A2), C2)

$A \wedge B$ және $\neg A \wedge C$ операцияларының нәтижелерін есептегеннен кейін, біз бұл нәтижелерге НЕМЕСЕ ($\vee$) операциясын қолдандық. Егер осы өрнектердің кем дегенде біреуі 1-ге бағаланса, жалпы мән 1 болады:

=OR(AND(A2, B2), AND(NOT(A2), C2))

Формулалар енгізілгеннен кейін, логикалық операциялардың нәтижесі автоматты түрде ұяшықтарға шығады (11-сурет).

	A	B	C	D	E	F
1	A	B	C	$A \wedge B$	$\neg A \wedge C$	$(A \wedge B) \vee (\neg A \wedge C)$
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	1	1
4	0	1	0	0	0	0
5	0	1	1	1	1	1
6	1	0	0	0	0	0
7	1	0	1	0	1	1
8	1	1	0	1	0	1
9	1	1	1	1	1	1

Осындай сияқты «Математикалық логика және дискретті математика» пәнінің есептерін Excel программасы арқылы шығару нәтижелерін 15-кестеде қарастырып өтейік.

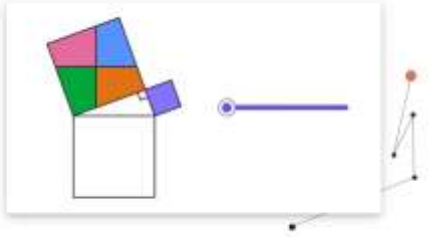
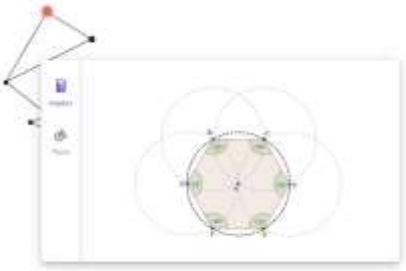
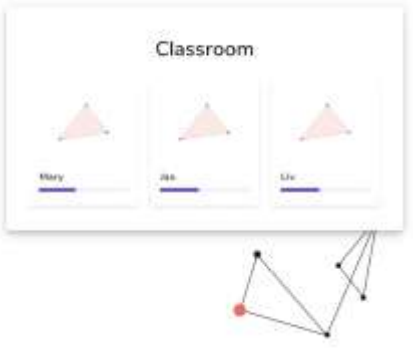
Тақырып	Есептер	Excel-дегі шешім:																																																						
Формулан ың орындалу мүмкіндігі н тексеру	Формуланың орындалатынын анықтау (A∧B)∨(¬A∧C).	1. A, B, C айнымалылары үшін ақиқат кестесін құру. 2. Формуланың мәндерін есептеу үшін ЖӘНЕ , НЕМЕСЕ және ЕМЕС логикалық функцияларын қолданамыз.																																																						
		<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>A∧B</th><th>¬A∧C</th><th>(A∧B)∨(¬A∧C)</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	A	B	C	A∧B	¬A∧C	(A∧B)∨(¬A∧C)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
		A	B	C	A∧B	¬A∧C	(A∧B)∨(¬A∧C)																																																	
		0	0	0	0	0	0																																																	
		0	0	1	0	1	1																																																	
		0	1	0	0	0	0																																																	
		0	1	1	0	1	1																																																	
		1	0	0	0	0	0																																																	
		1	0	1	0	0	0																																																	
		1	1	0	1	0	1																																																	
1	1	1	1	0	1																																																			
Қолданылатын формулалар:																																																								
- A∧B:=AND(A2, B2) ¬A∧C:=AND(NOT(A2), C2) - Қорытынды формула:=OR(AND(A2, B2), AND(NOT(A2), C2))																																																								
Қорытынды: Формула орындалады, өйткені айнымалылардың кейбір мәндері үшін нәтиже 1 (ақиқат).																																																								
Формулан	Формула	• A, B, C айнымалылары үшін ақиқат кестесін құру.																																																						
ң ақиқат	айнымалылард	• Импликация мен конъюнкцияны есептеу үшін IF және AND																																																						
пен	ың қандай	логикалық функцияларын қолданылады.																																																						
жалғандығ	мәндерінде																																																							
ын тексеру	ақиқат және																																																							
	жалған																																																							
	болатындығын																																																							
	анықтаңыз																																																							
	(A→B)∧(B→C).																																																							

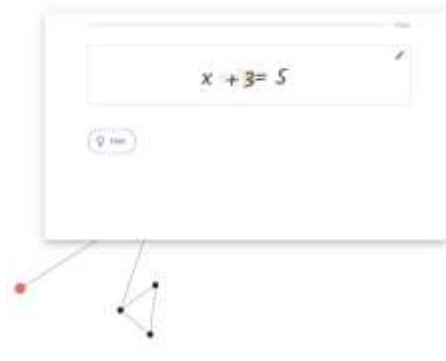
		<table><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> Формулалар: - Импликация $A \rightarrow BA := \text{IF}(A2=1, B2=1, 1)$ - Импликация $B \rightarrow CB := \text{IF}(B2=1, C2=1, 1)$ - Қорытынды формула: $=\text{AND}(\text{IF}(A2=1, B2=1, 1), \text{IF}(B2=1, C2=1, 1))$ Қорытынды: Формула айнымалылардың $A=0, B=0, C=0$ мәндері үшін ақиқат, мысалы, үшін, және $A=1, B=0$ жағдайында жалған.	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1				
1	0	0	0	1	0																									
1	0	1	0	1	0																									
1	1	0	1	0	0																									
1	1	1	1	1	1																									
Математикалық теориялар да предикат Алгебрасын қолдану	$\forall x(P(x) \rightarrow Q(x))$ предикатының орындалуын тексеру керек, мұнда $P(x)$ және $Q(x)$ x айнымалысының мәніне тәуелді предикаттар болып табылады.	1. $P(x)$ және $Q(x)$ предикаттарын x айнымалысынан тәуелді логикалық функция ретінде есептейміз. Мысалы, $P(x)=x>2$, ал $Q(x)=x \leq 5$ болсын. 2. x мәндерінің тізімін жасап, әрбір предикат x мәніне сәйкес келетінін тексерейік. <table><tr><th>x</th><th>$P(x)=x>2$</th><th>$Q(x)=x \leq 5$</th><th>$P(x) \rightarrow Q(x)$</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> Формулалар: $P(x)=x>2: =\text{IF}(A2>2, 1, 0)$	x	$P(x)=x>2$	$Q(x)=x \leq 5$	$P(x) \rightarrow Q(x)$	1	0	1	1	2	0	1	1	3	1	1	1	4	1	1	1	5	1	1	1	6	1	0	0
x	$P(x)=x>2$	$Q(x)=x \leq 5$	$P(x) \rightarrow Q(x)$																											
1	0	1	1																											
2	0	1	1																											
3	1	1	1																											
4	1	1	1																											
5	1	1	1																											
6	1	0	0																											

		• $Q(x)=x \leq 5$: =IF (A2<=5, 1, 0) • Импликация $P(x) \rightarrow Q(x)$: =IF (B2=1, C2=1, 1) Қорытынды: Предикат $x=6$-дан басқа x барлық мәндері үшін қанағаттандырылады, бұл $\forall x$ предикат қанағаттандырылмағанын білдіреді.												
Қорыту қасиеттері (әмбебаптығы мен болмысын ың кванторлары)	Предикаттардың орындалуын әмбебаптық және бар болу кванторларым ең тексеру.	1. $\forall x(P(x))$ және $\exists x(P(x))$ предикаттарын қарастырамыз, мұнда, $P(x)$ – бұл логикалық функция. 2. $P(x)=x \geq 3$ предикатына, әр түрлі x мәні бар кесте құрастырайық. <table><thead><tr><th>x</th><th>$P(x)=x \geq 3$</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td></tr></tbody></table> $P(x)$ үшін формула:=IF (A2>=3, 1, 0) 3. $\forall x$ әмбебап кванторын тексеру үшін ЖӘНЕ функциясын қолданамыз: =AND(B2:B6). 4. $\exists x$ бар болу кванторын тексеру үшін НЕМЕСЕ функциясын қолданамыз: =OR(B2:B6). Қорытынды: Болу кванторы ақиқат, өйткені предикат кем дегенде бір x үшін орындалады, ал әмбебап квантор жалған, өйткені предикат x барлық мәндері үшін орындала бермейді.	x	$P(x)=x \geq 3$	1	0	2	0	3	1	4	1	5	1
x	$P(x)=x \geq 3$													
1	0													
2	0													
3	1													
4	1													
5	1													

Excel программасымен жұмыс жасау «Математикалық логика және дискретті математика» пәніндегі «Пікірлер логикасын» және олардың арақатынасын түсініп қана қоймай, сонымен қатар, күрделі логикалық өрнектерді визуализациялау, гипотезаларды тексеру және модельдер құру, мәселені шешуге аналитикалық көзқарасты қалыптастыру, логика мен математиканы оқыту дағдыларын дамыту, ойлаудың икемділігі мен бейімділігін қамтамасыз ету сияқты мүмкіндіктерді қамтамасыз ететін болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауы мен талдау дағдыларын дамытудың қуатты құралы болып табылады.

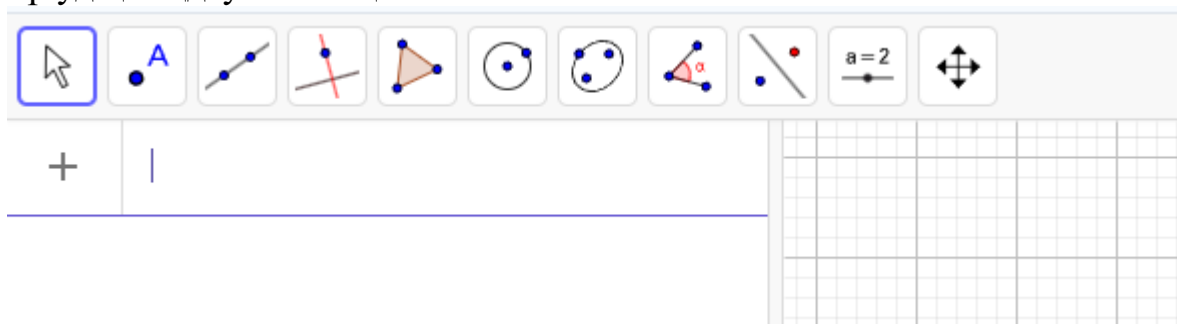
Математикалық білім берудегі цифрлық технологиялардың үшінші түрі – модельдеу және визуализациялау бағдарламаларының мысалы ретінде GeoGebra платформасын талдап өтейік. GeoGebra платформасының мұғалімге де, студенттерге де пайдалы, әрі қызықты форматтағы қызметтері бар:

Математикалық пәндерді интерактивті ету, әр түрлі математикалық заңдылықтар, формалар мен фигураларды түрлендірудің анимацияланған форматымен жұмыс жасау мүмкіндігі.	МҰҒАЛІМДЕР МЕН СТУДЕНТТЕР Математиканы интерактивті ету Маңызды математикалық концепцияларды ашу үшін барлау әрекеттеріңізді қолданып көріңіз, содан кейін осы диалогтардан өткізуге үшін тәжірибелік әрекеттеріңізді пайдаланыңыз. Ресурстарды зерттеу 
Есептерді шығаруға, шешу жолын талдауға мүмкіндігін ұсынатын математикалық калькулятор	МҰҒАЛІМДЕР МЕН СТУДЕНТТЕР Тегін калькуляторлармен математиканы зерттеңіз Оқушыға бағытталған жаңалық ашуға негізделген оқытуды алға жылқыту үшін пайдалануға болатын оңай калькуляторларымызды зерттеңіз. Кез келген математика деңгейі үшін, соның ішінде 3D үшін өспіткілерді орынданңыз. Калькуляторды іске қосыңыз 
Студенттерді оқыту және бағалау барысында кері байланыс функциясын пайдалану, жұмыс процесін бақылау мүмкіндігі	МҰҒАЛІМДЕР Әр оқушыны қызықтыру Біздің Classroom оқу платформамыз мұғалімдерге нақты уақытта студенттердің үлгерімін көруге және жетілдірілген оқу тәжірибесі үшін жеке кері байланыс беруге мүмкіндік береді. Бұл мұғалімдерге белсенді қатысуға және талпынуға көмектеседі. Classroom бағытын зерттеу 

Математикалы қ есептерді қадам- қадаммен шығару мүмкіндігі		МУҒАЛІМДЕР МЕН СТУДЕНТТЕР Мәселелерді кезең-кезеңімен шешу Біздің Math Practice куралы оқушыларға алгебраның түрлендіруге түсінікті түрде қол жеткізудің жаңа жолдарын ұсынады. Студенттеріңізге алгебраның өрнектерді жеңілдету немесе қызықтық теңдеулерді шешу сияқты алгебралық есептерді шешуде ыңғайлылық пен өркін сөйлеуге мүмкіндік беріңіз, сонымен бірге жедел нәтижелер мен кері байланыс алыңыз. Математикалық тәжірибені зерттеңіз
---	---	---

GeoGebra платформасының «Графикалық калькуляторын» қолданып, «Аналитикалық геометрия» пәнінен келесі есепті шығарып көрейік:

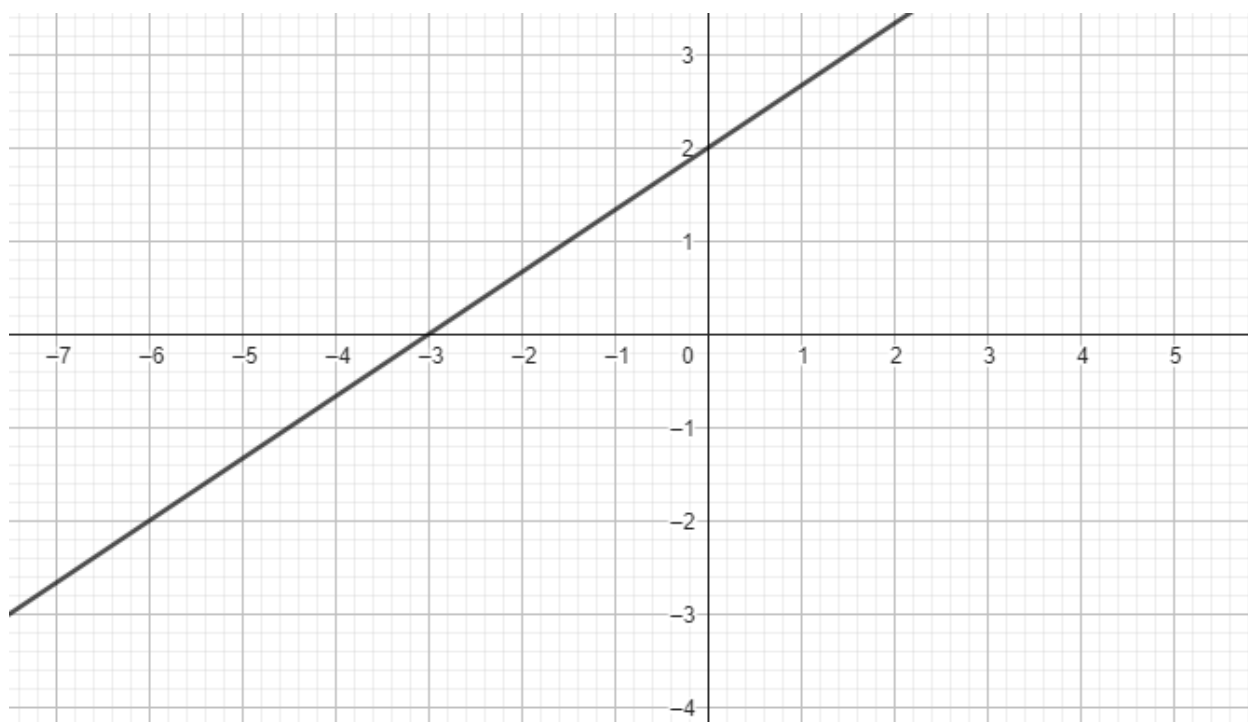
Есеп: $A(3, -2)$ нүктесі арқылы өтетін және $2x - 3y + 6 = 0$ түзуіне параллель болатын түзудің теңдеуін табыңыз.



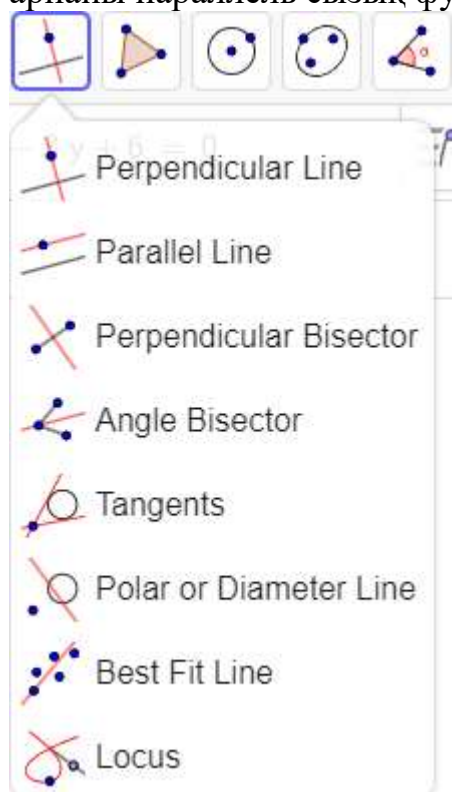
GeoGebra платформасының енгізу жолағына, түзу теңдеуін $2x - 3y + 6 = 0$ енгіземіз, енгізу барысында, арнайы пернелер комбинациясын пайдаланамыз. Ол пернелер комбинациясы арқалы математикалық функцияларды, формулаларды, арнайы белгілерді енгізсек болады.



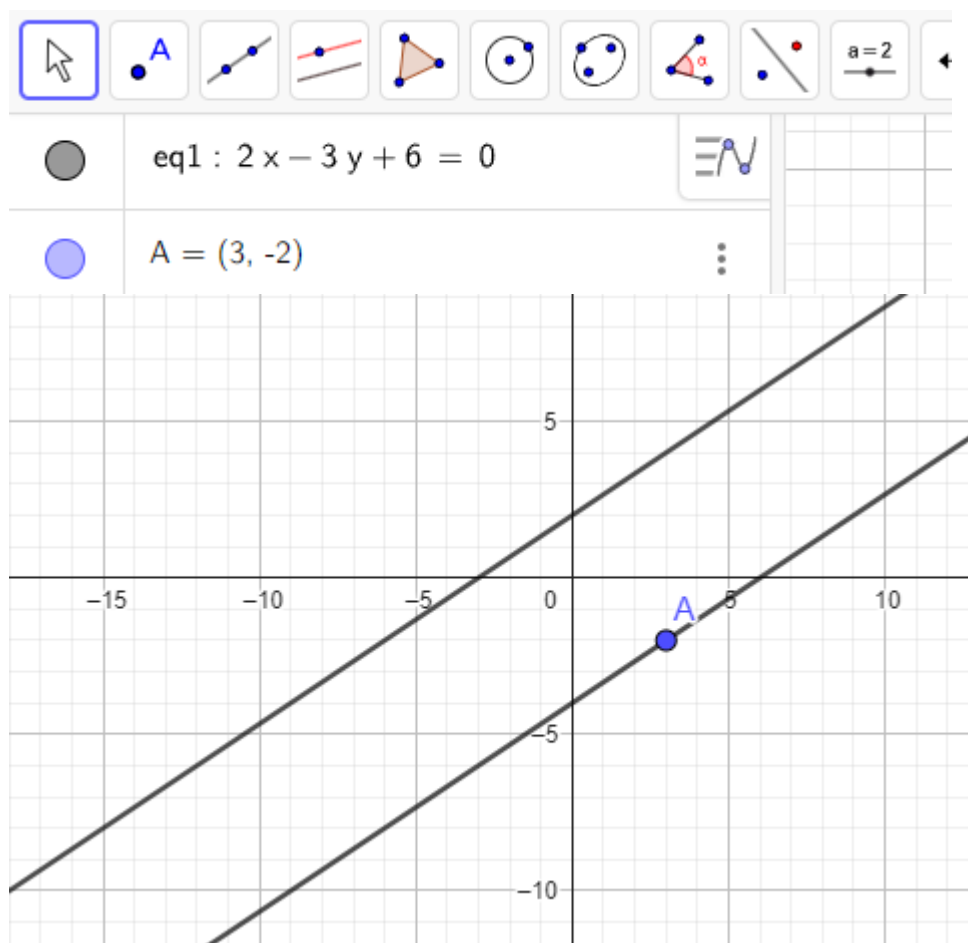
Енгізу жолағына есептің формулысын енгізген сәтте, автоматты түрде координаталық жазықтықта $2x - 3y + 6 = 0$ теңдеу түзуі пайда болады.



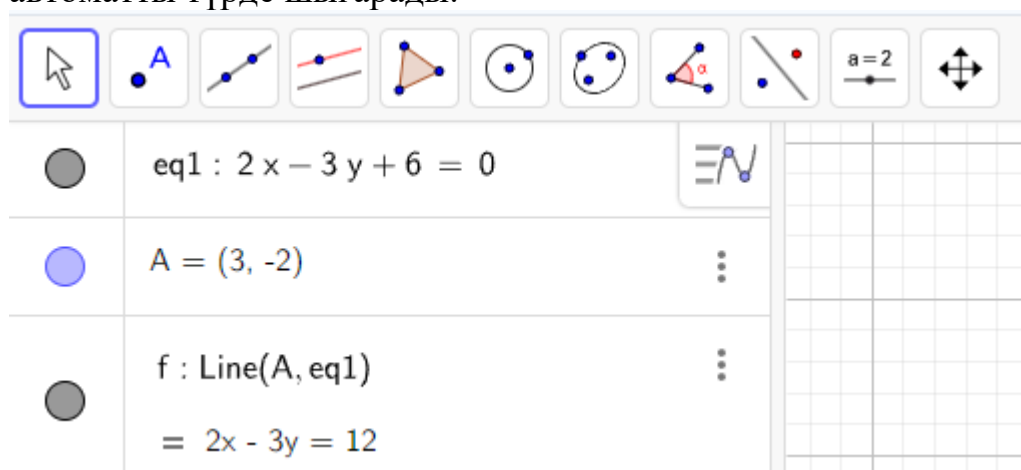
Осы түзуге параллель болатын А нүктесі арқылы өтетін түзуді енгізу үшін арнайы параллель сызық функциясын пайдаланамыз.



Параллель сызық функциясын таңдап, енгізу аймағын А нүктесінің координаттарын енгіземіз. Бірден алғашқы түзуге параллель А нүктесінен өтетін сызық пайда болады.



Платформаның бір артықшылығы, осы түзуге байланысты теңдеуді өзі автоматты түрде шығарады.



Болашақ математика мұғалімдеріне тек осы нәтижені шығарып қана қоймай, шыққан шешіммен талдау жұмыстарын, әр түрлі мәндерді енгізіп көріп тәжірибе жұмыстарын жасауға мүкіндік бар. Мысалы, жаңа түзудің теңдеуі бастапқы түзуге параллель болуы және $A(3, -2)$ нүктесі арқылы өту шартын қанағаттандырып тұр ма екендігін білу үшін графиктегі объектілерді (нүктелер мен сызықтар) басып қасиеттерін алса болады.

GeoGebra платформасында жұмыс істеу математикалық объектілерді визуализациялау және әртүрлі шешімдерді зерттеу икемділігі арқасында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға ықпал етеді. GeoGebra көмегімен болашақ педагогтар гипотезаларды оңай тексеріп,

геометриялық фигуралар мен теңдеулермен тәжірибе жасай алады, бұл аналитикалық және сыни ойлауды ынталандырады.

Платформа бір параметрді өзгерту бүкіл жүйеге қалай әсер ететінін кезең-кезеңмен байқауға мүмкіндік береді, бұл математикадағы қарым-қатынастарды жақсы түсінуге көмектеседі. Математиканы оқыту кезінде маңызды болып табылатын, жүйелі және құрылымды түрде ой қорыту, қателерді талдау және оларды түзету қабілетін дамытады.

Бағдарламалау және есептеу математикадағы цифрлық білім беру технологияларының болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға мүмкіндік беретін тиімді бөлімдерінің бірі болып табылады.

Математикалық цифрлық білім беру технологиялары студенттердің логикалық ойлауын дамытуға айтарлықтай әсер етеді. Бұл құралдар есептеулерді автоматтандырып қана қоймайды, сонымен қатар математикалық процестерді жақсы түсінуге және талдау және сыни ойлау қабілетін дамытуға көмектеседі. Мұндай технологиялармен өзара әрекеттесу болашақ математиктердің танымдық қабілеттерін ынталандыра отырып, есептерді шешуге жүйелі көзқарасқа үйретеді. Бағдарламалау және есептеу заманауи цифрлық құралдар ретінде болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытуға қалай көмектесетінін тереңірек зерттеу келесі тарауда талқыланады.

2.3 Цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту моделі

Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту қазіргі білім берудің басым міндеттерінің бірі болып табылады, өйткені математиктердің кәсіби іс-әрекетін табысты орындау жүйелі көзқарас пен терең талдауды қажет ететін күрделі мәселелерді шешу қажеттілігімен байланысты. Логикалық ойлау – нақты ойлау алгоритмдерін қалыптастыруға, ақпаратты сыни бағалауға және оңтайлы шешімдерді іздеуге ықпал ететін осындай тапсырмалардың орындалуын қамтамасыз ететін маңызды танымдық қабілет. Математикалық білім алған білімін іс жүзінде қолдана алатын білікті мамандарды даярлауда шешуші рөл атқаратынын ескере отырып, логикалық ойлауды қалыптастыру кәсіби дайындықтың құрамдас бөлігі ретінде қарастырылуы керек.

Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту моделін жасаудың өзектілігі білім берудегі заманауи тенденцияларды да, мұғалімдерге қойылатын талаптардың өзгеруін де көрсететін бірқатар факторлармен түсіндіріледі. Білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында білім беру ұйымдары мен мұғалімдердің алдында білім алушылардың негізгі кәсіби құзыреттіліктерін дамыту үшін оқытудың инновациялық әдістері мен цифрлық технологияларды пайдалану қажеттілігіне байланысты жаңа міндеттер тұр. Бұл математиканы оқытудағы логикалық ойлауды дамытудағы дәстүрлі тәсілдерді қайта қарауды талап етеді. Заманауи білім беру бағдарламалары оқушылардың танымдық қабілеттерін неғұрлым тиімді және мақсатты түрде дамытуға

мүмкіндік беретін жобалық әрекеттер, модельдеу, бағдарламалау сияқты оқытудың белсенді әдістерін қолдануға көбірек бағытталуда.

Модельді әзірлеу қажеттілігі математикалық білім беру мазмұнының өзгеруімен және жаңартылған оқыту талаптарымен де байланысты. Заманауи білім беру стандарттары әртүрлі салалардың интеграциясын және пәнаралық көзқарасты қарастырады, бұл болашақ математика мұғалімдерінен тек математикалық білімді ғана емес, сонымен қатар ақпаратты талдау, жағдаяттарды модельдеу, деректерді болжау және интерпретациялау қабілетін де талап етеді. Логикалық ойлау, мұндай тапсырмаларды орындаудың негізі бола отырып, университетте оқудың барлық кезеңінде мақсатты және жүйелі түрде дамуы керек негізгі танымдық қабілетке айналады. Ол үшін фактілік білімді меңгеруді ғана емес, сонымен қатар практикада логикалық операцияларды белсенді түрде қолдануды ынталандыратын әдістер мен технологияларды қолдану қажет.

Цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамытудың құрылымдық-мазмұндық моделін қарастырмас бұрын, «модель», «модельдеу» ұғымдарының концепцияларына талдау жасайық.

Ғылыми әдебиеттерде «модельдеу» терминінің көптеген анықтамалары бар, олардың әрқайсысы осы әдістің әртүрлі аспектілеріне назар аударады. Мысалы, Н.А. Седов, модельдеу – бұл әртүрлі жағдайларда оның әрекетін талдау үшін нақты объектінің немесе процестің жеңілдетілген көшірмесін жасау процесі» деп қарастырған. П.А. Анохин модельдеуді «зерттелетін құбылысты түпнұсқаның қасиеттері мен мінез-құлқын талдауға мүмкіндік беретін ұқсас қасиеттері бар модельмен алмастыратын зерттеу әдісі» деп анықтайды.

Модельдеу күрделі процестер мен құбылыстарды зерттеуге, оларды талдауға және болжауға болатын сипаттамаларға оңайлатуға мүмкіндік береді. Бұл әдіс оқу үдерістерін визуализациялауға және жаңа әдістерді енгізудің тиімділігін бағалауға мүмкіндік беретіндіктен әртүрлі салаларда, соның ішінде білім беру зерттеулерінде кеңінен қолданылады.

Ғылыми зерттеулерде қолданылатын модельдердің бірнеше жіктемесі бар. Модельдердің ең көп таралған түрлеріне мыналар жатады:

Физикалық модельдер – бұл түпнұсқаның құрылымы мен қызметін жеңілдетілген түрде көрсететін нақты нысандар немесе макеттер. Мұндай модельдердің мысалдарын жаратылыстану ғылымдарынан табуға болады, мысалы, табиғаттағы процестерді немесе атомның құрылымын көрсететін оқу құралдары түрінде.

Математикалық модельдер – объектінің немесе процестің сипаттамаларын теңдеулер мен формулалар түрінде көрсетеді. Математикалық модельдеу күрделі құбылыстарды сандық сипаттауға және белгілі бір параметрлер өзгерген кезде олардың әрекетін болжауға мүмкіндік береді. Мұндай модельдер деректерді талдау үшін экономикада, физикада және инженерияда жиі қолданылады.

Компьютерлік модельдер - бағдарламалық жасақтаманы пайдалану арқылы жасалады және күрделі есептеулер мен модельдеулерді жүргізуге мүмкіндік береді. Компьютерлік модельдеу деректерді талдау, виртуалды ортаны құру және бағдарламалық модельдеуді әзірлеу үшін қолданылады. Оқу процесінде мұндай модельдер күрделі ұғымдарды визуализациялау және виртуалды ортада эксперименттер жүргізу үшін қолданылады.

Имитациялық модельдер – нақтыға жақын жағдайларда жүйенің немесе процестің жұмысын жаңғырту үшін жасалады. Мұндай модельдер әртүрлі сценарийлерді сынауға және олардың зерттеу объектісіне әсерін бағалауға мүмкіндік береді. Имитациялық модельдер педагогикада оқыту әдістерінің тиімділігін бағалау және жаңа білім беру технологияларын енгізу үшін кеңінен қолданылады.

Педагогикалық модельдер – оқу процесін талдау үшін арнайы жасалған модельдер. Олар оқытудың әртүрлі аспектілерін зерттеуге мүмкіндік береді, оның ішінде танымдық қабілеттерді дамыту, оқушылар мен мұғалімдер арасындағы өзара әрекеттестік, әр түрлі оқыту әдістерінің оқушы нәтижелеріне әсері.

Модельдеудің аталған түрлері ғылыми зерттеулердегі модельдеу әдісінің жан-жақтылығы мен икемділігін көрсетеді. Модельдеу күрделі құбылыстарды жеңілдетілген түрде көрсетуге ғана емес, сонымен қатар олардың ішкі механизмдерін жақсы түсінуге, параметрлер арасындағы байланыстарды зерттеуге және әртүрлі факторлардың әсерін бағалауға мүмкіндік береді. Педагогика контекстінде модельдеу ерекше өзектілікке ие болады, өйткені ол білім беру процесінің нәтижелерін болжауға, жаңа тәсілдер әзірлеуге және оларды нақты тәжірибеге енгізбес бұрын виртуалды ортада сынауға мүмкіндік береді.

Біздің зерттеуімізде модельдеу цифрлық білім беру технологияларының элементі ретінде программалау, визуализациялау, талдау құралдарын пайдалана отырып, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту процесін талдаудың негізгі құралы болды.

Зерттеу жұмысымыздың бір бөлігі ретінде болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту үшін цифрлық технологияларды қолданудың мазмұндық-құрылымдық моделі түрінде білім беру тәжірибесінде сәтті жүзеге асырылуы мүмкін теориялық модельді ұсынамыз. Бұл модельді құру үшін логикалық ойлауды дамыту процесіне тұтас және жан-жақты көзқарасты қамтамасыз ететін әртүрлі әдістемелік тәсілдерді ескеру маңызды болды.

Цифрлық технологияларды пайдалана отырып, логикалық ойлауды дамыту процесін тиімді жобалау үшін келесі негіздерге сүйену керек деген қорытындыға келдік: әдістемелік, жүйелік, тұлғалық, әлеуметтік және белсенділікке негізделген. Бұл негіздер оқу процесінің барлық аспектілерін есепке алуға мүмкіндік береді және оның болашақ математика мұғалімдерінде логикалық дағдыларды қалыптастыруға бағытталуын қамтамасыз етеді.

Әдістемелік негіздер логикалық ойлауды дамыту процесін құрайтын тәсілдер мен принциптерді анықтайды. Цифрлық технологияны аналитикалық

ойлау мен пайымдау қабілеттерін арттыру құралы ретінде пайдалануды, сондай-ақ математикалық есептерді шешу процесіне программалауды интеграциялау әдістерін таңдауды қамтиды.

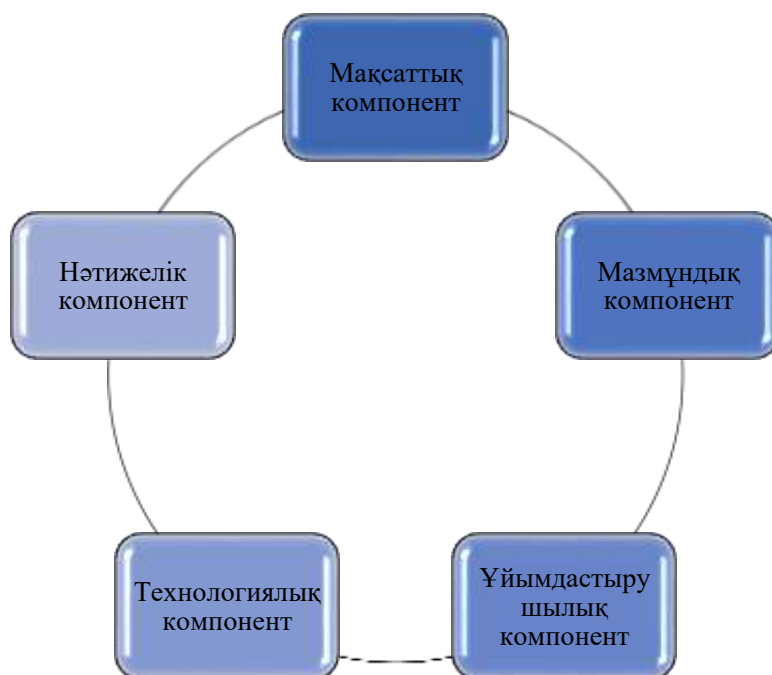
Жүйелік негіздер логикалық ойлауды дамытуды оқу процесінің біртұтас жүйесінің бөлігі ретінде қарастыру, мұнда әрбір элемент (курстар, сабақтар, өзіндік жұмыс) басқалармен тығыз байланысты болып табылады. Бұл логикалық ойлауды дамыту процесінде цифрлық білім беру технологияларын пайдалануды тиімді жоспарлауға, оларды жалпы оқу контекстіне кіріктіруге мүмкіндік береді.

Жеке негіздері оқушылардың жеке ерекшеліктеріне, олардың оқу қажеттіліктері мен мотивациясына бағытталған. Оқушылардың өз қарқынымен жұмыс істеуге және логикалық операциялар мен алгоритмдерді меңгеруге мүмкіндік беретін оқу бағдарламаларын құру үшін цифрлық технологияларды пайдалануды қамтиды.

Әлеуметтік негіздер оқушылардың өзара әрекеттесуі және мұғалімдермен әрекеттесуінің маңыздылығын қарастыру, оқу ортасында логикалық есептерді талқылау және шешім қабылдау дағдыларын дамыту. Бұл білім мен тәжірибенің белсенді алмасуына жағдай жасауға мүмкіндік береді, сондай-ақ, логикалық ойлауды дамыту үшін аса маңызды болып табылады.

Белсенділікке негізделген принциптер студенттер логикалық есептерді шешу, программалау және модельдеу процесіне белсенді түрде қатысатын белсенді оқыту әдістерін қолдануға негізделген. Бұл олардың цифрлық құралдармен жұмыс істеудің практикалық дағдыларын дамытуға көмектеседі және логикалық ойлауды тәжірибеде қолдану қабілетін дамытады.

Осы зерттеу аясында педагогикалық модельдеу мәселесі процестің немесе жүйенің құрамдас бөліктерін жүйелеу қажеттілігі туындаған кезде туындайды. Цифрлық білім беру технологияларын жүйе ретінде пайдалана отырып, болашақ математика пәні мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту процесі – жүктелген міндеттердің орындалуын анықтайтын өзара байланысты ішкі жүйелердің жиынтығы болып табылады. Құрылған цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту моделі негізгі мақсатты жүзеге асыруға және зерттелетін мәселені ашуға байланысты өзара байланысты алты блокты қамтитын құрылымдық модель ретінде көрсетіледі (5-сурет).



5-сурет. Құрылымдық-мазмұндық моделдің негізгі құрамдас компоненттері

Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту моделінің ең алғашқы компоненті, мақсаттық компонент Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінің стратегиясы мен басымдықтарын анықтайтын негізгі нормативтік құжаттарға негізделген. Бұл құжаттарда білім беруді цифрландырудың, сыни және логикалық ойлауды дамытудың маңыздылығына, сондай-ақ ХХІ ғасырдың сын-қатерлеріне бейімделу үшін жоғары білікті мұғалімдерді даярлауға баса назар аударылады.

Бірінші негізгі құжат – білім беру саласындағы мемлекеттік саясаттың негіздерін белгілейтін **Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы**. Ол «білім берудің барлық деңгейлері үшін цифрлық интерактивті білім беру ресурстары мен оқу фильмдерін ұйымдастыру, құру және дамытудың» маңыздылығын атап көрсетеді. Бұл ереже білім беру үдерісіне оның тиімділігі мен қолжетімділігін арттыру үшін цифрлық технологияларды енгізу қажеттілігін көрсетеді.

Келесі маңызды құжат – **«Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы»** құжатында «қазіргі әлемде ұтқырлыққа, сыни ойлау мен физикалық өзін-өзі жетілдіруге қабілетті тұлғаны қалыптастырады» деп студенттердің жеке қасиеттерін дамыту қажеттілігіне баса назар аударылады. Бұл ереже болашақ мұғалімдердің сыни және логикалық ойлау қабілетін дамытудың маңыздылығын атап көрсетеді. Жаһандық өзгерістер мен білім беру үдерісін цифрландыру жағдайында болашақ мұғалімдер өз оқушыларын тиімді оқыту және жаңа білім беру міндеттеріне бейімделу үшін осы құзыреттерге ие болуы керек.

Сондай-ақ құжатта Дублин дескрипторларына сүйене отырып, студенттердің дайындық деңгейіне қойылатын талаптар белгіленген, олар түлектердің «кәсіби деңгейде білім мен түсінуді қолдану, дәлелдерді қалыптастыру және оқытылатын саладағы мәселелерді шешу» қабілеттерін дамытуды көздейді. Бұл болашақ математика пәнінің мұғалімдері тек білімді меңгеріп қана қоймай, оны тәжірибеде қолдана білу, күрделі есептерді шешу және негізделген пайымдаулар құра білуі керектігін растайды.

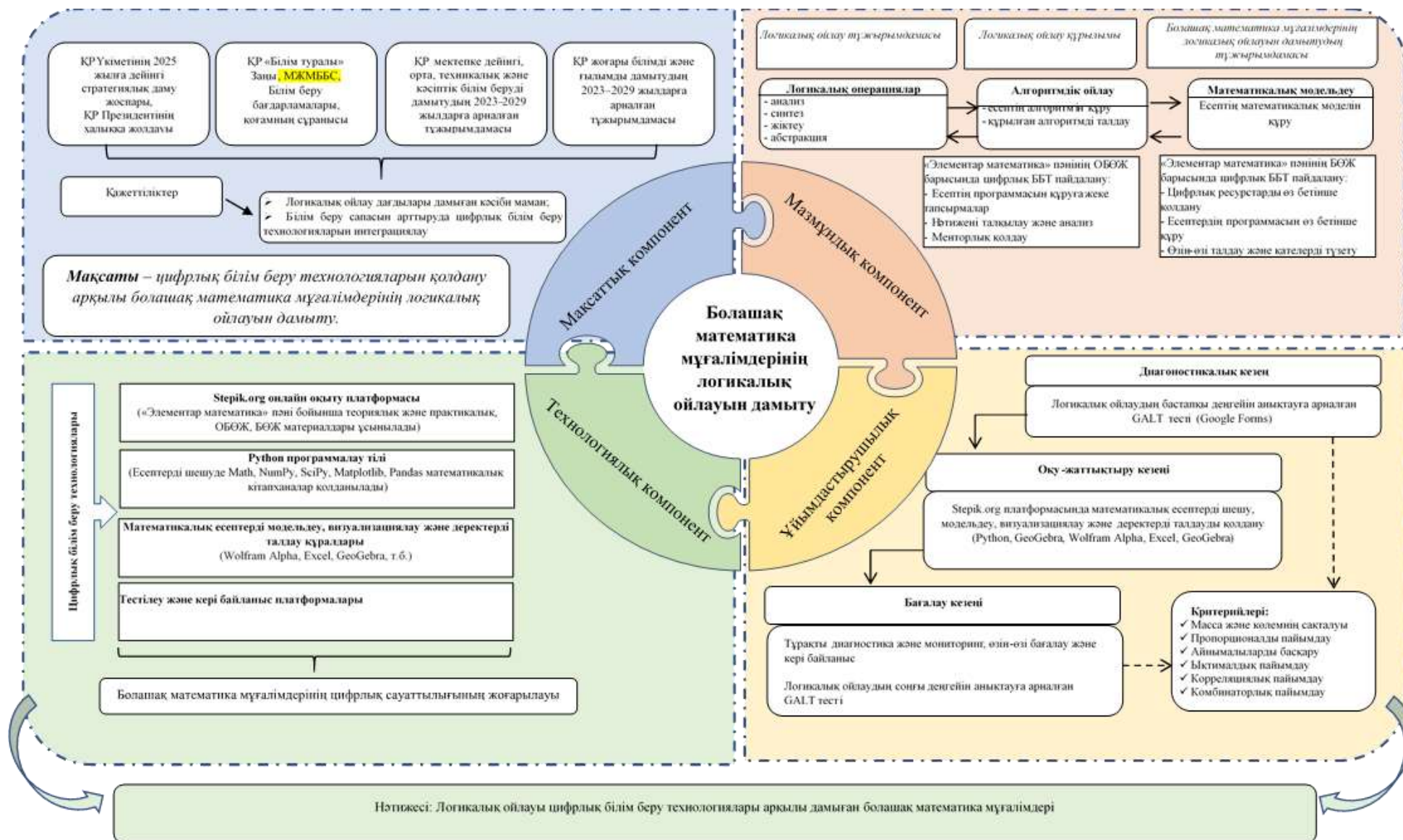
Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспарында әлемде «нарықта әлі жоқ» мамандықтар бойынша мамандар даярлау қажеттігі атап өтілген. Бұл «XXI ғасырдың әмбебап дағдыларын: сыни тұрғыдан ойлауды, үлкен көлемдегі деректермен жұмыс істеуді, өзгерістерге тез бейімделуді» дамытуға баса назар аудара отырып, білім беруге жаңа көзқарасты қажет етеді.

Қазақстан Республикасы Президентінің 2024 жылғы халыққа жолдауында «Ұстаздар – еліміздің зиялы көші» демекші, олардың біліктілігін арттыру – білім беру жүйесінің табысты болуының кепілі болғандықтан, ұстаздардың біліктілігін арттырудың маңыздылығына баса назар аударылған. Елбасы «Жақсы ұстазсыз сапалы білім алу мүмкін емес», сондықтан педагогикалық кадрларды дамытуға, оның ішінде цифрлық білім беру технологияларын пайдалана білуге, сыни және логикалық ойлауды дамытуға ерекше назар аудару қажет екенін атап өтті.

Нормативтік құжаттарды талдау негізінде мақсаттық компоненттің негізін құрайтын бірнеше негізгі қажеттіліктерді анықтауға болады:

1. **Логикалық ойлау қабілеті дамыған кәсіби мамандарға деген қажеттілік:** Болашақ математика мұғалімдері күрделі есептерді тиімді шешуге, ақпаратты талдауға және негізделген пайымдауларды қалыптастыруға қабілетті болуы керек. Бұл дағдылар өзінің кәсіби іс-әрекетіне де, оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға да қажет.
2. **Білім беру сапасын арттыруда цифрлық білім беру технологияларын интеграциялау қажеттілігі:** Қазіргі білім беру жүйесі оқыту сапасын арттыру үшін цифрлық құралдарды енгізуді талап етеді. Цифрлық технологиялар бағдарламалау, визуализациялау және басқа инновациялық әдістерді қолдану арқылы логикалық ойлауды дамытуға ықпал ететін интерактивті және ынталандырушы білім беру орталарын құруға мүмкіндік береді.

Анықталған қажеттіліктерге сүйене отырып, модельдің мақсаты «цифрлық білім беру технологияларын қолдану арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту» болып табылады. Бұл студенттердің логикалық талдау, синтездеу, ақпаратты сыни түсіну және



21-сурет. Цифрлық білім беру технологиялары арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын дамыту моделі

заманауи цифрлық құралдарды пайдалана отырып, математикалық есептерді шешу дағдыларын жүйелі түрде дамытуға жағдай жасауды көздейді.

Осылайша, мақсатты компонент өзінің кәсіби қызметінде логикалық ойлауды тиімді қолдана алатын және білім беру процесінің сапасын арттыру үшін цифрлық білім беру технологияларын пайдалана алатын мұғалімдерді даярлауға бағытталған.

Цифрлық білім беру технологиялары логикалық ойлауды дамытуға қолайлы жағдай жасау үшін қолданылатын маңызды құрал болып табылады. Олар оқулықтар, модельдеу, және математикалық қосымшалар және бағдарламалау платформалары сияқты әртүрлі сандық ресурстарға қол жеткізу арқылы оқытуды интерактивті және тартымды етеді. Мұндай құралдарды қолдану аналитикалық және логикалық дағдыларды дамытуға ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар студенттерге есептерді шешудің жаңа тәсілдерін меңгеруге көмектеседі, бұл динамикалық дамып жатқан ақпараттық қоғам жағдайында маңызды.

Сонымен қатар, цифрлық білім беру технологияларын қолдану мұғалімдерге жекелендірілген оқыту жолдарын құруға және оқу материалдарын оқушылардың жеке ерекшеліктеріне бейімдеуге жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұл логикалық ойлауды дамытуда өте маңызды, өйткені әр түрлі оқушылар белгілі бір математикалық ұғымдар мен логикалық операцияларды меңгеруге әр түрлі дайындық деңгейін көрсете алады. Цифрлық технологиялар дифференциалды тәсілді жүзеге асыруға мүмкіндік береді, бұл оқушылардың математикалық материалды тереңірек түсінуіне және соның нәтижесінде олардың логикалық ойлауының дамуына ықпал етеді.

3 ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТ ЖӘНЕ ОНЫҢ НӘТИЖЕЛЕРІ

3.1 Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын цифрлық білім беру технологиялары арқылы дамыту әдістемесі

Жаңартылған білім беру жағдайында мұғалім білім алушыларды жоғары біліммен қаруландырып қана қоймай, өз бетімен білім алуға үйретеді. Логикалық есептерді шығара білу қабілеті өздігінен пайда болмайды. Ол үшін білім алушы: тұжырымды дәлелдей алуы, бірізді ойлауы, болжам құруы, дұрыс емес тұжырымдарды теріске шығара алуы керек. Білім алушыларға логикалық есептерді шығару жолдарын үйрету математикалық пәндерді оқыту барысында жүзеге асырылуы керек. Өйткені, математика пәні логикалық есептерді шешуге, оқу бағдарламасын ойдағыдай меңгеруге, еңбексүйгіштікке, жақсы оқуға құштарлық пен қабілетті дамытуға ықпал етеді. Математикалық пәндер барысында пайдаланатын логикалық ойлау тапсырмалары логикалық ойды ұштайды, ақыл-ой әрекетін белсенді етеді, себебі, логикалық есептерді тұрақты жаттығулар арқылы шешуде, проблемалық мәселелерді әділдікпен шешуде ақыл-ой гимнастикасы жүзеге асырылады.

«Логикалық есеп түсінігін А.А.Кирсанов, келесідей қарастырған, логикалық есептер – бұл әдеттен тыс мәтін құрылымы, сұрақ қойылымы, деректер мен ізделетіндер арасындағы күрделі байланысы бар тапсырмалар жиынтығы. Логикалық есеп тапқырлықтың, ойлаудың өзіндік ерекшелігін көрсетуді талап етеді, ерекше сюжетке, шешу әдісіне немесе иллюстрациялық материалға байланысты білім алушыда еріксіз қызығушылық тудыруды мақсат етеді. Мұндағы негізгі іс-әрекеттер объектінің сандық сипаттамаларын табу емес, тапсырма объектілері арасындағы қатынастарды анықтау болып табылады [40, б. 175].

Е.Ж.Смагулов, Е.С.Хаймулдановтардың мақаласында логикалық ойлауды дамытудың шығармашылық ізденіс негізін қарастырған. Ғалымдар рефлексиялық-сыни тұрғыдан ойлауға басқалардан үйрену қабілеті, ойлау мен қиялдың болуы, метафоралар мен аналогияларды қолдана білу, оқу материалында мағынаны таба білу жатады [41] деп қарастырған.

Ы. Смағұлов, сыни тұрғыдан ойлаудың болуы тек логикалық ойлай алатын білім беру субъектісінің шығармашылық ойлауды қалыптастыру стратегияларының жеке саласына көшуіне ықпал ететін құрал болып табылады деп пайымдаған [42, 18].

Логикалық ойлауды дамытуда студенттердің өз пікірі мен жетістіктері маңызды. Олар тек алдыңғылардың тәжірибесі мен жетістіктеріне сүйену арқылы мүмкін болғанын түсінуінде. Бұған даму әлеуеті жоғары құралдарға проблемалық жағдаяттар; өмірлік және практикалық мазмұны бар тапсырмалар; эксперименттер; дидактикалық ойындар; өмірді бақылау; математикалық білім тудырған адамзаттың «интеллектуалдық серпілістері»; студенттердің дәлелдеу логикасы туралы ой-пікірлері және т.б. жатады. Сонымен бірге, тапсырманың студент әрекетінің формалары мен процедураларын меңгеруін қамтамасыз етуіне әсер етеді. Есептер математика саласындағы ғылыми сипаттағы

стандарттарға сәйкес болуы маңызды. Оқу тапсырмасы пәнаралық байланыстарды меңгеру құралы ретінде қызмет ететіндіктен, басқа ғылымдардың пәндік салалары студенттің өмірімен және кәсіби жоспарларымен байланысты мағыналарды тудыруы мүмкін.

В.Г.Клириков, А.Қ.Бекболғанова, Т.Л.Колесникова мұндай тапсырмаларды контекстік тапсырма деп, жеке потенциалды дамыту, ізденіс әрекетінің мәнін ояту, зерттелетін нәрсенің құндылығын түсіну тәсілі [43, 44, 45] деп қарастырады.

Тұлғалық және пәндік мәселелер болашақ математика мұғалімдерінің жалпыадамзаттық мәдени құндылықтарды меңгеруі, математиканың адам өмірінің жалпы жүйесіндегі рөлі мен орнын көре алатындай тапсырмаларды жүйелеуді талап етеді.

В.Ф.Комаровтың пікірінше, егер студенттер оқытылатын пәнді тар субъектілік қабылдау шеңберінен шығып, оқытылатын материалдың ғылым мен адам өмірінің әртүрлі салаларында нақты қолданылуын көрсе, тапсырманың тұлғаны дамытушылық әлеуеті жүзеге асады [46, 20].

Я.А.Коменский адам қызметінің келесі салаларын ажыратады: практикалық және түрлендіруші, ғылыми-танымдық, құндылық-бағдарлық, коммуникативті, көркемдік-эстетикалық және т.б. [47].

Д.Д.Бабаев, Е.Ж.Смагулов, Е.С.Хаймулданов логикалық есептердің 16 түрлі жіктемесін ұсынған [48, 49].

а) Семантикалық мазмұны бойынша:

1) қатынастарға құрылған есептер:

- 1.1) өтпелі қатынастарға құрылған есептер,*
- 1.2) дұрыс емес шарттарға құрылған есептер,*
- 1.3) өтпелі емес қатынастарға құрылған есептер,*
- 1.4) бірнеше қатынасқа құрылған есептер,*
- 1.5) теңдік қатынасқа құрылған есептер.*
- 1.6) қатынастардағы элементтерді салыстыруға арналған есептер;*
- 2) қарама-қайшы тапсырмалар;***
- 3) ойын тапсырмалары.***

ә) Шешім қабылдаудың әдістері бойынша түрлері;

- 1) кестелер мен диаграммаларды қолданатын тапсырмалар,*
- 2) графиктер арқылы шешілетін тапсырмалар,*
- 3) мүмкін болатын нұсқаларды санамалау тапсырмалары.*

б) Логикалық шешім әдістері бойынша түрлері.

- 1) талдауға, синтезге арналған тапсырмалар,*
- 2) аналогияға арналған тапсырмалар,*
- 3) жіктеуге арналған тапсырмалар.*

Бұл тапсырмалар жүйесі логикалық ойлауды дамытуға септігін тигізеді. Олар пайымдауды дұрыс құруға, гипотезаны алға шығаруға және зерттеуге, өз бетінше шешім қабылдауға үйретеді. Бұның бәрі болашақ математика мұғалімдерінің ақыл-ой әрекетін, логикалық ойлауын белсенді етеді.

А.М.Коршунованың логикалық есептерінің жіктемесі математиканың бастапқы курсына арналған оқулықтардың мазмұнын талдауға негіз бола алады [51].

Л.Д.Костенко логикалық есептерді мағыналық мазмұны мен шешудің әдіснамалық әдістеріне қарай жіктей отырып, 6 бөлікке бөледі:

1. Қарым-қатынасқа құрылған тапсырмалар;
2. Диаграммалар мен кестелерді қолданатын тапсырмалар.
3. Уақытша шешімге арналған тапсырмалар.
4. Графиктердің көмегімен шығарылатын есептер.
5. Ықтимал нұсқаларды сұрыптауға арналған тапсырмалар.
6. Ойын тапсырмалары [52].

Білім алушыларға математиканы оқыту процесінде логикалық мазмұндағы әр түрлі жіктемедегі тапсырмалар жүйесін пайдалану маңызды болып табылады. Бұндай тапсырмалар шешімдері мен қорытындылары бар нақты логикалық пайымдаулар тізбегін құруды талап етеді. Логикалық тапсырмалар білім алушыға есептің берілген контекстіне әртүрлі көзқараспен қарауға көмектесуі керек, логикалық есептерді бағалап, әртүрлі жолмен шешуге тырысу қажет. Мұндай есептерді шешудің табыстылығы студенттердің дайындық деңгейіне, бағдарламалық материалды меңгеруіне өз септігін тигізеді.

Логикалық есептердің әртүрлі жіктемелерін талдау сол немесе басқа жіктеудің негізі объектілердің маңызды қатынастары болып табылатынын көрсетті. Олардың негізінде белгілі бір типтегі есептер құрастырылады және шешіледі. Демек, болашақ математика мұғалімдердің шешілетін мәселенің түрін білуі оның өз іс-әрекетін түсінуінің, олардың заңдылығын түсінуінің көрсеткіші бола алады деп болжауға болады. Яғни, *студенттерге логикалық есептерді шешудің әртүрлі әдістерін үйрету үшін бұрыннан бар жіктемелерді шешу әдістері әртүрлі есептер топтарын біріктіретіндей жүйеге келтіру қажет.*

Ғылыми зерттеулерді жүзеге асыруда өзінің мінез-құлқын көрсетуге ықпал етеді. Бұл тұлғаның мінез-құлық дербестігін алуына себеп болады. Сонымен, адамгершілік пен әлеуметтік жауапкершілік мәселелері, сыни тұрғыдан ойлауға негізделген шешім қабылдау әдістері тәрбиелік міндеттердің тұлғалық-бағдарлы мазмұнының көрсеткіштері болып табылады.

Ғалымдардың еңбектерін [53, 13] талдау барысында логикалық тапсырмалардың 31 түрлі жіктемесі анықталды. Осы жіктеу тақырыптарын келесі топтар бойынша бөліп қарастырайық:

А) Сюжеттік логикалық есептерді құрастыру:

1) Қарым-қатынасқа құрылған есептер:

- 1.1) уақытша қатынастар мәселелеріне байланысты есептер,*
- 1.2) дұрыс емес шарттармен байланысты есептер;*
- 1.3) өтпелі емес қатынастар есептер;*
- 1.4) бірнеше шешімі бар есептер,*
- 1.5) теңдік шешімі бар есептер,*
- 1.6) қатынастардағы элементтерді салыстыруға арналған есептер;*

- 2) Қиылысу есептер;
- 3) Қызығушылықты дамытуға арналған есептер;
- 4) Шешімдерге қатысты есептер;
- 5) Қозғалысқа арналған есептер;
- 6) Өтірік мәліметтер туралы есептер;
- 7) Қажетті салмақты алу үшін салмақтарды таңдау есептері;
- 8) Жарыс есептері;
- 9) Әзілдер мен күлкілі әңгімелер есептері;
- 10) Сіріңкеге қатысты есептер;
- 11) Көңілді тапсырмалар: жұмбақ, домино, дойбы, сиқырлы квадраттармен комбинаторлық есептер, лабиринттер, дөңгелек санау, данышпандардың ойындары, геометриялық есептер, софизмдер мен парадокстар.

В) Әдістемелік мәндік әдістеріне сәйкес келетін логикалық есептер:

- 1) бір нақты жауапты жүктейтін есептер;
- 2) Шарттары шешім қабылдаушыны қандай да бір әрекетті орындауға итермелейтін, бірақ бұл әрекетті орындау кезінде мүлде талап етілмейтін есептер;
- 3) Берілген мәндермен кейбір арифметикалық амалдарды орындау қажет болатын есептер;
- 4) Шарттары мағыналық жағынан дұрыс шешімді «жоққа шығару» мүмкіндігін беретін есептер;
- 5) Соңынан бастап шешілген есептер;
- 6) Қалпына келтіру есептері;
- 7) Бөлімнің қалдығы бойынша санды табу есептері;
- 8) Айтылғандардың ақиқаттығын анықтау бойынша есептер;
- 9) Сандарды болжауға арналған есептер;
- 10) Кестелер мен диаграммалар арқылы шешілетін есептер;
- 11) Графиктердің көмегімен шығарылатын есептер;
- 12) Эллер шеңбері әдісімен шығарылатын есептер;
- 13) Ықтимал нұсқаларды сұрыптау есептері;
- 14) Жиынтықтарға тапсырыс беру есептері.

С) Логикалық әдістер арқылы құрылған логикалық есептер:

- 1) Ойлау қиыншылығын жеңуге арналған есептер;
- 2) Шешімі пайымдауға негізделген есептер;
- 3) Анализге, синтезге арналған есептер;
- 4) Артық заттарды жою бойынша есептер;
- 5) Аналогияға арналған есептер;
- 6) Белгілі бір белгі бойынша жіктеуге арналған есептер.

М.И.Моро және Л.Г.Петерсонның математиканың бастапқы курсының оқулықтарында мынадай міндеттер қойылған: қатынастағы элементтерді салыстыру; теңдік қатынасымен; графиктер арқылы шешіледі; дұрыс емес шарттармен; өтпелі емес қатынастармен; кестелер мен диаграммаларды

пайдаланып, аз мөлшерде болуы керек. Сондықтан математика сабақтарында интеллектуалды дайындық ретінде студенттерге оқу әдебиетінен логикалық тапсырмалар талданды. Олар: «Білім алушыларға арналған логикалық тапсырмалар», «Әрбір күндік жаттығулар: кіші білім алушыларға арналған логика», «Қызыққұмарлар үшін математикадан есептер», «Математикалық жәшік» және т.б.

Математиканың бастапқы курсы үшін логикалық мазмұнды есептер жүйесі қажет, оны шешу есептеулерге емес, пайымдауға негізделеді. Бұнда дұрыс аралық және қорытынды тұжырымдамалары бар дәл логикалық пайымдаулар тізбегін құруды талап етеді. Бұнда сұрақтың дәстүрлі емес тұжырымы бар көптеген тапсырмалар болуы керек. Олардың жауабы мұқият талдауды және ұсынылған тапсырмалардың шарттарын түсінуді талап етеді.

Операциялық модульдің мазмұны нақты мақсатқа сәйкес таңдалады. Оның мақсаты нақты практикалық мәселелерді шешу үшін теориялық білімді қолдана білуді қалыптастыру. В.В.Краевский, бойынша тапсырманы субъектінің тапсырманың белгілі мақсаты мен осы мақсатқа жетудің белгісіз жолдары арасындағы қайшылықты сезінуінің нәтижесі деп түсінетін боламыз [54].

Жаңартылған білім беру жағдайында оқыту мақсаты білім беру мазмұнын жүзеге асырудың құралы және нысаны болып табылады. Пәннің білім беру мазмұнын тиімді игеруді қамтамасыз ету үшін оқытушының алдында үнемі пән бойынша оқу тапсырмаларын таңдау немесе құрастыру мәселесі туындайды. Тәжірибе көрсеткендей, мұғалімнің логикалық тапсырмаларды құрастыруы мен ретке келтірудегі әрекеті стихиялы түрде жүзеге асады. Оқытудың модульдік-технологиялық тәсілі оны тапсырмаларды жіктеу негізінде жүзеге асырудың мақсатқа сай екендігін білдіреді. Бұл жағдайда мәселе мұндай жіктеменің негізін таңдау болады.

Әдебиеттерде жіктемелік ерекшелігіне қарай математика пәндерінде логикалық ойлау оқу тапсырмаларының әртүрлі жіктемелері бар:

- тапсырмалардың құрылымдық және құрамдас бөлігіне байланысты;
- болашақ математика мұғалімдерінің белсенділік түріне байланысты;
- мұғалімнің іс-әрекетіне байланысты;
- оқытылатын материалдың мазмұны мен құрылымына байланысты.

Зерттеу нысанымызға байланысты, бізді екінші жіктеме қызықтырады. Өйткені ол тапсырманы орындау процесін құрайтын операциялар жүйесіне негізделген.

Болашақ математика мұғалімдерінің белсенділігіне бағытталған жіктемелер әртүрлі белгілерге негізделуі мүмкін:

- 1) Қызметтің сипаты;
- 2) Қызмет жүзеге асырылатын тілдік және сөйлеу формалары;
- 3) Қызметтің күрделілік дәрежесі;
- 4) Тәуелсіздік дәрежесі.

Қызметтің сипаты (репродуктивті, ізденіс, шығармашылық) білім алушы іс-әрекетінің маңызды сипаттамасы болып табылады. Г.Т.Абдолдинова студенттердің репродуктивті, репродуктивті-ізденіс және шығармашылық оқу-

танымдық әрекеттері туралы өте дұрыс жазған және мұғалімнің міндеті ең аз уақыт ішінде максималды нәтижеге жету үшін олардың оқу іс-әрекетін басқарудың әртүрлі формаларын қамтамасыз ету деп есептейді [55, 10].

Дәл осы жіктемені ұйымдастырудың негізгі мәселесін (яғни оқытудағы тапсырмалар түрлерінің реттілігі мәселесі) шешуге мүмкіндік беретіндіктен, көптеген зерттеушілер оны өз жіктелімдерін пайдаланады П.М.Эрдниев, И.Я.Лернер, Л.М.Фридман және т.б.

Тапсырмаларды репродуктивті, ізденімпаздық және шығармашылық деп бөлу шығармашылық сипаттағы тапсырмаларға назар аударуға мүмкіндік береді, яғни шығармашылық тұрғыдан ойлайтын мамандарды дайындауға мүмкіндік береді. Репродуктивті тапсырмалар шығармашылық сипаттағы тапсырмалардан бұрын орындалуы керек.

Аталған жіктеме шеңберінде тапсырмаларды:

- а) дайындық (репетиция),
- б) негізгі деп бөлуге болады.

Атап айтқанда, мұндай жіктемені Ф.Ф.Нагибина, М.И.Зарецкий, Р.Л.Кричевский, және т.б. «Болашақ математика мұғалімдерінің дербестік дәрежесі» ұғымымен байланыстырады. Бұл мұғалімдер үшін тапсырмаларды аудиториялық және үй жұмысы (тәуелсіз) деп бөлуге мүмкіндік береді. Тапсырмаларды бұлай бөлу педагогикалық жүйелерде жалпы қабылданған болып табылады. Бірақ үй жұмысының түрлері әртүрлі себептерге байланысты ажыратылады: өтілген материалды бекіту; жаңа материалды меңгеруге дайындалу.

Жоғары білім беру жүйесінде оқыту міндеттерін әзірлеуде ең алдымен «қызметтің күрделілік дәрежесі» белгісін ескеру қажет. Өйткені кәсіптік оқытудың негізгі мақсаты кәсіптік қызмет түрлерін үйрету болып табылады. Ал Р.Л.Кричевский, жіктемесі бұл мақсаттарға жақсы жауап береді [56].

Бакалавриат студенттерінен типтік тапсырмалары (мысалы, жобаны аяқтау немесе алгоритм немесе ереже бойынша білім беру мәселелерін шешу) өз бетінше әрекет ету талап етілетіндіктен, ең алдымен мақсатқа сәйкес қарапайым дағдыларды қалыптастыратын типтік тапсырмалар жиынтығы таңдалады.

Операциялық модульдің келесі ішкі құрылымы *күрделі тапсырмалар жиынтығы* болып табылады. Олардың көмегімен модульдің дидактикалық мақсаттарына сәйкес білім алушыларда қалыптасқан қарапайым дағдылар негізінде күрделі дағды қалыптасады. Типтік және күрделі тапсырмаларды шешу нәтижесі білім алушыға белгілі алгоритмді басшылыққа ала отырып, әрекетті немесе әрекеттер тізбегін орындауға мүмкіндік беретін дербестік қалыптасады. Осы алгоритмдерге сүйене отырып, білім алушы типтік жағдайларда бірқатар әрекеттерді орындай алады.

Күрделі есептерді шешу белгілі іс-әрекет әдістерін жаңаларына дербес біріктіруді талап етеді. Бұл белгілі тәжірибенің жаңа функцияларын көру қабілетін дамытуға ықпал етеді. Бұндай жағдайларда іс-әрекеттердің дербестігін және шығармашылық дербестікті қалыптастыру үшін *ситуациялық* немесе *проблемалық тапсырмалар* таңдалады. Проблемалық есептерді шешу студент

ерекше жағдайда ең дұрыс шешім қабылдай алатын, өзіне белсенді түрде мақсат қоя алатын, тіпті өзін осы әрекеттің субъектісі ретінде түсіне алатын белсенділік деңгейіне әкеледі. Сонымен қатар проблемалық тапсырмалар арқылы студент ғылыми ізденіс мәдениетін меңгереді.

Жоғары білім берудің тұлғалық бағыттылығына байланысты проблемалық білім беру міндеті тек пәнді ғана емес, жеке тәжірибені де жаңарту шарты ретінде жана түсінік алады. В.В. Краевский тапсырманы адам қызметінің қатпарлы схемасы ретінде анықтады. Бұл анықтама тапсырма құрылымына тұлғалық-семантикалық әрекеттің бір түрі болып табылатын құндылық компонентін енгізуге мүмкіндік береді. Тапсырма типтік немесе типтік емес шешім алгоритмін табуды қамтиды. Шешу әдісі, білімге негізделген модель құру мәселенің танымдық аспектісін құрайды.

Н.Б.Крылова пікірінше, мәселені шешуге мотивацияны арттыру тапсырмаға, жағдаятқа жеке немесе іскерлік үшін немесе басқалар үшін қажетті қатынасқа байланысты [57, 11] деп қарастырған. Нәтиженің мәнін іздеу, қабылданған шешімнің нәтижесіне сыни көзқарас, оған жауапкершілікпен қарау – мәселені шешудің жеке аспектісі. Т.В.Кудрявцев, бұл шығармашылық ізденістің қозғаушы күші болып табылатын эмоционалды боялған ойлау процестері деп есептейді [58, 101].

Мәселені шешу объектіні ағымдағы күйден қажетті күйге ауыстырудан тұрады. Яғни студент бұл тапсырманы қабылдауы керек, өйткені ол оны тек жеке мағынаны көргенде ғана шеше алады. Бұл қабылдауды мұғалім бірқатар дидактикалық жағдайлар жасау арқылы мотивацияны қамтамасыз етуі керек. Тапсырманы субъектінің жеке құндылықтар жүйесімен байланыстыратын осындай мотивациялық әдістерді қарастыруға болады. Олар:

- тапсырманы кең өмірлік немесе өндірістік контекстке қосу;
- тапсырманы шешу үшін студенттің өмірлік тәжірибесінің жеткіліксіздігін көрсету;
- шешу әдісін талдау кезінде жеке ойлау стильдерін ескеру;
- тыңдаушылардың жағымды эмоционалды реакциясын тудыратын жеңілдететін қарым-қатынас тудыру.

Сондықтан тапсырманы студент үшін тек танымдық тәжірибені меңгерумен ғана емес, сонымен бірге эмоционалды-құндылық тәжірибені, шығармашылық әрекет тәжірибесін меңгерумен байланысты проблема ретінде қарастырған жөн. Біздің ойымызша, тапсырма тұлғаны дамытушы функцияға ие болады. Егер ол студентке шешім қабылдау процесінде өзін тұлға ретінде көрсетуге мүмкіндік берілсе, онда көптеген функциялар жүзеге асады.

Олар:

- шешімнің нәтижесін бағалау және осы шешім үшін жауапкершілікті алу;
- мәселені шешу жолын таңдауда шығармашылық бастаманы көрсету;
- зерттеу мәселелерін шешуге мотивацияны өзгерту және осы негізде құзыреттілік пен тиістілік сезімін қалыптастыру;
- оқу үдерісіндегі қиындықтар мен кедергілерді сауатты және оптимистік тұрғыдан жеңуге дайын болу;

- кәсіби қызмет саласында мазмұны мен орындаушылық дербестігін меңгеру.

О.В.Кузьмин, математикалық ғылымдар үшін келесі есеп түрлерін ұсынады [62, 21].

Жіктеме критерийлері	Сипаттама
<i>Адамның практикалық және түрлендіруші іс-әрекеті контекстіндегі есептер</i>	политехникалық, техникалық-қолданбалы, проекциялық, тәжірибелік-өлшеу, модельдеу, реттеу және орнату. Бұл сонымен қатар өндірістің әртүрлі салаларына, жабдықтардың түрлеріне, объектілер мен құралдарға, материалдар мен технологияларға, эргономика мен адам қызметінің сипаттамаларына және т.б. байланысты.
<i>Адамның ғылыми-танымдық әрекетіне еліктейтін есептер</i>	нақты және ой экспериментіне негізделген проблемалық-ізденіс тапсырмалары. Бұл топқа стандартты емес шешімдермен («Олимпиада») байланысты. Егер мәселені шешу үшін есепте берілген мәселеге сәйкес келетін заңдарды алдын ала іздеу немесе адекватты шешімді дербес құру қажет болған жағдайда, жағдаяттарды дұрыс қоюмен байланысты мәселелер жатады. Мұндай тапсырмалардың құндылығы студентке ғылыми-зерттеу әрекетінің процесін, оның эмпирикалық және теориялық құрамдастарын тұтас көрсетуге мүмкіндік беретіндігінде.
<i>Құндылыққа бағытталған іс-әрекет элементтері бар есептер</i>	Құндылыққа бағытталған қызмет математикалық пәндер бойынша тапсырмалар адамның кейбір негізгі құндылықтарына қатысты болуы мүмкін. Олардың ішінде: өмір қауіпсіздігі және адам денсаулығы мәселелері, экология және қоршаған ортаны қорғау мәселелері, әдістемелік және идеологиялық

	қорытындыға әкелетін ой эксперименті түріндегі тапсырмалар болады. Мұндай мәселелерде әртүрлі тарихи дәуірлерде шешілген ірі ғылыми мәселелерді көрсетуге болады. Қазіргі жаратылыстану білімінде ғалымдар шындықты іздеу моральдық мәселелермен тығыз байланысты жағдайға жиі кездеседі. Бүгінгі таңда математика үшін Саровтың Серафимінің ақыл-ойды шашыратып жібермеу және адамдарда ар-ождан дауысын, жүректі жаралауды және жақсы жаққа өзгертуге деген ұмтылысты ояту қажеттілігі туралы айтылған ескертуі өте өзекті.
<i>Адамдардың қарым-қатынас қажеттіліктеріне байланысты есептер</i>	Адамның басқа адамдармен байланыстары тек әлеуметтік-психологиялық емес, сонымен қатар табиғи-ғылыми негізге ие. Қарым-қатынас проблемалары, хабар тарату, телерадиобайланыс, радиоэлектроника мен информатиканың физикалық негіздеріне жатады. Жоғары білікті математиктердің интеллектуалдық күш-жігері адамзатты құтқарған көптеген жағдайлар тарихын біледі. Олар материяның, энергияның, ақпараттың берілу мәселелері; кеңістік пен уақыттың, орын ауыстырулар мен траекториялардың қасиеттері туралы тапсырмалар.
<i>Адамның табиғи іс-әрекетіне байланысты есептер</i>	Табиғаттың эстетикалық құбылыстарының физика-химиялық және биологиялық негіздері, оптикалық әсерлердің сұлулығы, әртүрлі көркемдік салалардың физикалық негіздері бар. Олар; кескіндеме, театр, кино, теледидар, музыкада көрініс береді. Өнер саласындағы заманауи эффектілердің физикалық және технологиялық негіздері: голография, мультимедиа, виртуалды шындықты негіздейді. Адамның спорттық

	және физикалық мүмкіндіктері де көрініс береді.
--	---

Сонымен, тұлғаның логикалық ойлауын дамыту тапсырмасының критерийлерін келесідей қарастыруға болады. Олар: оқытылатын білім тәжірибесін өз бетінше бағалауға мүмкіндік беретін арнайы таңдалған материалды тапсырма беру. Немесе білім алушыларды ерікті белсенділікке ынталандыратын, олардың өзін-өзі дамытуға деген ұмтылысын күшейтетін міндеттерді шешу үшін белсенділіктің осындай элементтерін дамыту. Әлеуметтік мәселелерді имитациялық-ойындық модельдеу арқылы рефлексия мен өзін-өзі бағалауға жағдай жасау. Дербестік пен өзін-өзі дамытуды ынталандыру мақсатында жақын даму аймағында оқу материалын ұсыну. Мұндай оқытудың нәтижесі келесі кезеңдерді қамтитын тапсырма әрекетінің процедурасын меңгеруде келесі схема болуы керек: мотивация - бағдарлау - үлгі бойынша белсенділік - меңгерілген шешім принципін беру - шешудің стандартты емес әдістерін құру ретінде шығармашылық.

Математикалық пәндерді оқытуда оқу жоспарын жасау және тапсырмаларды құрастыруда әртүрлі математикалық дағдылар мен тұжырымдамаларға бағытталған логикалық ойлауды қалыптастыру және дамытуға бағытталған математикалық тапсырмаларды түрлі критерийлері бойынша жіктеудің басқа да тәсілдерін қарастырайық:

Процедуралық және тұжырымдамалық: Бұл жіктеу нақты алгоритмді немесе процедураны (мысалы, ұзақ бөлу) орындауды қажет ететін тапсырмалар мен негізгі ұғымдар мен принциптерді түсінуді қажет ететін тапсырмаларды (мысалы, бөлу тұжырымдамасын түсіну) ажыратады.

Ашық және жабық: Бұл жіктеу бір дұрыс жауабы бар тапсырмаларды (мысалы, сызықтық теңдеуді шешу) және бірнеше ықтимал жауаптары немесе шешімдері бар тапсырмаларды (мысалы, мәселені шешудің әртүрлі стратегияларын зерттеу) қамтиды.

Нақты әлем жайлы және абстрактілі: Бұл жіктеу нақты әлемдегі жағдайлармен немесе контексттермен анық байланысы бар тапсырмаларды (мысалы, сапар құнын есептеу) және абстрактілі (таза дерексіз) немесе теориялық тапсырмаларды (мысалы, ойдан шығарылған сандармен жұмыс) қамтиды.

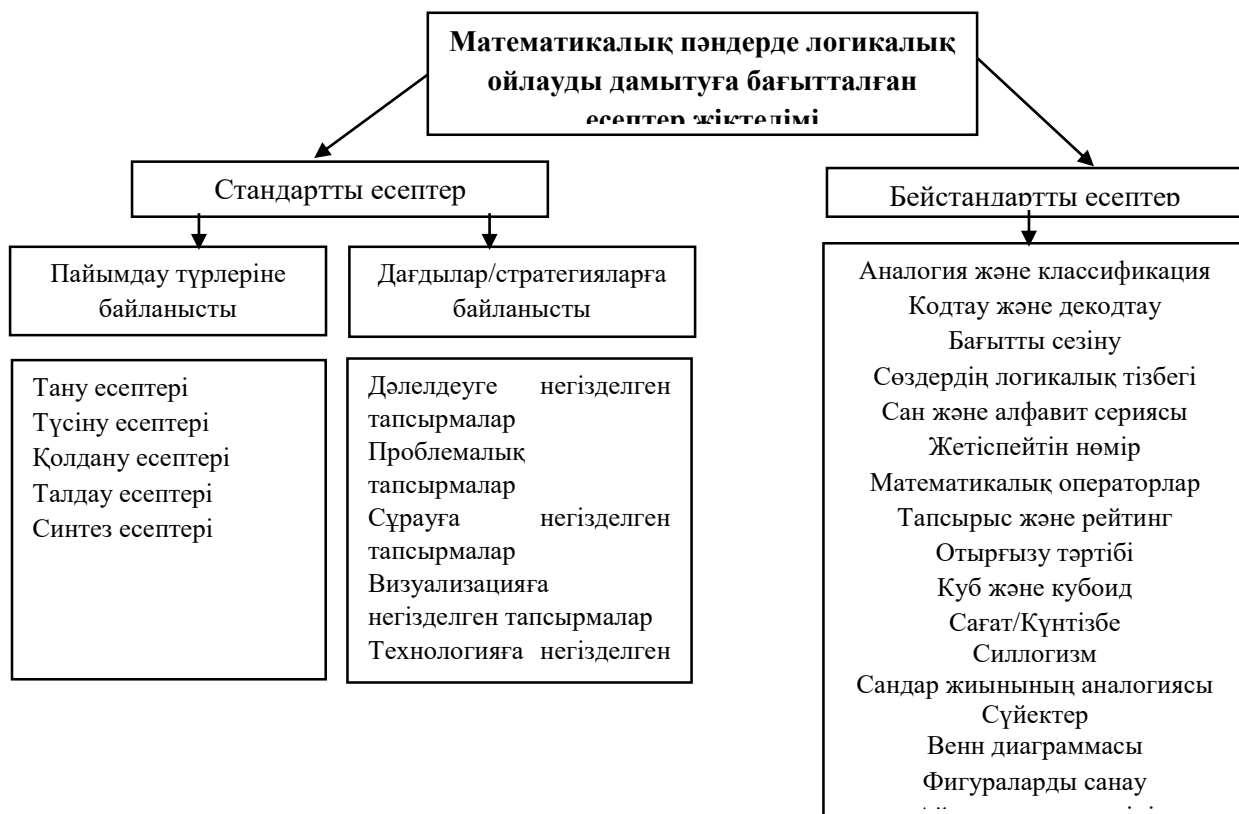
Нақты және символдық: Бұл жіктеу физикалық нысандарды немесе бейнелерді өңдеуді (мысалы, бөлшектерді модельдеу үшін манипуляцияларды пайдалану) және дерексіз таңбалармен немесе бейнелермен жұмыс істеуді

(мысалы, теңдеулерді алгебралық жолмен шешу) қамтитын тапсырмаларды қамтиды.

Аналитикалық және геометриялық: Бұл жіктеу сандық немесе алгебралық қатынастарды талдауды (мысалы, сызықтың еңісін табу) және визуализацияны немесе кеңістіктік пайымдауды (мысалы, үшбұрыштың ауданын табу) қамтитын тапсырмаларды ажыратады.

Концептуалды және концептуалды емес: Бұл жіктеу есептеулерді немесе сандық операцияларды (мысалы, екі бөлшектің көбейтіндісін табу) және сандық есептеулерді қажет етпейтін тапсырмаларды (мысалы, сандар тізбегіндегі үлгілерді анықтау) талап ететін тапсырмаларды ажыратады.

Жоғары айтылған жіктемелердің негізінде жаңартылған білім беру мазмұны аясында логикалық ойлау мен пайымдаудың әртүрлі аспектілеріне бағытталған және студенттердің математиканы тиімді оқыту үшін қажетті дағдылар мен стратегияларды дамытуға көмектесетін әртүрлі математикалық тапсырмаларды жобалау үшін пайдаланылуы мүмкін тапсырмалардың жіктемелері сызбадағыдай анықталды.



Логикалық ойлауды қалыптастыру мен дамытуға бағытталған математикалық есептерді жаңартылған білім беру мазмұны аясында (Блум таксаномиясы негізінде), жіктеудің талап ететін пайымдау деңгейіне қарай топтастыру келесідей бөлінеді:

Тану есептері: математикалық ұғымдарды, белгілерді немесе амалдарды анықтауды қамтиды. Олар үлгіні негізгі тануды қажет етеді және математикалық тіл мен белгілеу жүйесімен танысуды дамыту үшін пайдалы болып табылады. *Мысалы:* $10 \div 2$ өрнегінде бөлуді білдіретін таңбаны анықтаңыз.

Түсіну есептері: математикалық ұғымдар мен қатынастарды түсінуді қамтиды. Олар негізгі деңгейде пайымдауды қажет етеді және негізгі білімді дамыту үшін пайдалы болып табылады. *Мысалы:* бөлшек пен ондық бөлшектің айырмашылығы неде?

Қолдану есептері: есептерді шешу үшін математикалық ұғымдар мен процедураларды қолдануды қамтиды. Олар жоғары деңгейде пайымдауды қажет етеді және проблемаларды шешу дағдыларын дамыту үшін пайдалы болып табылады. *Мысал:* егер 12 кекстер пысыруға рецепт бойынша 2 кесе ұн қажет болса, 24 кекстер жасау үшін қанша ұн қажет?

Талдау есептері: күрделі мәселелерді қарапайым бөліктерге бөлуді және олардың арасындағы қатынастарды талдауды қамтиды. Олар жетілдірілген ойлау дағдыларын қажет етеді және сыни ойлау дағдыларын дамытуға пайдалы болып табылады. *Мысалы:* Автокөлік 50 км/сағ жылдамдықпен 100 км жол жүріп, 75 км/сағ жылдамдықпен сол қашықтықты қайтарады. Бүкіл саяхаттағы орташа жылдамдық қандай?

Синтез есептері: күрделі есептерді шешу үшін көптеген математикалық ұғымдар мен процедураларды біріктіруді қамтиды. Олар дамыған ойлау мен шығармашылықты қажет етеді және жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын дамытуға пайдалы болып табылады. *Мысалы:* тікбұрышты призманың көлемі 60 текше бірлік. Егер оның бетінің ауданы минимумға дейін азайтылса, призманың мүмкін өлшемдері қандай?

Дәлелдеуге негізделген тапсырмалар: Бұл тапсырмалар математикалық дәлелдемелерді құрастыруды және жазуды қамтиды. Олар студенттерден логикалық ойлауды, болжамдар мен аксиомаларды анықтауды және қатаң дәлелдерді әзірлеуді талап етеді. *Мысалы:* 2-нің квадрат түбірі иррационал екенін дәлелде.

Проблемалық тапсырмалар: Бұл тапсырмалар математикалық пайымдауды және сыни ойлауды қажет ететін күрделі есептерді шешуді қамтиды. Олар студенттерден тиісті ақпаратты анықтауды, айнымалылар арасындағы байланыстарды талдауды және есептерді шешудің стратегияларын әзірлеуді талап етеді. *Мысалы:* Қайық ағысқа қарсы 8 км/сағ жылдамдықпен, ағысқа 14 км/сағ жылдамдықпен қозғалады. Ағыстың жылдамдығы қандай, ал қайықтың тынық судағы жылдамдығы қандай?

Сұрауға негізделген тапсырмалар: Бұл тапсырмалар басшылыққа алынған сұрау арқылы математикалық түсініктер мен қатынастарды зерттеуді қамтиды.

Олар студенттерден сұрақ қоюды, байланыс орнатуды және гипотеза жасауды талап етеді. *Мысалы:* Шеңбердің радиусы мен шеңбердің ұзындығы арасындағы байланысты зерттеп, радиусы берілген шеңберді есептеу формуласын құрастыр.

Визуализацияға негізделген тапсырмалар: Математикалық түсініктер мен қатынастарды зерттеу үшін визуалды көрнекіліктерді пайдалануды қамтиды. Олар студенттерден кеңістіктік ойлауды, заңдылықтарды анықтауды және визуалды және сандық бейнелер арасындағы байланыс орнатуды талап етеді. *Мысалы:* Оқушылар популяциясының бойы мен салмағы арасындағы байланысты зерттеу үшін графикті пайдаланыңыз.

Технологияға негізделген тапсырмалар: Математикалық түсініктер мен қатынастарды зерттеу үшін технологиялық құралдарды (калькуляторлар, электрондық кестелер немесе компьютерлік алгебра жүйелері сияқты) пайдалануды қамтиды. Олар студенттерден технологиялық құралдардың шектеулері мен күшті жақтары туралы ой қорытуды және оларды тиімді пайдалану стратегияларын әзірлеуді талап етеді. *Мысалы:* Квадраттық функцияның қасиеттерін зерттеу үшін графикалық калькуляторды пайдаланыңыз.

Математикалық пәндерді оқытуда болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру мен дамытуға тиімді ықпал ететін жіктемелерді ерекшелеп, қалыптастыратын дағдыларын, сонымен қатар, сол дағдыларды қалыптастыруды қамтамасыз ететін есеп мысалдарын, және шешілу жолдарын ұсынатын кесте құрылды.

Нәтижесінде жаңартылған білім беру мазмұны аясындағы негізгі деп танылатын, болашақ математика мұғалімдеріне қажетті логикалық ойлау дағдылары анықталды:

Есептер түрі: Тану	
Сипаттама: Математикалық ұғымдарды, белгілерді немесе операцияларды анықтау	
Қалыптастыруға болатын дағдылар: Математикалық тілмен және белгілеумен танысу	
<i>Берілгені:</i>	<i>Шешілуі:</i>
№1. $10 \div 2$ өрнегіндегі бөлуді білдіретін таңбаны анықтаңыз.	№1. $10 \div 2$ өрнегіндегі бөлуді білдіретін таңба «÷» немесе «/» таңбасымен бейнеленетін бөлу белгісі.
№2. $3x + 5y$ сызықтық өрнек екенін анықтаңыз.	№2. Сызықтық өрнек бірінші дәрежелі көпмүше болып табылады, яғни оның нөлден басқа көрсеткіші бар ең көбі бір айнымалысы бар. $3x + 5y$ өрнегі бір дәрежеге ие және бір дәрежеден басқа дәрежеге көтерілген
№3. 90 градусқа тең бұрышты анықтаңыз.	

	айнымалыларды қамтымайды, сондықтан ол сызықтық өрнек. №3. Өлшемі 90 градус болатын бұрыш тік бұрыш деп аталады. Ол екі перпендикуляр түзу арқылы немесе түзу мен оған перпендикуляр болатын жазықтықтың қиылысуы арқылы жасалуы мүмкін. Тік бұрыштары бар фигуралардың мысалдарына шаршылар, тіктөртбұрыштар және L-тәрізді фигуралар жатады.
Есептер түрі: Түсіну Сипаттама: Есептерді шешу үшін математикалық түсініктер мен процедураларды қолдану Қалыптастыруға болатын дағдылар: Негізгі білім	
<i>Берілгені:</i> №1. Бөлшек пен ондық бөлшектің айырмашылығын түсіндіріңіз. №2. Көлбеу ұғымын және оның түзу теңдеуімен байланысын түсіну. №3. Пифагор теоремасын және оның қолданылуын түсіндіріңіз.	<i>Шешілуі:</i> №1. Бөлшек бүтіннің бөлігін, ал ондық бірлік бөлігін білдіреді. №2. Көлбеу сызықтың тіктігінің өлшемі және у өзгерісін x өзгерісіне бөлу арқылы табуға болады. №3. Пифагор теоремасы тікбұрышты үшбұрышта екі қысқа қабырғасының квадраттарының қосындысы ең ұзын қабырғасының квадратына тең екенін айтады. Ол әдетте тікбұрышты үшбұрыштың бір қабырғасының ұзындығын басқа екі қабырғасының ұзындықтарын ескере отырып табу үшін қолданылады.
Есептер түрі: Қолдану Сипаттама: Күрделі есептерді қарапайым бөліктерге бөліп, олардың арасындағы байланыстарды талдау Қалыптастыруға болатын дағдылар: Мәселені шешу дағдылары	
<i>Берілгені:</i> №1. Масштабты сызбаларға қатысты есептерді шешу үшін пропорцияларды пайдаланыңыз. №2. Тік бұрышты призманың бетінің ауданын есептеңдер.	<i>Шешілуі:</i> №1. Ғимараттың масштабты сызбасының масштабы 1:50 делік. Ғимараттың нақты биіктігі 20 метр болса, масштабты сызбадағы ғимараттың биіктігі қандай? №2. Өлшемдері ұзындығы = 5 см, ені = 6 см, биіктігі = 4 см болатын тікбұрышты призманың бетінің ауданы $2(5 \times 6 + 5 \times 4 + 6 \times 4) = 124 \text{ см}^2$.

№3. Екі түзудің қиылысу нүктесін табу үшін сызықтық теңдеулер жүйесін шешіңіз.	№3. Екі түзудің қиылысу нүктесін табу үшін $y = 2x - 1$ және $y = -3x + 4$ сызықтық теңдеулер жүйесін шешіңіз. Шешімі (1, 1).
Есептер түрі: Талдау Сипаттама: Математикалық ұғымдар мен қатынастарды түсіну Қалыптастыруға болатын дағдылар: Сыни тұрғыдан ойлау дағдылары	
<i>Берілгені:</i> №1. Квадрат теңдеудің түбірлері мен коэффициенттері арасындағы байланысты талдаңыз. №2. Екі үшбұрыштың сәйкестігін дәлелдеу үшін алгебралық дәлелді пайдаланыңыз. №3. Математикалық аргументтің дұрыстығын анықтау үшін логиканы пайдаланыңыз.	<i>Шешілуі:</i> №1. $ax^2 + bx + c = 0$ түріндегі квадрат теңдеудің түбірлері $x = (-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}) / 2a$ арқылы берілген. Түбірлер мен коэффициенттер арасындағы байланысты Виет формулалары арқылы талдауға болады: түбірлердің қосындысы $-b/a$ және түбірлердің көбейтіндісі c/a. №2. Екі үшбұрыштың сәйкес қабырғалары мен бұрыштары тең болса, олар тең болады. Мұны алгебралық пайымдаулар мен конгруентті үшбұрыштардың қасиеттері арқылы дәлелдеуге болады. №3. Математикалық аргументтің дұрыстығын логикалық пайымдауларды және дедукция мен қорытынды жасау принциптерін қолдану арқылы анықтауға болады.
Есептер түрі: Синтез Сипаттама: Күрделі есептерді шешу үшін бірнеше математикалық түсініктер мен процедураларды біріктіру Қалыптастыруға болатын дағдылар: Жоғары деңгейлі ойлау дағдылары	
<i>Берілгені:</i> №1. Периметрі бекітілген тіктөртбұрыштың максималды ауданын табу үшін оңтайландыру әдістерін қолданыңыз. №2. Нақты мәселелерді шешу үшін математикалық модельдеуді қолданыңыз. №3. Матрицаларды сызықтық	<i>Шешілуі:</i> Тұрақты периметрі 20 метр болатын тіктөртбұрыштың ең үлкен ауданын табу үшін $A = lw$ формуласын қолдануға болады, мұнда $P = 2l + 2w = 20$, және w үшін l есебімен шешіңіз: $w = 10 - l$. A формуласының орнына $A = l(10 - l) = -l^2 + 10l$ аламыз. Максималды ауданды табу үшін l-ге қатысты A-ның туындысын алып, оны нөлге тең етіп, l үшін шешуге болады: $dA/dl = -2l + 10 = 0 \rightarrow l = 5$. $l = 5$-ке ауыстыру

теңдеулер жүйесін шешу үшін пайдаланыңыз. №4. $(4x^2 + 5x - 2) - (2x^2 - 3x + 1)$ өрнегін жеңілдету. №5. $2x^2 + 5x - 3 = 0$ теңдеуін қанағаттандыратын x мәнін табыңыз. №6. $2x - 1 < 3x + 4$ теңсіздігін шеш.	w үшін теңдеу, біз $w = 5$ аламыз, сондықтан максималды ауданы $A = 5 \times 5 = 25$ шаршы метр. Математикалық модельдеуді қолдану үшін біз нақты дүниелік есептерді шешу үшін математикалық түсініктер мен процедураларды пайдалана аламыз. Мысалы, біз өндірістік процесте ресурстарды бөлуді оңтайландыру үшін сызықтық бағдарламалауды пайдалана аламыз немесе қаржылық деректердегі заңдылықтарды зерттеу үшін статистикалық талдауды пайдалана аламыз. Матрицалардың көмегімен сызықтық теңдеулер жүйесін шешу үшін жүйені матрицалық түрде $Ax = b$ түрінде көрсетуге болады, мұндағы A – коэффициент матрицасы, x – белгісіздер векторы, b – тұрақтылар векторы. Одан кейін A-ның кері мәнін алу арқылы x үшін шешуге болады: $x = A^{-1}b$. Мысалы, $2x + y = 5$ және $x - 3y = 2$ теңдеулер жүйесін ескере отырып, оны матрицалық түрде келесі түрде көрсетуге болады: $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5 \\ 2 \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5 \\ 2 \end{vmatrix}$ Коэффициент матрицасына кері мәнді алып, мынаны аламыз: $\begin{vmatrix} -3/7 & 1/7 \\ -1/7 & 2/7 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -3/7 & 1/7 \\ -1/7 & 2/7 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 5 \\ 2 \end{vmatrix}$ Тұрақтылар векторына көбейтсек, мынаны аламыз: $\begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} -3/7 & 1/7 \\ -1/7 & 2/7 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 5 \\ 2 \end{vmatrix} \Rightarrow \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 \\ 1 \end{vmatrix}$ Сонымен, шешім $x = 1, y = 1$ болады.
--	---

	№4. Екінші жақшадағы теріс таңбаны таратып, $4x^2 + 5x - 2 - 2x^2 + 3x - 1$ аламыз. Ұқсас мүшелерді біріктірсек, $2x^2 + 8x - 3$ аламыз. №5. $2x^2 + 5x - 3 = 0$ теңдеуін қанағаттандыратын x мәнін табыңыз. Шешуі: $ax^2 + bx + c = 0$ түріндегі теңдеу үшін болатынын көрсететін квадрат формуланы пайдаланып x үшін шешуге болады. 0, шешімдер $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ арқылы берілген. Бұл жағдайда $a = 2$, $b = 5$ және $c = -3$, сондықтан бізде $x = \frac{-5 \pm \sqrt{5^2 - 4(2)(-3)}}{2(2)} = \frac{-5 \pm \sqrt{49}}{4}$. Демек, шешімдер $x = \frac{-5 + 7}{4} = 1/2$ және $x = \frac{-5 - 7}{4} = -3$. №6. x үшін шешу үшін алдымен екі жағынан $2x$ азайтып $-1 < x + 4$ аламыз. Содан кейін екі жағынан 4-ті азайтып -5 аламыз. $< x$. Демек, шешім $x > -5$.
Есептер түрі: Дәлелдеуге негізделген Сипаттама: Математикалық тұжырымдардың дұрыстығын көрсететін логикалық дәлелдер. Қалыптастыруға болатын дағдылар: Логикалық ойлау, сыни тұрғыдан ойлау, дедуктивті пайымдау	
<i>Берілгені:</i> №1. 2-нің квадрат түбірі иррационал екенін дәлелде. №2. Екі тақ санның қосындысы жұп екенін дәлелде. №3. 3-тен үлкен әрбір жай санды $6n + 1$ немесе $6n - 1$ түрінде жазуға болатынын дәлелдеңдер. №4. Екі жұп санның қосындысы әрқашан жұп болатынын дәлелде. №5. 2-нің квадрат түбірі иррационал екенін дәлелде. №6. Үшбұрыштың бұрыштарының қосындысы 180 градус екенін дәлелдеңдер.	<i>Шешілуі:</i> №1. 2-нің квадрат түбірін рационал деп есептеп, оны екі бүтін санның қатынасы ретінде жаз. Бұл қайшылыққа әкелетінін көрсетіңіз. №2. n және m тақ сандар болсын. n және m сандарын $2k + 1$ түрінде жазыңыз, мұндағы k – бүтін сан. Сонда $n + m = 2k + 1 + 2j + 1 = 2(k + j + 1)$, бұл жұп. №3. p 3-тен үлкен жай сан болсын. p $6n + r$ түрінде жаз, мұндағы r не $1, 3, 5$. r 3 болуы мүмкін еместігін көрсет және осы фактіні p саны $6n$ түрінде болуы керек екенін дәлелде. $+ 1$ немесе $6n - 1$. №4. a және b жұп сандар болсын. Сонда анықтама бойынша кейбір m және n бүтін сандары үшін $a = 2m$ және $b = 2n$. Сонымен, $a + b = 2m + 2n = 2(m + n)$, ол жұп. №5. 2 санының квадрат түбірі рационал болсын делік. Содан кейін оны p/q бөлігі ретінде ең төменгі терминдермен жазуға болады, мұнда p және q ортақ көбейткіштері жоқ бүтін сандар. Екі жағын

	квадраттау $2 = p^2/q^2$ береді, бұл $p^2 = 2q^2$ дегенді білдіреді. Бірақ бұл p^2 жұп екенін білдіреді, сондықтан p да жұп болуы керек. Кейбір k бүтін саны үшін $p = 2k$ деп жазыңыз. Содан кейін теңдеуге қайта ауыстыру $2q^2 = 4k^2$ береді, немесе $q^2 = 2k^2$. Бұл q^2 жұп екенін білдіреді, демек q да жұп. Бірақ бұл p/q ең төменгі мәнде деген болжамға қайшы келеді, сондықтан 2-нің квадрат түбірі иррационал болуы керек. №6. Үшбұрышты салыңыз және оның A, B және C бұрыштарын белгілеңіз. C нүктесі арқылы AB қабырғасына параллель түзу жүргізіп, A бұрышына іргелес жаңа D бұрышын жасаңыз. Сонда D бұрышы C бұрышына тең (баламалы ішкі бойынша) бұрыштар) және A бұрышы (сәйкес бұрыштар бойынша). Сол сияқты B бұрышына іргелес жаңа E бұрышын жасай отырып, A нүктесі арқылы BC қабырғасына параллель түзу жүргізіңіз. Сонда E бұрышы A бұрышына (баламалы ішкі бұрыштар бойынша) және B бұрышына (тиісті бұрыштар бойынша) тең болады. Енді A, B, C, D және E бұрыштарының қосындысы 540 градусқа тең (өйткені D және E бұрыштары әрқайсысы A бұрышына тең). Бірақ бұл қосынды үш жұп конгруент бұрыштарды ($A + D$, $A + E$ және $B + C$) қамтиды. бұл үшбұрыштағы бұрыштардың қосындысы 180 градус екенін білдіреді (өйткені қалған екі бұрыш D және E бұрыштарының қосындысына тең).
Есептер түрі: Проблемалық Сипаттама: Математикалық талдауды және есептерді шешу дағдыларын қажет ететін нақты әлемдегі сценарийлер Қалыптастыруға болатын дағдылар: Есептер шығару, сыни тұрғыдан ойлау, математикалық модельдеу.	
Берілгені: №1. Фермер 100 фут қоршау арқылы төртбұрышты бақшаны қоршауды қалайды. Жабық аумақты ұлғайту үшін бақшаның қандай өлшемдері болуы керек? №2. Өндірістік кәсіпорын A және B екі түрлі өнім	Шешілуі: №1. Тіктөртбұрыштың өлшемдері x және y болсын. Сонда, периметрі $2x + 2y = 100$ немесе $x + y = 50$. Біз ауданды барынша көбейткіміз келеді, ол $A = xy$. Ең үлкен мәнді табу үшін y-ны x арқылы шешіп, аудан формуласына ауыстырып, x-қа қатысты дифференциалдаңдар. №2. Пайда функциясын айнымалылар бойынша орнатыңыз, критикалық нүктелерді табыңыз және

шығарады, олардың өндірістік шығындары мен пайда нормасы әртүрлі. Ресурстар мен сұраныстағы шектеулер жиынтығын ескере отырып, максималды пайда алу үшін әрбір өнімнің қанша бірлігін өндіру керек? №3. Компания тасымалдау құнын барынша азайта отырып, берілген жүк көлігінде жөнелтілетін өнім көлемін оңтайландыруды қалайды. Олар жүк көлігіне өнімді қалай орау керек? №4. Кәсіпорын жаңа тауардың оңтайлы бағасы мен санын анықтау арқылы өзінің пайдасын барынша арттырғысы келеді. Оңтайлы стратегияны анықтау үшін математикалық модельдеу мен талдауды пайдаланыңыз. №5. Қала қоғамдық көлікті жақсарту арқылы көлік кептелісін азайтқысы келеді. Оңтайлы транзиттік жүйені жобалау үшін деректерді талдауды және математикалық модельдеуді пайдаланыңыз. №6. Ғалым популяциядағы аурудың таралуын модельдегісі келеді. Түрлі араласулардың нәтижелерін болжау үшін математикалық модельдеу мен модельдеуді пайдаланыңыз.	максималды пайданы анықтау үшін соңғы нүктелерді сынаңыз. №3. Өлшемдердегі шектеулерге байланысты контейнердің көлемін барынша арттыру үшін оңтайландыру әдістерін пайдаланыңыз. №4. Жаңа өнімнің оңтайлы бағасы мен санын анықтау үшін компания өндіріс шығындары, сұраныс және бәсекелестік сияқты факторларды ескеруі керек. Мұны сызықтық бағдарламалау, оңтайландыру және ойын теориясы сияқты әдістер арқылы модельдеуге болады. №5. Оңтайлы транзиттік жүйені жобалау үшін қала халықтың тығыздығы, саяхат тәртібі және инфрақұрылым сияқты факторларды ескеруі керек. Мұны желіні талдау, кезек теориясы және модельдеу сияқты әдістер арқылы модельдеуге болады. №6. Аурудың таралуын модельдеу үшін ғалым таралу жылдамдығы, халықтың демографиясы және вакцинация көрсеткіштері сияқты факторларды ескеруі керек. Мұны бөлімдік модельдеу, агент негізіндегі модельдеу, және бәсекелестік.
Есептер түрі: Сұрауға негізделген	

Сипаттама: <i>Тергеу мен зерттеуді қажет ететін сұрақтар немесе мәселелер.</i> Қалыптастыруға болатын дағдылар: Сыни тұрғыдан ойлау, есеп шығару, шығармашылық, қарым-қатынас.	
Берілгені: №1. Аурудың таралуын болжау үшін математикалық модельдеуді қалай қолдануға болады? №2. Берілген кеңістікке заттардың белгілі бір санын орау үшін ең тиімді жолы қандай? №3. Қор нарығындағы заңдылықтарды талдау үшін математикалық құралдарды қалай пайдалануға болады? №4. Фибоначчи тізбегіндегі заңдылықтарды зерттеңіз және оның математиканың басқа салаларымен байланысын зерттеңіз. №5. Фракталдың Сиерпинский үшбұрышы сияқты қасиеттерін зерттеп, фракталдарға жалпы анықтама беріңіз. №6. Судоку немесе Ханой мұнарасы сияқты математикалық ойынның немесе басқатырғыштың қасиеттерін зерттеп, оны шешудің стратегияларын әзірлеңіз.	Шешілуі: №1. Таралу жылдамдығы, популяцияның тығыздығы және араласу стратегиялары сияқты факторларды ескеретін математикалық модельді жасаңыз. Модельді аурудың таралуы туралы болжам жасау және әртүрлі араласулардың тиімділігін бағалау үшін пайдаланыңыз. №2. Геометриялық фигураларды немесе алгоритмдерді пайдалану сияқты әртүрлі орау стратегияларын зерттеп, олардың тиімділігі мен тиімділігін бағалаңыз. №3. Жылжымалы орташа мәндер, корреляциялық коэффициенттер және регрессия үлгілері сияқты қор нарығындағы заңдылықтарды талдау үшін статистикалық және математикалық құралдарды пайдаланыңыз. №4. Фибоначчи тізбегіндегі терминдерді және олардың қатынасын зерттей отырып, оқушылар оның экспоненциалды өсуі және қатар келетін мүшелер арасындағы байланыс сияқты қатардың қасиеттерін аша алады. Олар сонымен қатар оның математиканың басқа салаларымен байланысын зерттей алады, геометрия, сандар теориясы және комбинаторика сияқты. №5. Сиерпинский үшбұрышын салу және оның өзіне ұқсас қасиеттерін зерттеу арқылы студенттер рекурсия және масштабтау идеясына негізделген фракталдардың анықтамасын жасай алады. Олар сонымен қатар Кох қисығы немесе Мандельброт жиыны сияқты басқа фракталдардың қасиеттерін зерттей алады. №6. Математикалық ойынды немесе басқатырғышты ойнау және талдау арқылы студенттер оны шешудің стратегияларын әзірлей алады және оның математиканың басқа салаларымен, мысалы, графиктер теориясы мен логикасымен байланысын зерттей алады. Олар сондай-ақ ойын ережелерін

	өзгерте алады және бұл стратегиялар мен шешімдерге қалай әсер ететінін зерттей алады.
Есептер түрі: Визуализацияға негізделген Сипаттама: Математикалық ұғымдар мен қатынастарды көрнекі түрде көрсетуді қамтитын тапсырмалар Қалыптастыруға болатын дағдылар: Кеңістіктік пайымдау, есептер шығару, сыни тұрғыдан ойлау.	
Берілгені: №1. $y = 2x + 3$ теңдеуінің графигін сызыңыз. №2. Пифагор теоремасын бейнелейтін диаграмманы сызыңыз. №3. Бірлік шеңберін пайдаланып синус пен косинус функциялары арасындағы байланысты елестету. №4. Сызықтық теңдеулер жүйесін графикалық түрде көрсетіңіз және шешімдерін табу үшін графикті пайдаланыңыз. №5. Аудару немесе айналдыру сияқты геометриялық түрлендіруді елестетіп, мәселені шешу үшін пайдаланыңыз. №6. Функцияның немесе геометриялық нысанның қасиеттерін зерттеу үшін GeoGebra немесе Desmos сияқты динамикалық визуализация құралын пайдаланыңыз.	Шешілуі: №1. $y = 2x + 3$ графигі 2 көлбеу және у-кесінді 3 болатын түзу. №2. Катеттері a және b және гипотенузасы c болатын тікбұрышты үшбұрышты сал. Бұрыштарды белгілеңіз және Пифагор теоремасын қолданып a, b және c қатысты теңдеулерді жазыңыз. №3. $[0, 2\pi]$ аралығындағы θ бұрыштары үшін координаталары $(\cos \theta, \sin \theta)$ бірлік шеңбер сызыңыз. Функциялардың периодтылығы мен симметриясын және олардың шеңбердің геометриясына қатынасын бақылаңыз. №4. Сызықтық теңдеулер жүйесін графикалық түрде көрсету үшін оқушылар бір координаталық жазықтықта әрбір теңдеуге сәйкес түзулерді салып, жүйенің шешімі болып табылатын олардың қиылысу нүктесін таба алады. Олар сондай-ақ шешімдердің саны мен түрін анықтау үшін сызықтардың еңісі мен кесіндісін талдай алады. №5. Геометриялық түрлендіруді визуализациялау үшін оқушылар диаграммаларды немесе интерактивті апплеттерді пайдаланып, түрлендіру нысандардың орнын және пішінін қалай өзгертетінін көре алады. Олар сондай-ақ координат геометриясын түрлендіру астындағы нақты нүктелердің немесе сызықтардың кескіндерін табу үшін пайдалана алады. №6. Динамикалық визуализация құралын пайдалану үшін студенттер функциялардың немесе геометриялық объектілердің қасиеттерін зерттеу үшін графиктерді, кестелерді және жүгірткілерді жасай алады. Сондай-ақ олар параметрлерді өзгерту

	жүйенің әрекетіне қалай әсер ететінін көру үшін анимациялар мен модельдеулерді пайдалана алады.
Есептер түрі: Цифрлық технологияға негізделген Сипаттама: Есептерді шешу немесе математикалық ұғымдарды зерттеу үшін технологияны қолдануды қамтитын тапсырмалар Қалыптастыруға болатын дағдылар: Есептеушілік ойлау, есептер шығару, цифрлық сауаттылық.	
Берілгені: №1. Деректерді талдау және графиктер құру үшін электрондық кестені пайдаланыңыз. №2. Графиктік калькуляторды теңдеулерді және графиктік функцияларды шешу үшін пайдаланыңыз. №3. Алгоритмдер мен модельдеулерді жазу үшін бағдарламалау құралдарын пайдаланыңыз. №4. Деректерді талдау және гистограммалар мен шашыраңқы диаграммалар сияқты визуализацияларды жасау үшін электрондық кесте бағдарламасын пайдаланыңыз. №5. Күрделі теңдеулерді шешу және символдық есептеулерді орындау үшін Mathematica немесе Maple сияқты компьютерлік алгебра жүйесін пайдаланыңыз.	Шешілуі: №1. Деректерді электрондық кестеге импорттаңыз және деректерді талдау және өңдеу үшін формулалар мен функцияларды пайдаланыңыз. Нәтижелерді визуализациялау үшін диаграммалар мен графиктер жасаңыз. №2. Графиктік калькуляторды теңдеулер мен теңсіздіктерді, графиктік функцияларды және параметрлік теңдеулерді шешу үшін пайдаланыңыз және туынды және интегралдар сияқты математикалық ұғымдарды зерттеңіз. №3. Python, MATLAB немесе R сияқты бағдарламалау құралдарын математикалық есептерді шешетін немесе нақты әлемдегі сценарийлерді модельдейтін код жазу үшін пайдаланыңыз. №4. Электрондық кесте бағдарламасын пайдалану үшін студенттер сауалнама немесе эксперимент сияқты нақты дүние көзінен деректерді импорттай алады және оны талдау үшін кірістірілген функциялар мен формулаларды пайдалана алады. Сондай-ақ олар деректерді визуализациялау және одан қорытынды шығару үшін диаграммалар мен графиктер жасай алады. №5. Компьютерлік алгебра жүйесін пайдалану үшін студенттер күрделі теңдеулерді немесе өрнектерді енгізе алады және бағдарламалық құралды дифференциалдау, интеграциялау және жеңілдету сияқты символдық есептеулерді орындау үшін пайдалана алады. Олар сонымен қатар оны функциялардың графигін салу, теңдеулер жүйесін шешу

№6. Қолдану нақты жүйені модельдеу және әртүрлі сценарийлерді сынау үшін Simulink немесе NetLogo сияқты симуляциялық бағдарламалық құрал.	және математикалық ұғымдарды зерттеу үшін пайдалана алады. №6. Модельдеу бағдарламалық құралын пайдалану үшін студенттер трафик ағыны немесе халық динамикасы сияқты нақты жүйенің үлгісін жасай алады. және оның тәртібін реттейтін ережелер мен параметрлерді көрсетіңіз. Содан кейін олар модельдеуді іске қосып, орташа саяхат уақыты немесе халықтың өсу қарқыны сияқты нәтижелерді талдай алады және оларды нақты дүние деректерімен салыстыра алады.
--	---

Жаңартылған білім беру мазмұны аясында математикалық пәндерді оқытуда болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру мен дамыту тапсырмаларын жүргізілетін логикалық операциялардың түрлеріне байланысты жіктемені құрастырылды. Осы жіктеменің негізінде логикалық есептердің жүйесі құрастырылды.

Вербалды (ауызша) ойлауға арналған сұрақтар	Аналогия және классификация
	Кодтау және декодтау
	Бағытты сезіну
	Сөздердің логикалық тізбегі
	Сан және алфавит сериясы
	Жетіспейтін нөмір
	Математикалық операторлар
	Тапсырыс және рейтинг
	Отырғызу тәртібі
	Куб және кубоид
	Сағат
	Күнтізбе
	Силлогизм
	Сандар жиынының аналогиясы
Вербалды емес пайымдау	Сүйектер
	Венн диаграммасы

	Фигураларды санау
	Айна және су кескіні
	Вербалды емес әр түрлі

Аналогия және классификация

№1. Берілген баламалардан қатысты сөзді таңдаңыз.

3 : 27 :: 7 : ?

- a) 21
- b) 42
- c) 147
- d) 343

Шешілуі: 3 санының кубы = $27/7$ санының кубы = 343

№2. Сандар жиыны сұрақта берілген сандар жиынына көбірек ұқсайтынын таңдаңыз.

Берілген жиын: (21, 30, 48)

- a) (8, 14, 25)
- b) (9, 18, 36)
- c) (13, 20, 30)
- d) 6, 14, 21)

Шешілуі:

21-ге 9 қосылса = 30, 30-ға 18 қосылса = 48

Дәл солай 9-ға 9-ды қосса = 18, 18-ге 18 қосылса = 36 шығады

№3. Берілген баламалардан қатысты санды таңдаңыз.

20 : 11 :: 102 : ?

- a) 52
- b) 49
- c) 61
- d) 96

Шешілуі:

$20/2=10$ add 1 = 11

$102/2=51$ add 1 = 52

Кодтау және декодтау

Екінші мүше бірінші мүшеге қатысты болса, үшінші мүшеге қатысты нұсқаны таңдаңыз.

SHORTLY : OHSYLTR :: WALKING : ?

- a) LAWNIKG
- b) KLAWGNI
- c) AWKLNIG
- d) LAWGNIK

Шешімі: LAWGNIK

Белгілі бір код тілінде HUSBAND ABDHNSU деп жазылады. Бұл тілде HOMEWIFE қалай жазылады?

- a) EFIWESUOH
- b) ENEFOIUWS
- c) EEFHIOSUW
- d) ESEFUOIWH

Шешімі: EEFHIOSUW

Белгілі бір код тілінде ENDORSE VMWLIHV ретінде жазылады. Бұл тілде INSTRUCT қалай жазылады?

- a) SNRGS AOT
- b) MSGSZPR
- c) RMSHRZPG
- d) RMHGIFXG

Шешімі: RMHGIFXG

Бағытты сезіну

Солтүстік-батысқа қараған адам тізбектей солға, оңға, оңға, оңға, солға бұрылады. Ол қазір қай бағытта?

Солтүстік

Оңтүстік-батыс

Оңтүстік

Солтүстік-Шығыс

Шешімі: Солтүстік-Шығыс

Арнай оңтүстік-шығысқа қарап солға = 90 градусқа, оңға = 135 градусқа, солға = 180 градусқа, оңға = 45 градусқа, солға = 45 градусқа үздіксіз бұрылады. Ол қазір қай бағытта?

Оңтүстік-батыс

Солтүстік-Шығыс

Солтүстік

Шығыс

Шешімі: Солтүстік

Менің бетім оңтүстік бағытта. Оңға бұрылып, 20 м жүремін. Содан кейін оңға бұрылып, 10 м жүреді. Содан кейін солға бұрылып, 10 м жүреді. Содан кейін оңға бұрылып, 20 м жүріңіз. Қайтадан оңға бұрылып, 60 м жүреді. Мен қай бағытта (бастап) бастапқы нүктеденмін?

Солтүстік

Солтүстік-Шығыс

Солтүстік батыс

Шығыс

Шешімі: Солтүстік-Шығыс

Сөздердің логикалық тізбегі

Төмендегі нұсқалардың қайсысы төменде берілген сөздердің мағыналы тізбегін білдіреді?

- 1) иірілген жіп 2) өсіру 3) мақта 4) көң 5) мата 6) тұқым

4, 2, 6, 3, 1, 5

2, 6, 4, 1, 3, 5

4, 1, 6, 3, 5, 2

6, 2, 4, 3, 1, 5

Шешімі: 6, 2, 4, 3, 1, 5

Төмендегі нұсқалардың қайсысы төменде берілген сөздердің мағыналы тізбегін білдіреді?

1) әріп 2) сөз тіркесі 3) сөз 4) сөйлем

1, 3, 4, 2

1, 3, 2, 4

2, 3, 1, 4

4, 3, 1, 2

Шешімі: 1, 3, 2, 4

Төмендегі сөздерді мағыналық ретімен орналастырыңыз?

(1) Піл (2) Мысық (3) Маса (4) Жолбарыс (5) Кит

(5), (3), (1), (2), (4)

(3), (2), (4), (1), (5)

(1), (3), (5), (4), (2)

(2), (5), (1), (4), (3)

Шешімі: (3), (2), (4), (1), (5)

Сан және алфавит сериясы

Қатардағы жетіспейтін санды табыңыз?

1, 6, 15, ?, 45, 66, 91

25

26

27

28

Шешімі: 25, Айырмашылық 5,9,13,17,21,25

Серияны аяқтаңыз.

6, 19, 54, 167, 494, ?

1491

1553

1361

1642

Шешімі: 1491

6, 19, 54, 167, 494, ?

$6 \times 3 + 1, 19 \times 3 - 3, 54 \times 3 + 5, 167 \times 3 - 7, 494 \times 3 + 9 = 1491$

144, 256, 400, 576, 784, серияларын аяқтаңыз ?

1048

1040

1030

1024

Шешімі: 1024

12, 16, 20, 24, 28, 32 сандарының квадраты

Математикалық операторлар

Егер «S» «көбейтінді», «V» «алу», «M» «қосу» және «L» «бөліну» дегенді білдірсе, онда төмендегі есеп нешеге тең болады:

$$343 L 7 S 6 V 94 M 11 = ?$$

189

200

211

305

Шешімі: 211

Егер «α» «алғанды», «β» «көбейтіндіні», «θ» «қосуды» және «δ» «бөлінуді» білдірсе, онда төмендегі есеп нешеге тең болады:

$$10 \theta 8 \beta 4 \delta 8 \alpha 9 = ?$$

5

7

9

11

Шешімі: 5

Егер 7 (110) 4 және 19 (930) 12 болса, 16 (A) 9-дағы «A» мәні неге тең?

580

600

680

990

Шешімі: 600

Тапсырмалар жүйесінен алынған жеке тәжірибенің мәні, біздің ойымызша, болашақ математика мұғалімдерінің адам тәжірибесінің барлық түрлерін – білімді, белсенділікті, шығармашылық, әлеуметтік және жеке тұлғаның принциптерін қаншалықты тұтас игеретіндігінде. Жеке тәжірибе тәжірибенің барлық басқа түрлерінің рефлексиялық аспектісі ретінде, шығармашылық, жауапкершілік, тәуелсіздік, сыни тұрғыдан ойлау, ынтымақтастық пен өзін-өзі өзгертуге дайын болу, өзінің жеке даралығын жүзеге асыруға ұмтылу сияқты қасиеттердің көрінісі ретінде ұсынылады.

Жаңартылған білім беру жағдайында ЖОО пәндерін оқыту процесінде студенттердің ой-өрісін дамытуға ерекше мән беру керек. Осы ретте, логикалық есептердің жіктелуінің екі маңызды аспектісін бөліп көрсеттік. Біріншісі әдістемелік білімге, екіншісі дидактикаға қатысты. Біріншісі аясында танымның жалпы ғылыми және жеке ғылыми әдістерін, сонымен қатар студенттер меңгеруі тиіс логикалық ойлау ерекшеліктерін бөліп көрсетуге болады. Екіншісі, дидактикалық жағы оқу курстарының мазмұнын олардың мүмкіндіктерін анықтау мақсатында талдауға мүмкіндік берді. Мұнда таным әдістерін мақсатты түрде меңгеру және студенттердің логикалық мәдениетін қалыптастыру. Студент тұлғасының логикалық ойлауының ерекшеліктерін, оны жоғары оқу орындарында қалыптастырудың логикалық, әдістемелік және психологиялық алғышарттарын егжей-тегжейлі талдау тұжырымдауға мүмкіндік берді.

3.2 Педагогикалық эксперименттің сандық-сапалық нәтижесі

Педагогикалық зерттеудің эксперименттік бөлімін жоспарлау негізгі эксперимент мақсатын, гипотезасын, міндеттерін анықтауды ескере отырып жүргізілді.

Айқындау эксперименті. Зерттеудің эксперименттік бөлігінің **мақсаты** жаңартылған білім беру мазмұны аясында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру және дамытудың әзірленген дидактикалық шарттары мен дидактикалық моделінің тиімділігін тәжірибе жүзінде дәлелдеу болды.

Мақсатқа жету және эксперимент гипотезасын тексеру үшін зерттеудің эксперименттік бөлімінің келесі міндеттерін шешу қажет болды:

1) болашақ математика мұғалімдерінің математикалық пәндер бойынша білім мен логикалық дағдылардың тиісті мазмұнын, диагностикалық және қалыптастырушы эксперимент жүргізу үшін қажетті материалдар мен тапсырмаларды таңдау;

2) эксперименттің басында және эксперименттің қорытынды бөлімінде болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының қалыптасу деңгейін анықтаудың диагностикалық әдістерін әзірлеу;

3) болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының қалыптасу және даму деңгейін өлшеу критерийлерін әзірлеу;

4) эксперименттік жұмысты ұйымдастыру және осы жұмыстың басында бақылау және эксперименттік топтардағы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының қалыптасу деңгейін анықтауға мүмкіндік беретін диагностикалық эксперимент жүргізу;

5) қалыптастырушы экспериментті ұйымдастыру және өткізу, осы эксперименттің барысын сипаттау, оның ғылыми талдауын беру;

6) бақылау және эксперименттік топтардағы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының қалыптасуы мен дамуындағы өзгерістерді, айырмашылықтарды анықтау мақсатында қорытынды диагностикалық эксперимент жүргізу;

7) эксперимент нәтижелеріне сапалық және сандық талдау жүргізу және зерттеудің эксперименттік бөлігінде алға қойылған гипотезаның сенімділігін дәлелдеу үшін осы нәтижелерді математикалық өңдеуге жіберу.

Бірінші міндетті іске асыруда жеке педагогикалық тәжірибиені пайдаланып және университет оқытушыларымен кеңесе отырып, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру мен дамытудың

әзірленген жүйесінің тиімділігіне эксперименттік тестілеуді дайындау төмендегідей шешілді:

1) «Математика», «Математика-Информатика» білім беру бағдарламаларының студенттерінің логикалық ойлауын қалыптастыру және дамыту үшін тиімді болып табылатын «Орта мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту» пәніне сәйкес оқытушымен студенттің өзіндік жұмысы (ОСӨЖ), студенттің өзіндік жұмыс (СӨЖ) тақырыптары таңдалды;

2) студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыру және дамыту үшін «Орта мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту» пәнінің бөлімдерінің, тақырыптары мен тапсырмаларының мүмкіндіктері ашылды;

3) логикалық ойлауды қалыптастыру мен дамыту процесінде қолдануға және пысықтауға болатын логикалық әдістер, тәсілдер және формалар анықталды;

5) болашақ математика мұғалімдерін логикалық ойлау білімдерімен таныстыру, логикалық ойлаудың негізгі ұғымдарын, формаларын, әдістерін ашу үшін қажетті «Орта мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту» пәнінің оқу-әдістемелік кешені, құрылымдық-логикалық сызбалар, кестелер әзірленді;

6) болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру үшін «Орта мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту» пәні және «Цифрлық ресурстар арқылы логикалық ойлауды дамыту» үйірмесі бойынша стандартты практикалық есептерді, логикалық пайымдауды қажет ететін ойын-сауық сипаттағы бейстандарт есептерді қамтитын логикалық тапсырмалар жүйесі әзірленді;

7) болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру және дамыту үшін функционалдық мәнмәтінді тапсырмаларды пайдаланудың мүмкіндіктері ашылды.

Психологиялық әдебиеттерді зерттеу негізінде екінші міндетті шешу барысында [67, 78, 109; 209, 273, 316, 407] «Математика», «Математика-Информатика» БББ-ның студенттеріне бейімделген *бастапқы, қалыптастырушы және қорытынды* бақылау кезінде логикалық ойлауды диагностикалау үшін күрделілік деңгейі бірдей сәйкес әдістер таңдалды (2-қосымша):

1) «Ерекшеліктер әдісі», «Ұғымдарды жалпылау қабілетін бағалау», «Ұғымдарды анықтау және логикалық қателерді анықтау қабілетін бағалау» тесті, «Дедуктивті пайымдау логикасы» тесті, «Индуктивті пайымдау логикасы» тесті, «Индуктивті зерттеу әдістері», тест «Студенттің білікті шешім қабылдауға дайындық деңгейін анықтау», Липпманның «Логикалық заңдылықтар» тесті, «Логикалық-концептуалды ойлау. Күрделі аналогияларды құру», логикалық ойлауға арналған тест «Сандық қатынастар», анаграммалар, ойлау жылдамдығын анықтауға арналған тест;

2) В.Ф.Асмус, Д.П.Горский, А.А.Ивин, А.И.Уемов, Б.Л.Яшиннің логикалық есептер мен жаттығулары;

3) логикалық дұрыс жалпылаулар жасау, ұғымдарды анықтау, ұғымдармен жұмыс жасау, индуктивті, дедуктивті қорытындылар жасау және ұқсастық бойынша, себеп-салдарлық байланыстарды орнату, кәсіби мәселелерді шешу сияқты логикалық тапсырмаларды орындау қабілетін анықтау әдістері таңдалды.

4) «Орта мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту» пәнінен болашақ математика мұғалімдерінің теориялық білімдерін тестілік бақылауға арналған тапсырмалар әзірленді.

Бұл кезеңде жеке пәндер бойынша эксперименттік жұмыстарды жүргізу үшін дидактикалық материалдар таңдалды және әзірленді: зерттеу жұмысын жүргізу барысында «Орта мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту» пәнінің оқу-әдістемелік кешені жаңартылды, «Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру және дамыту ерекшеліктері» оқу құралы әзірленді, «Оқушылардың математикалық ойын дамыту үшін болашақ математика пәні мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру әдісі» (ағылшын тілінде) монографиясы әзірленді, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру мүмкіндік беретін проблемалық жағдаяттар әзірленіп, логикалық тапсырмалар жүйесі ұсынылды, оқытылатын ғылымдар бойынша теориялық және практикалық сабақтарда студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыруға ықпал ететін логикалық әдістер анықталды, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыруға логикалық есептер мен тапсырмаларды құру алгоритмі анықталды, алгоритм негізінде тапсырмалар құруға, логикалық есептерді шешуді жаттықтыруға, құрылған тапсырмаларымен оқушыларымен бөлісуге мүмкіндік беретін платформа әзірленді.

Үшінші міндет болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының деңгейін бағалау критерийлерін әзірлеу болды: Бірінші және екінші бөлімде жаңартылған білім беру мазмұны аясында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының компоненттерін, логикалық ойлаудың қалыптасу критерийлері мен деңгейлерін анықтадық.

Қалыптастырушы эксперимент жүргізу барысында 4-7 міндеттер шешілді. Экспериментке «Математика» және «Математика-информатика» БББ студенттерінің 4 тобы – 2 бақылау тобы және 2 эксперименталды тобы қатысты. Эксперименттік зерттеудің ұсынылған болжамын ғылыми-әдістемелік тұрғыдан растау үшін осы топтарда таңдалған пән бойынша оқу сабақтары жүргізілді. Сапалық және сандық талдау кезеңінде олардың ойлау қасиеттерінің өлшемдерін салыстыруға негізделген статистикалық болжамдарын тексеру үшін медианалық критерийді қолдандық.

Эксперименттік жұмысты дайындау және ұйымдастыру кезінде келесі кезеңдер бөлінді: бастапқы диагностикалық, қалыптастырушы және қорытынды эксперимент.

Бастапқы диагностикалық эксперимент Талдықорған қаласы «І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті» КЕ АҚ, «Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университеті» КЕ АҚ екі жоғары оқу орнының

«Математика», «Математика-информатика» білім беру бағдарламаларының студенттері, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының қалыптасуының бастапқы деңгейін анықтауға мүмкіндік берді. Болашақ математика мұғалімдерінің диагностикасы психологиялық тестілеуден тұрды, бұл осы университеттер студенттерінің логикалық ойлауының деңгейін, ойлаудың логикалық операцияларын меңгеру дәрежесін, қорытынды жасауды, логикалық дәлелдеуді және т.б. анықтауға бағытталған.

Нәтижесінде 1 курс студенттерінде ұғымдарды жалпылау, ұғымдарға анықтама беру логикалық операциялары жеткіліксіз қалыптасатыны анықталды.

Олардың ұғымдар арасындағы логикалық байланыстарды нашар түсінетіндігі, ұғым, пайымдау және қорытынды жасау сияқты ойлау формаларын қолдануда қиналатындығы, ғылыми-көркемдік сипаттау, түсіндіру мен баяндауды шатастыратындығы анықталды.

«Логикалық ойлау деңгейін анықтау» тестінің көмегімен 55 студент тестілеуден өтті (2019 жж.). Оның ішінде студенттердің ұғымдармен негізгі логикалық операцияларды меңгеруі 60,7%-ының деңгейі төмен, 33,5%-ы орташа, 5,8%-ы ғана жоғары деңгейде болған.

Осы студенттердің үлгерімін бақылау барысында біз олардың көпшілігі бірінші семестрде ғана емес, одан кейінгі семестрде де оқуда айтарлықтай қиындықтарға тап болды деген қорытындыға келдік.

2019-2020 оқу жылында «Математика» және «Математика-Информатика» БББ-нің студенттерінің логикалық ойлауының төмен деңгейін еңсеру мақсатында 2 бақылау және 2 эксперименттік топ кездейсоқ іріктеу әдісімен таңдалды және осы топтарда жалпы студенттердің логикалық дағдыларының деңгейін анықтауға мүмкіндік беретін бастапқы диагностикалық эксперимент жүргізілді. Экспериментке «І.Жансүгіров атындағы Жетісу университеті» КЕ АҚ, 2-4 курс 6B01501 «Математика», 6B01502 «Математика-Информатика» білім беру бағдарламаларында оқитын студенттер мен «Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университетінің» КЕ АҚ, 6B01506 Математика, 6B01508 «Математика – Информатика» білім беру бағдарламаларының студенттері қатысты. Әр жоғары оқу орнынан эксперименталды және бақылаушы топтарға 15 студенттен қатыстырылды. Жалпы есеппен зерттеуге 60 студент қатысты. Осыны негізге ала отырып, қалыптастырушы эксперимент жүргізу үшін біз 30 (15+15) адамнан тұратын эксперименттік топтағы студенттердің іріктеуімен шектелдік.

Зерттеудің бірінші кезеңінде негізгі мақсат студенттердің логикалық ойлауының бастапқы деңгейін анықтау болды. Осы мақсатқа жету үшін логикалық ойлаудың жекелеген қасиеттерінің қалыптасу дәрежесін анықтау қажет болды, мысалы: А-нақты материалды талдау және синтездеу негізінде жалпылау жасау қабілеті; Б-индуктивті қорытынды жасау қабілеті; В-дедуктивті қорытынды жасау қабілеті; Г-қолда бар білімді жаңа жағдайға көшіру және ұқсастық бойынша қорытындылар құру қабілеті; Д-зерттелетін құбылыстардың мәнін түсіндірудің логикалық операциясын меңгеру деңгейі; Е-болжамның шеберлігін, ұсынылуын және логикалық дамуын меңгеру

дәрежесі; Ж-жіберілген логикалық қателерді анықтау және түзету қабілетінің деңгейі; 3-Логикалық дәлелдердің орындалу деңгейі және эмпирикалық және теориялық әдістерді меңгеру дәрежесі; К — логика бойынша теориялық білімнің қалыптасу деңгейі; Л-мамандық логикасы шеңберіндегі есептерді шешудегі логикалық дағдылардың кешенін қолдану деңгейі.

Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының деңгейін диагностикалау үшін тиісті әдістер таңдалды: «Логикалық заңдылықтар» Липпман сынағы, «Логикалық-тұжырымдамалық ойлау» тесті, Л.Д.Столяренконың [407, Б. 408-422] кітабында келтірілген «Пайымдаулардың қисындылығы» тесті, сондай-ақ Э.Р.Дамирчаридің [109] жұмысында қолданылған әдістер, соның негізінде келесі тапсырмалар әзірленді:

- 1) №1 тест – «Ұғымдарды жалпылау қабілетін бағалау»;
- 2) №2 тест – «Ұғымдарды анықтау және логикалық қателерді анықтау қабілетін бағалау»;
- 3) № 3 тест – «Дедуктивті тұжырымдардың қисындылығы»;
- 4) № 4 тест – «Индуктивті қорытындылардың қисындылығы»;
- 5) № 5 тест – «Индуктивті зерттеу әдістері»;
- 6) № 6 тест – «Күрделі ұқсастықтарды қалыптастыру»;
- 7) № 7 тест – «Логикалық алфавит»;
- 8) студенттердің дағдыларын анықтауға бағытталған саралау – шешу математикалық пәндерге байланысты логикалық есептер;
- 9) логикалық есептерді шешу қабілетін анықтауға арналған тапсырмалар.

Зерттелетін құбылыстардың мәнін түсіндірудің логикалық операциясын меңгеру деңгейін, гипотезалар мен дәлелдеу деңгейін алға жылжыту және дамыту қабілетінің дәрежесін анықтау кезінде біз логикалық ойлаудың әртүрлі аспектілерін қарастыратын зерттеулерге, ең алдымен А.В.Брушлинскийдің [51], А.С.Габидуллиннің [80], О.К.Тихомировтың [419] еңбектеріне сүйендік.

Студенттерге білім беру бағдарламасына сәйкес кәсіби мәселелерді шешуде логикалық ойлау дағдыларын анықтауға бағытталған тест тапсырмалары ұсынылды.

Логикалық ойлау деңгейін 2.2 бөлімінде көрсетілген критерийлер негізінде бағалау үшін төрт балдық бағалау шкаласы қолданылды. Студенттердің іріктеуіндегі біліктілік жағдайының көрсеткіші ретінде бірінші және екінші үлгідегі студенттердің таңдалған процедураларды пайдалана білу бойынша тапсырмаларды орындау үшін олардың әрқайсысына берілген ұпай санына қарай бөлу қолданылды.

Тапсырманы орындау деңгейлері, сондай-ақ әр деңгей үшін ұпайлар келесідей бөлінді:

- логикалық процедураларды өз бетінше дұрыс қолдана білу – 4 балл;
- логикалық процедураларды білу, оларды оқытушының қолдауымен қолдану біліктілігі – 3 ұпай;
- логикалық процедураларды білу, бірақ нақты тапсырманы орындау кезінде оларды пайдалана алмау – 2 балл;

• логикалық процедураларды білмеу және соның салдарынан нақты тапсырманы орындау кезінде оларды қолдана алмау – 1 ұпай.

Тексеру жұмыстары он бір критерий бойынша жүргізілді. Демек, бүкіл тест жұмысы үшін болашақ математика мұғалімі ең көбі 44 балл ала алады.

Психологиялық-педагогикалық эксперименттердің нәтижелерін өңдеудің белгілі статистикалық әдістері ретінде біз Н.П.Гресс (1982) және Дж.Гордфрой (1992) ұсынған процедураларды қолдандық:

- деректерді мәндері бойынша топтау;
- осы шамалардың жиіліктерін құру;
- алынған мәліметтерді интервалдар бойынша топтау.

Сипаттамалық статистиканың жоғарыда аталған процедураларын қолдану бізге бастапқы нәтижелерді жалпылауға мүмкіндік берді, яғни, эксперименттің диагностикалық кезеңінің мақсатын жүзеге асыру: бақылау және эксперименттік топтардағы студенттердің логикалық ойлауының жеке қасиеттерінің бастапқы деңгейінің жай-күйінің объективті бейнесін алу.

Логикалық ойлауының қалыптастырудың әрбір критерийі бойынша деректер құндылықтарына қарай топтастырылды. Әрбір тапсырма блогындағы әрбір көрсеткіш бойынша оқушылардың жауаптары келесі деңгейлерге бөлінді: өте төмен, төмен, орташа және жоғары. Содан кейін бақылау және эксперимент топтарында логикалық ойлау сапасының әрбір көрсеткіші бойынша орташа балл есептелді. Диагностикалық эксперименттің нәтижелері 5-кестеде берілген.

Дағдылар	Бақылау/ эксперименттік топ	Өте төмен	Төмен	Орташа	Жоғары
№1Д	БТ	18	10	3	-
	ЭТ	19	11	2	-
№2Д	БТ	17	13	1	-
	ЭТ	17	14	1	-
№3Д	БТ	18	12	1	-
	ЭТ	19	13	-	-
№4Д	БТ	16	13	2	-
	ЭТ	17	13	2	-
№5Д	БТ	22	8	1	-
	ЭТ	21	9	2	-
№6Д	БТ	16	15	-	-
	ЭТ	17	15	-	-

№7Д	БТ	20	8	3	-
	ЭТ	21	9	2	-
№8Д	БТ	5	25	1	-
	ЭТ	7	24	1	-
№9Д	БТ	24	6	1	-
	ЭТ	25	7	-	-
№10Д	БТ	26	5	-	-
	ЭТ	27	5	-	-
№11Д	БТ	25	6	-	-
	ЭТ	25	7	-	-

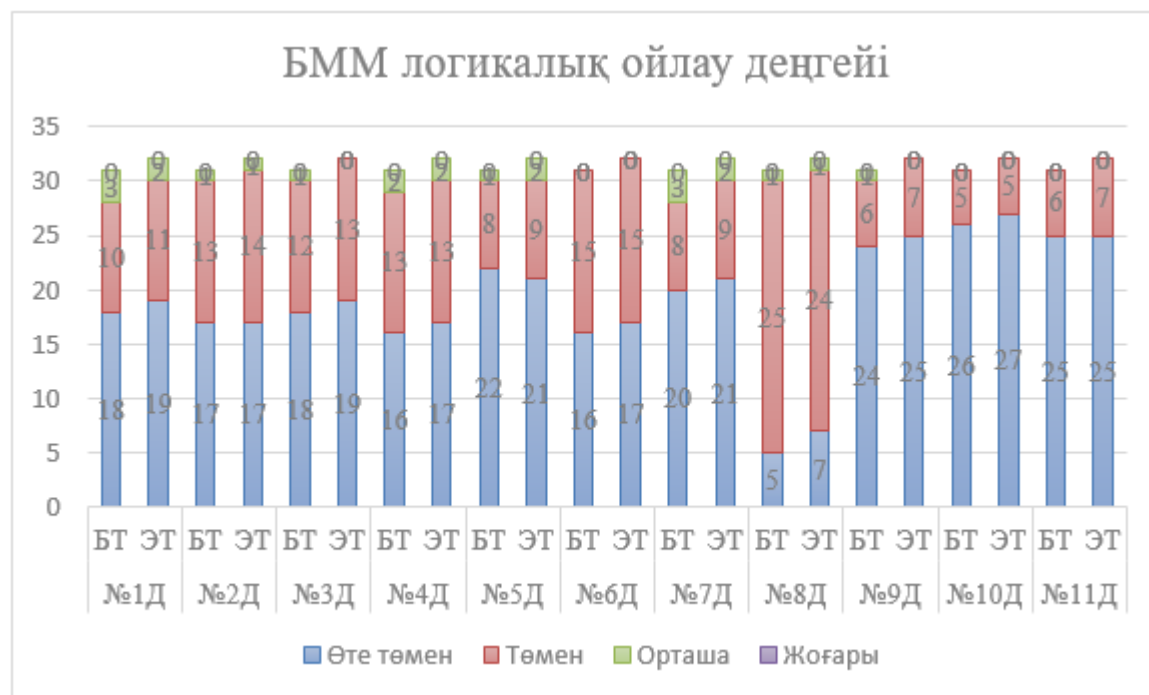
Кесте 5. Бақылау және эксперименталды топтардағы студенттердің
логикалық ойлауының сапаларының сипаттамасы (сандық).

Дағдылар	Бақылау/ эксперименттік топ	Өте төмен	Төмен	Орташа	Жоғары
№1Д	БТ	58,1	32,3	9,7	-
	ЭТ	59,4	34,4	6,3	-
№2Д	БТ	54,8	41,9	3,2	-
	ЭТ	53,1	43,8	3,1	-
№3Д	БТ	58,1	38,7	3,2	-
	ЭТ	59,4	40,6	-	-
№4Д	БТ	51,6	41,9	6,5	-
	ЭТ	53,1	40,6	6,3	-
№5Д	БТ	71,0	25,8	3,2	-
	ЭТ	65,6	28,1	6,3	-
№6Д	БТ	51,6	48,4	-	-
	ЭТ	53,1	46,9	-	-
№7Д	БТ	64,5	25,8	9,7	-
	ЭТ	65,6	28,1	6,3	-
№8Д	БТ	16,1	80,6	3,2	-

	ЭТ	21,9	77,4	3,2	-
№9Д	БТ	77,4	19,4	3,2	-
	ЭТ	80,6	22,6	-	-
№10Д	БТ	83,9	16,1	-	-
	ЭТ	87,1	16,1	-	-
№11Д	БТ	80,6	19,4	-	-
	ЭТ	80,6	22,6	-	-

Кесте 5. Бақылау және эксперименталды топтардағы студенттердің логикалық ойлауының сапаларының сипаттамасы (пайыздық мөлшері).

Алынған мәліметтердің таралуын номограмма түрінде графикалық түрде көрсетеміз (21-сурет).



21-сурет. Эксперименталды және Бақылау топтарындағы мәліметтердің таралу номограммасы

Логикалық ойлаудың анықталған сапаларының негізінде бақылау-эксперимент топтары үшін болашақ математика мұғалімдерінің жеке қасиеттерінің және жалпы логикалық ойлауының бастапқы деңгейінің орташа мәні анықталды. Алынған нәтижелер 7 кестеде келтірілген:

Дағдылар	БТ	ЭТ
----------	----	----

№1Д	1,87	1,62
№2Д	1,51	1,49
№3Д	1,42	1,45
№4Д	1,49	1,43
№5Д	1,43	1,32
№6Д	1,42	1,34
№7Д	1,43	1,26
№8Д	1,31	1,19
№9Д	1,17	1,14
№10Д	1,10	1,13
№11Д	1,16	1,17
Деңгейлердің орташа мәні	1,38	1,32

Бастапқы диагностикалық эксперименттің нәтижелері бақылау және эксперименттік топтағы болашақ математика мұғалімдерінің арасында біз анықтаған логикалық мәдениет сапаларында айтарлықтай айырмашылықтар жоқ деген қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Демек, логиканың бастапқы деңгейі: эксперименттік және бақылау топтарындағы мәдениет бірдей деп болжауға болады.

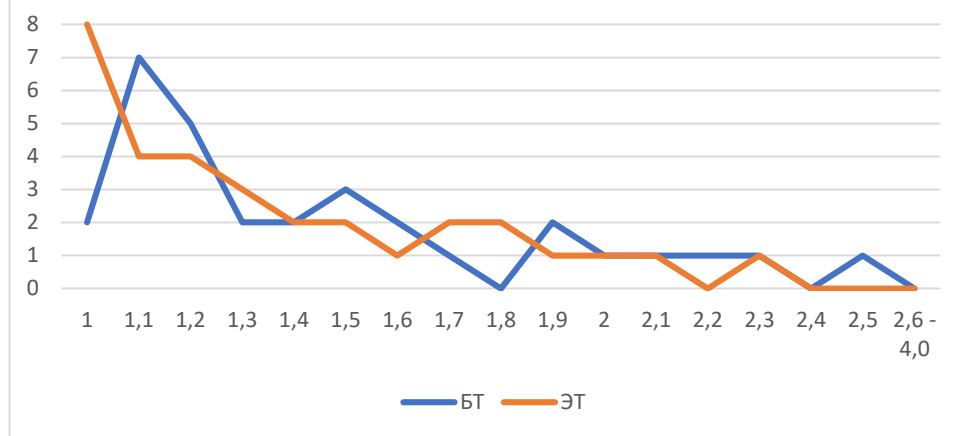
Сонымен қатар логикалық мәдениетті қалыптастыру критерийлері бойынша деректер құндылықтарына қарай топтастырылды; Логикалық ойлау сапасының әрбір көрсеткіші бойынша әрбір студенттің логикалық ойлауының деңгейінің орташа баллы есептелді. Содан кейін деректер әрбір үлгіде өсу ретімен таратылды (8-кесте)

Логикалық ойлаудың алғашқы деңгейінің орташа баллы	БТ	ЭТ
1,0	2	8
1,1	7	4
1,2	5	4
1,3	2	3
1,4	2	2

1,5	3	2
1,6	2	1
1,7	1	2
1,8	-	2
1,9	2	1
2,0	1	1
2,1	1	1
2,2	1	-
2,3	1	1
2,4	-	-
2,5	1	-
2,6 -4,0	-	-

Кесте 8. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлау деңгейінің орташа баллы

Бастапқы диагностикалық эксперименттің нәтижелерін өңдеудің келесі процедурасы мәндерді жиіліктерге бөлу болды. Алынған деректердің көпшілігі бірдей мәндерді қабылдағандықтан, кейбір мәндер жиі, басқалары сирек кездеседі, алынған мәліметтерді графиктік түрде номограмма түрінде бөлуді ұсындық. Эксперимент және бақылау топтарының болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының бастапқы деңгейін анықтау үшін алынған номограмманы ұсынамыз (22-сурет).



Эксперименттік жұмыстың диагностикалық кезеңінің нәтижелерін өңдеу кезінде жоғарыда сипатталған процедураларды пайдалана отырып, бақылау және эксперименттік топтағы студенттердің логикалық ойлауын қалыптастырудың бастапқы жағдайының объективті көрінісін бере алдық (9-кесте).

Логикалық ойлау деңгейі	Жоғары (3,0-4,0)		Орташа (2,0-2,9)		Төмен (1,0-1,9)	
	студ.саны	%	студ.саны	%	студ.саны	%
Бақылау тобы	-	0	4	12,9	27	87,1
Эксперименттік топ	-	0	3	9,4	29	90,6

Мәліметтерді талдай келе, бақылау және эксперименттік топтардағы зерттелушілер арасында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының сапаларын сипаттайтын жеке логикалық процедураларды орындау қабілетінің зерттелетін атрибутының бөлінулері арасында айтарлықтай айырмашылықтар болған жоқ екенін ерекшелеп айтса болады.

Сонымен, бастапқы диагностикалық эксперимент жағдайында (2019 - 2020ж.) І.Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің және Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау университетінің базасында оқу құралды, логикалық тапсырмаларды, проблемалық жағдайларды әзірледік. ЖОО-да кәсби білім беру кезінде алған логикалық білімдерін жалпылау мақсатында эксперименттік топтарға арналған «Орта мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту» пәні барысында ОСӨЖ, СӨЖ тақырыптары, тапсырмалары, сонымен қатар әртүрлі эмпирикалық материалдар жинақталды. Бұл материал осы жоғары оқу орындарының ғылыми-әдістемелік кеңестерінде жүйелі түрде талқыланып, халықаралық, республикалық және аймақтық деңгейдегі ғылыми-практикалық конференцияларда баяндалған.

Іздену эксперименті (2019-2020 ж.ж.) Бұл кезеңде эксперименттің алдыңғы кезеңінің нәтижелері мен болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлау деңгейін қалыптастыру және жетілдіру қажеттігін көрсетті. Осыған орай, болашақ математика мұғалімдеріне 5 кредитті құрайтын «Орта мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту» пәні барысында күнтізбелік-тақырыптық жоспары әзірленіп, әр тақырыпты меңгеру

барысында, логикалық ойлау дағдыларын дамытуға бағытталған ОСӨЖ тақырыптары мен тапсырмалары анықталды.

Сонымен қатар, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын цифрлық технология барысында дамыту үшін, «Цифрлық ресурстар арқылы логикалық ойлауды дамыту» үйірмесі бойынша стандартты практикалық есептерді, логикалық пайымдауды қажет ететін ойын-сауық сипаттағы бейстандарт есептерді қамтитын логикалық тапсырмаларды цифрлық платформа негізінде орындауға және құрастыруға дағдыландырылды;

Курсты, және үйірмені аяқтағаннан кейін, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлау дайындығының қол жеткізілген деңгейін анықтау үшін, қорытынды тестілеу жүргізілді. Тестілеуден 32 оқытушының 29-ы сәтті өтті, ол 90,6% - ды құрады. Тестілеу нәтижесінде болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлау қабілетінің қажетті деңгейіне жетті деген қорытынды жасалды.

Сонымен қатар, осы кезеңде жаңартылған білім беру мазмұны аясында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру және дамыту моделін жүзеге асыру үшін математикалық пәндерді оқыту барысында пайдалануға логикалық ойлауды дамыту платформасы <https://bilimorda.kz/> құрылды.

Қалыптастырушы эксперимент.

Қалыптастырушы эксперимент барысында студенттердің логикалық мәдениетінің кезең-кезеңімен қалыптасу мүмкіндігі анықталды, ол оқушының логикалық мәдениетінің бір деңгейінен екіншісіне, жоғары деңгейге біртіндеп көшуін болжады. Аралық пішіндеу экспериментінің нәтижелері 11-кестеде берілген.

Дағдылар	Бақылау/ эксперименттік топ	Өте төмен	Төмен	Орташа	Жоғары
№1Д	БТ	-	24	7	-
	ЭТ	-	1	19	12
№2Д	БТ	-	16	15	-
	ЭТ	-	-	23	9
№3Д	БТ	-	8	23	-
	ЭТ	-	1	26	5
№4Д	БТ	-	20	11	-
	ЭТ	-	3	22	7
№5Д	БТ	1	26	4	-
	ЭТ	-	8	21	3

№6Д	БТ	2	26	3	-
	ЭТ	-	17	15	-
№7Д	БТ	1	28	2	-
	ЭТ	-	17	14	1
№8Д	БТ	-	25	5	1
	ЭТ	-	20	12	-
№9Д	БТ	5	18	8	-
	ЭТ	-	9	20	3
№10Д	БТ	-	21	10	-
	ЭТ	-	13	17	2
№11Д	БТ	1	19	11	-
	ЭТ	-	2	24	5

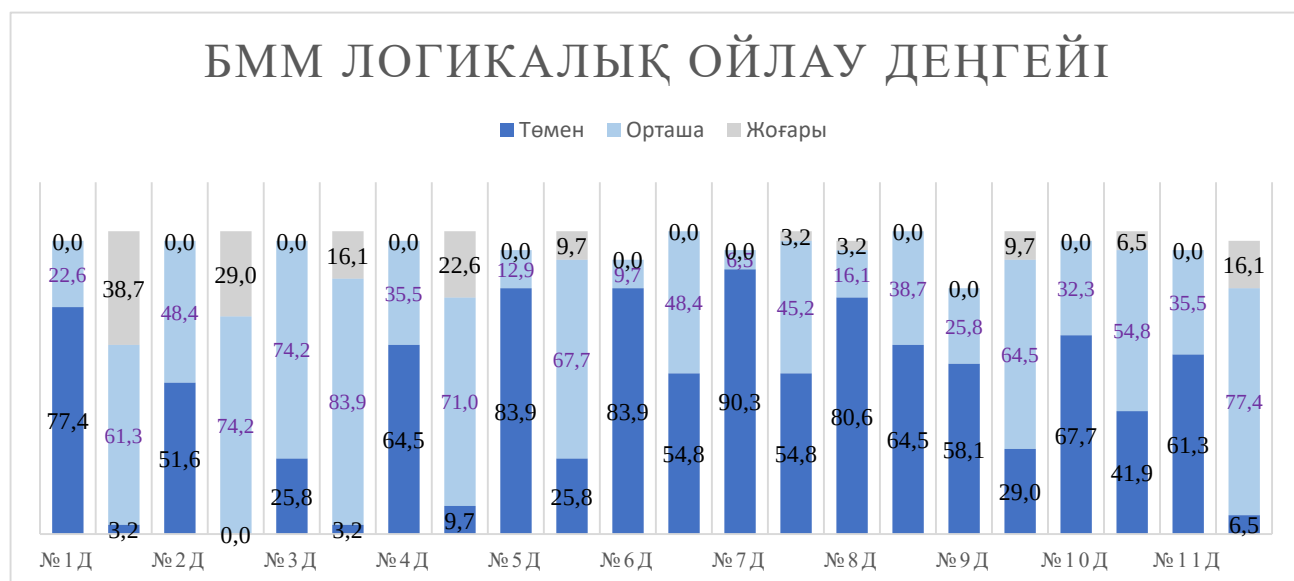
Кесте 5. Бақылау және эксперименталды топтардағы студенттердің
логикалық ойлауының сапаларының сипаттамасы (сандық).

Дағдылар	Бақылау/ эксперименттік топ	Өте төмен	Төмен	Орташа	Жоғары
№1Д	БТ	0,0	77,4	22,6	0,0
	ЭТ	0,0	3,2	61,3	38,7
№2Д	БТ	0,0	51,6	48,4	0,0
	ЭТ	0,0	0,0	74,2	29,0
№3Д	БТ	0,0	25,8	74,2	0,0
	ЭТ	0,0	3,2	83,9	16,1
№4Д	БТ	0,0	64,5	35,5	0,0
	ЭТ	0,0	9,7	71,0	22,6
№5Д	БТ	3,2	83,9	12,9	0,0
	ЭТ	0,0	25,8	67,7	9,7
№6Д	БТ	6,5	83,9	9,7	0,0
	ЭТ	0,0	54,8	48,4	0,0
№7Д	БТ	3,2	90,3	6,5	0,0

	ЭТ	0,0	54,8	45,2	3,2
№8Д	БТ	0,0	80,6	16,1	3,2
	ЭТ	0,0	64,5	38,7	0,0
№9Д	БТ	16,1	58,1	25,8	0,0
	ЭТ	0,0	29,0	64,5	9,7
№10Д	БТ	0,0	67,7	32,3	0,0
	ЭТ	0,0	41,9	54,8	6,5
№11Д	БТ	3,2	61,3	35,5	0,0
	ЭТ	0,0	6,5	77,4	16,1

Кесте 5. Бақылау және эксперименталды топтардағы студенттердің логикалық ойлауының сапаларының сипаттамасы (пайыздық мөлшері).

Алынған мәліметтердің таралуын номограмма түрінде графикалық түрде көрсетеміз (21-сурет).



қорытынды кезеңінде бақылау және эксперименттік топтағы студенттердің логикалық ойлауының жеке сапаларының деңгейінің және жалпы логикалық ойлауының орташа мәні анықталды. Алынған нәтижелер 12-кестеде келтірілген.

Қорытынды эксперимент нәтижелері бақылау және эксперименттік топтағы студенттерде анықтаған логикалық ойлау сапаларында елеулі айырмашылықтардың жүйелі түрде жоғарылауы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Сондықтан қорытынды эксперименттен кейінгі эксперимент және бақылау топтарындағы логикалық ойлау деңгейі айтарлықтай ерекшеленеді деп болжауға болады.

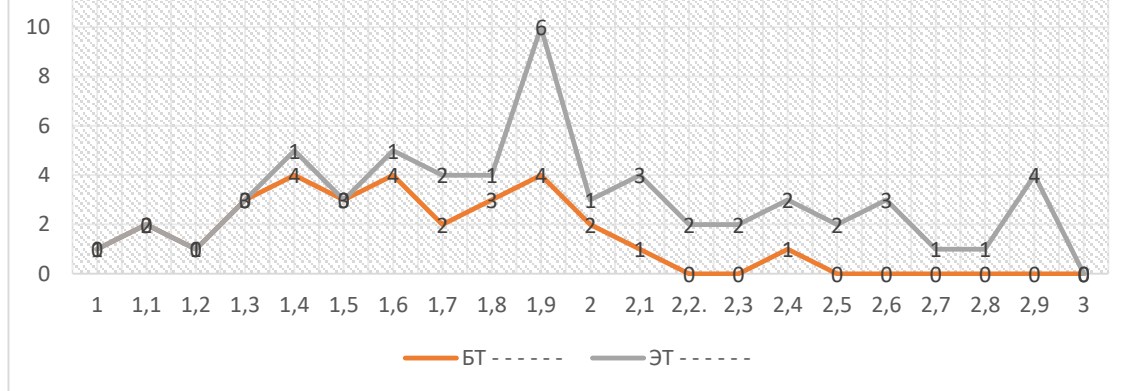
Дағдылар	БТ	ЭТ
№1Д	2,73	3,30
№2Д	2,43	2,99
№3Д	2,45	3,2
№4Д	2,25	2,85
№5Д	2,32	2,87
№6Д	2,08	2,73
№7Д	1,99	2,42
№8Д	1,91	2,42
№9Д	2,1	2,71
№10Д	2,07	2,70
№11Д	2,32	2,82
Деңгейлердің орташа мәні	2,24	2,82

Сонымен қатар логикалық ойлауды қалыптастыру және дамыту критерийлері бойынша деректер құндылықтарына қарай топтастырылды. Логикалық ойлау сапасының әрбір көрсеткіші бойынша экспериментке қатысушы әрбір қатысушы үшін логикалық ойлау деңгейінің орташа баллы есептелді. Содан кейін деректер әрбір үлгіде өсу ретімен таратылды (13-кесте).

Логикалық ойлаудың алғашқы деңгейінің орташа баллы	БТ	ЭТ
1,0	-	-
1,1	-	-
1,2	-	-
1,3	-	-
1,4	-	-
1,5	-	-
1,6	1	-
1,7	2	-

1,8	1	-
1,9	3	-
2,0	4	1
2,1	3	-
2,2.	4	1
2,3	2	2
2,4	3	1
2,5	4	6
2,6	2	1
2,7	1	3
2,8	-	2
2,9	-	2
3,0	1	2
3,1	-	2
3,2	-	3
3,3	-	1
3,4	-	1
3,5	-	4
3,6-4,0	-	-

Соңғы эксперимент нәтижелерін өңдеудің келесі процедурасы мәндерді жиілік бойынша бөлу болды. Қорытынды диагностикалық эксперименттен кейін эксперименттік және бақылау топтарындағы студенттердің логикалық мәдениет деңгейін анықтау үшін алынған номограммаларды ұсынайық (23-сурет).



Тәжірибелік жұмыстың дидактикалық кезеңінің нәтижелерін өңдеу кезінде жоғарыда сипатталған процедураларды пайдалана отырып, бақылау және эксперименттік топтардағы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының қалыптасу жағдайының объективті көрінісін бере алдық.

Логикалық ойлау деңгейі	Жоғары (3,0-4,0)		Орташа (2,0-2,9)		Төмен (1,0-1,9)	
	студ.саны	%	студ.саны	%	студ.саны	%
Бақылау тобы	1	1,67	24	77,4	6	19,3
Эксперименттік топ	13	40,6	19	59,3	-	0,0

Эксперименттік зерттеуді ұйымдастыру және логикалық ойлауды қалыптастыру мен дамытудың әзірленген жүйесінің тиімділігін дәлелдеу барысында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының жеке қасиеттерінің бір деңгейінен екінші деңгейге қалай біртіндеп өткенін байқауға мүмкіндік алдық.

Эксперименттік тексерудің қорытынды кезеңіндегі нәтижелерді талдау жоғары оқу орындарындағы эксперименттік топтарда жүргізілген эксперименттік жұмыс барысында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының көрсеткіштерінің айтарлықтай жақсаруының тұрақты үрдісі анықталғанын көрсетті. Эксперименттік топтардағы логикалық ойлау деңгейінің артуы математикалық пәндер бойынша студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыру үшін әзірлеген жұмыс жүйесінде дидактикалық шарттарды жасап, моделін әзірлеп, жүзеге асыру арқылы камтамасыз етілді. Алынған нәтижелер ұсынылған жұмыс жүйесін жүзеге асыру негізінде жаңартылған білім беру мазмұны аясында болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру бақылау топтарымен салыстырғанда өнімдірек болғанын дәлелдеуге мүмкіндік береді.

Жоғары оқу орындары «Математика» БББ студенттерінің кәсіби даярлық процесінде олардың логикалық ойлауын қалыптастыру мен дамыту моделін енгізу, болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру бойынша автор жасаған жұмыс жүйесі жоғары оқу орындарында оқу процесінде болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын тиімді қалыптастыруға және дамытуға бағытталғанын көрсетті.

Екінші тарау бойынша тұжырым

Студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыру мақсатында кәсіби-логикалық есептерді шешу процесінде жеке логикалық процедураларды қолданудағы ғылыми-педагогикалық тәжірибеміз бұл жұмыстың нәтижелілігі ешқандай жүйесіз шешілетін тапсырмалардың санына байланысты емес екенін көрсетеді. Студенттердің логикалық ойлауын қалыптастырудың тиімді жүйесін жобалау дидактикалық шарттарды жүзеге асыру арқылы мүмкін болады, оның ішінде:

- теориялық және қолданбалы курстарды оқыту мазмұнын студенттердің болашақ мамандығын ескере отырып, логикалық және кәсіби ойлауын дамытуға бағдарлау;

- ғылыми білімнің логикалық құрылымының теориялық білімдерін ұсыну процесінде мұғалімдердің сабақта ашуы;

- проблемалық жағдаяттар жүйесін модельдеу; студенттердің болашақ кәсіби қызметін ескере отырып, олардың логикалық ойлауын дамыту міндеттерін көрсету;

- әдістерді жоспарлау, әзірлеу, қолдану; студенттердің зерттелетін ғылымға тән проблемалық жағдаяттарды «талдау» және шешу үшін қажетті ойлаудың диалектикалық және арнайы-ғылыми логикасын сипаттау;

- жеке оқу тапсырмалары үшін логикалық тапсырмалар жүйесін қолдану; студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыруға бағытталған кәсіби ойлау мәдениеті мен логикасын дамыту;

- университетте сабақта логикалық және арнайы-ғылыми әдістерді қолдану (проблемалық дәрістер, проблемалық семинарлар, практикумдар және т.б.);

Студенттердің логикалық ойлауын қалыптастырудың әзірленген моделі проблемалық оқыту теориясының концептуалды ережелеріне негізделген. Олар теориялық және практикалық сабақтарда проблемалық жағдаяттар жүйесін әзірлеу және логикалық есептерді шешуде одан әрі дамыды.

Қазіргі уақытта жоғары оқу орындарының алдында тұрған міндеттер студенттердің ақыл-ой әрекетін қалыптастыру үшін студентке бағытталған оқытудың бірқатар жаңа талаптарымен дұрыс үйлестірілуі тиіс екені анықталды. Нәтижесінде педагогикалық ұжым шешуі тиіс келесі міндеттерді белгіледі:

- университетте логикалық ойлауды қалыптастыру бойынша мектеп мұғалімдерінің бастаған жұмысын жалғастыру қажет;

- студенттерді оқыту процесінде теориялық ойлау позициясына біртіндеп көшу жүзеге асырылуы керек;

- университет оқулықтарындағы теориялық білімді беру логикасы оқытылатын ғылымның логикасына сәйкес болуы және студенттердің ойлауының жас ерекшеліктеріне сәйкес болуы керек;

- қолданылатын теорияны әдіске айналдыру керек;

- университетте дамыта оқытудың таптырмас шарты – ғылыми әдістерді, формалды және диалектикалық логика әдістерін психикалық әрекеттің белгілі бір әдістері мен тәсілдерінің жүйесіне бейімдеу.

Университеттік білім беру мазмұны мен әдістемесінің қазіргі заманғы ғылыми білім деңгейіне сәйкестігі мәселесі әлі шешімін таппағаны анықталды. Егер университет пәндерінің мазмұны негізінен қазіргі ғылыми білімге сәйкестендірілген болса, онда жоғары оқу орындарында оқыту процесінде ғылыми танымның логикасы мен әдістері жетіспейді. Кейбір ғалымдар мұны талапкерлердің нашар дайындығымен және олардың теориялық ойлау деңгейінің төмендігімен түсіндіруге тырысады. Дегенмен, біздің ойымызша, бұл жалғыз ғана себеп емес.

Біріншіден, ЖОО-да оқытудың теориялық деңгейін көтеру көбінесе оқу пәндерінің мазмұнындағы теориялардың, іргелі қағидалардың және заңдардың үлесін арттыруға байланысты. Бұнда тәсілмен теориялық білімнің логикасы мен әдістері көзден тыс қалады.

Екіншіден, оқулықтағы оқу материалын берудің орта мектептің дедуктивті логикасы ғылыми таным логикасы ретінде қабылданып, болашақ математика мұғалімдерінің танымдық іс-әрекеті процесінде қайталанады.

Үшіншіден, теориялық таным тек дедуктивті әдіспен анықталады, ал танымда индукция мен дедукция, сондай-ақ танымның теориялық және эмпирикалық деңгейлері өзара икемді түрде әрекеттеседі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Кез келген дамыған елдің экономикасының, білімінің, саясатының жағдайы көбінесе ғылым мен техника саласындағы соңғы жетістіктерге иелік етіп қана қоймайды. Сонымен жаңартылған білім беруде білімді мамандардың ағынының қарқындылығымен анықталады. Ол үшін жалпы адамзаттық мәдениеттің құрамдас бөлігі болып табылатын жоғары оқу орындары түлектерінің логикалық ойлау деңгейін арттыру қажет.

Болашақ маманның логикалық ойлауын қалыптастыру мәселесін шешудің қажеттілігі әлдеқашан көтерілді. Өйткені, біріншіден, ойлаудың формалды логика деңгейінен гипотетикалық-дедуктивті ойлау мен диалектикалық логика деңгейіне ауысуы студенттік жаста жүзеге асады. Екіншіден, жоғары оқу орнында білім ала бастағаннан бастап студенттің ойлауына оның кәсіби даярлығы жағдайында жаңа талап қойылады. Ол – логикалық-танымдық процедуралармен және теориялық ойлау әдістерімен әрекет ете білу. Алайда, болашақ маманның логикалық ойлауын дамыту мәселесі нашар дамыған. Бұл үлкен және күрделі мәселенің кейбір аспектілері ғана жеке дидактикамен қарастырылады. Олар қандай жүйе болуы керек деген сұраққа жауап бермейді.

Сондықтан да жоғары оқу орындары студенттерінің логикалық және ақыл-ой дайындығын цифрлық технология көмегімен жетілдірудің қажеттілігі мен студенттердің логикалық ойлауын қалыптастырудың теориялық және әдістемелік негіздерінің жеткіліксіз дамуы арасында күрделі қайшылықтар туындады.

Бұл зерттеу цифрлық білім беруде студенттердің кәсіптік ерекшеліктерін ескердік. Болашақ мамандардың логикалық ойлауын қалыптастыру жүйесін модельдеу көзделді. Модель жоғары оқу орындары студенттерінің логикалық ойлауын қалыптастыру жүйесін теориялық тұрғыдан негіздеуге және дамытуға арналған. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру технологиясын құру және оқытудың белгілі бір кезеңдерінде логикалық ойлаудың қалыптасу деңгейін өлшеу мақсатымыз болды.

Бірінші тарауда студенттердің логикалық ойлауын қалыптастырудың теориясы мен тәжірибесінің қалыптасуын, қазіргі жағдайын ашатын дереккөздерге мазмұнды талдау жасалған. Болашақ математик мамандардың жоғары оқу орнында кәсіптік даярлығы процесінде олардың логикалық ойлауын қалыптастыруға кедергі болатын іргелі мәселелер мен қиындықтар анықталды. Жаңартылған білім беруде ЖОО-да адамның логикалық ойлауын қалыптастырудың мәні, міндеттері мен жолдары жан-жақты қарастырылады.

Екінші тарауда болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастырудың цифрлық технологиялар көмегімен логикалық-әдістемелік және психологиялық-педагогикалық негіздері қарастырылады. Практикалық бөлімде болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауының құрылымы жасақталды. Оны талаптарын қалыптастырудың педагогикалық принциптері мен дидактикалық принциптері қарастырылды. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру жұмысының жүйесінің моделі

жасалды. Сондай-ақ жоғары оқу орындары студенттерінің кәсіптік білім беру барысында олардың логикалық ойлауын қалыптастырудың авторлық технологиясы жасақталды. Студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыруға бағытталған жоғары оқу орнында оқытуды ұйымдастырудың әдістері мен формалары сипатталды.

Эксперименттік бөлімде болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыруға арналған әзірленген дидактикалық жүйенің тиімділігін эксперименттік тексеру нәтижелері берілді.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелерін талдау студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыру жүйесінің даму нәтижелерін көрсететін қорытындылар жасауға мүмкіндік береді:

1. Бастапқы диагностикалық эксперименттің деректері студенттердің кәсіби қабілеттері мен ойлауының дамуына логикалық және психологиялық кедергілер ретінде әрекет ететін қателердің айтарлықтай санының басым болуын көрсетеді. Жоғары оқу орындарында жүргізілген психологиялық-педагогикалық зерттеулерді талдау жасалды. Соның негізінде диагностикалық эксперимент жасалып, мыналар анықталды: біріншіден, студенттердің логикалық білімдері мен дағдыларында типтік кемшіліктер бар, екіншіден, университет оқытушыларының проблемаларды шешудегі жұмысында кемшіліктер болды.

2. Мамандарды кәсіптік оқытудың кешенді процесінің құрамдас бөлігі ретінде студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыру бойынша жүйелі түрде мақсатты жұмыс жүргізу - оқытушының маңызды міндеті екені анықталды. Егер оқытушы дұрыс логикалық ойлау әдістемесін білмесе, дәлелді оқыту әдістерін қолдана алмаса, студенттер тапсырманы ойдағыдай орындай алмайды. ЖОО-да кез келген пәнді оқыту логика заңдарына және тарихи қалыптасқан танымдық процедураларға сәйкес жүзеге асырылуы маңызды. Мұғалімнің практикалық жұмысында болашақ математика мұғалімдерінің ой-өрісін белсендіретін әдістемелік құралдар мен цифрлық технологияның озық жетістіктерін пайдалану аса маңызды.

Эксперименттің қорытынды кезеңіндегі нәтижелер жүргізілген эксперименттік жұмыс барысында студенттердің логикалық ойлау көрсеткіштерінің айтарлықтай жақсаруының тұрақты тенденциясымен дәлелденді.

Эксперименттік топтың логикалық ойлау деңгейінің артуы студенттердің логикалық ойлауын қалыптастыруда біз әзірлеген жұмыс жүйесін жүзеге асыру негізінде болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлауын қалыптастыру бақылау топтарымен салыстырғанда өнімдірек болғанын көрсетті.

Зерттеу жұмысының нәтижелері келесі басылымдарда жарияланды:

1. Темербекова А.А., Смагулов Е.Ж., Есейқызы А., Танабаева А.М. «Основные положения формирования логического мышления при обучении математики» «Вестник ЖГУ. Серия Математика и естественно-технические науки». Республиканской научно-практической конференции «ЭКОНОМИКА. БИЗНЕС. ОБРАЗОВАНИЕ» октябрь 2020

2. Есейқызы А. «Формирование логического мышления обучающихся с помощью интеллектуальных игр» «Инновациялық білім беру үрдісіне ендіру – сапалы білім негізі» республикалық ғылыми-әдістемелік конференция 21.02.2020 Талдықорған. ЖМУ хабаршысы
3. Есейқызы Ұ., Есейқызы А., Қаратас Ж.М. «Геймификация как метод формирования и развития логического мышления» Вестник ЖУ имени И.Жансугурова “Экономика. Бизнес және Білім” атты республикалық ғылыми-тәжірибелік конференция, Талдықорған, 2020 жыл 9 қазан, ӘОЖ 378 КБЖ 74.58 Э 40, ISBN 978-601-216-678-1
4. Есейқызы А., Смагулов Е.Ж., «Основные элементы логики высказываний при составлении задач для развития мышления», 75-79 стр. Международный научный журнал «Наука и жизнь Казахстана», №12/1 (127) 2020. ISSN 2073-333X.
5. Есейқызы А., Есейқызы Ұ. «Оқушылардың логикалық және кеңістік ойлауын қалыптастырудағы геометриялық есептердің қолдану тиімділігі» 142-146 стр. Международный научный журнал «Наука и жизнь Казахстана», №12/5 (151) 2020. ISSN 2073-333X.
6. Е.Ж. Смагулов, А. Есейқызы, Ұ. Есейқызы «Роль цифровизации образования в профессиональной деятельности будущего учителя математики» "Prospects for the Development of Modern Science" Materials of the VI International Scientific-Practical Conference, March 10-12, 2021, Daejeon (Korea), Volume II, UDC 001.18, LBC 72, P 93, ISBN 978-601-267-398-2
7. Smagulov E. Zh., Yesseikyzy A. “Methods of preparing students-mathematicians to guide the development of logical thinking of students” международной научно-практической онлайн-конференции, «Дистанционное обучение: современные подходы (проблемы, опыт) в учебном процессе», 21 мая, 2021 г, УДК 37.0 ББК 74.00 Қ 52, ISBN 978-601-216-738-2
8. Yesseikyzy A., Smagulov Y.Zh., Temerbekova A.A., Ignateva S., Serikova S.M., Tokanov M. “PREREQUISITES FOR THE FORMATION OF MATHEMATICAL RESEARCH SKILLS IN STUDENTS” педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор (доцент) Фарзана Борибекованың 70 жас мерейтойына арналған «Білім берудің заманауи тәжірибесі және болашағы» атты аймақтық ғылыми-практикалық конференциясы, Талдықорған қаласы, 2021 жыл, қазан, УДК 37.0 ББК 74.00 Б94, ISBN 978-601-216-777-1
9. Смагулов Е.Ж., Есейқызы А., Есейқызы У. «Роль цифровизации образования в профессиональной деятельности будущего учителя математики» ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СПОРТА, ТУРИЗМА, ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, Сборник материалов II Международной научно-практической конференции г. Нижний Новгород, 18 ноября 2021 г, ISBN 978-5-91326-704-7, УДК 796/799, ББК 94.31
10. Есейқызы А., Темербекова А.А. «Развитие логико-алгоритмической культуры будущих учителей математики посредством применения цифровых образовательных технологий» Материалы Всероссийской с международным

участием научно-практической конференции. Горно-Алтайск, БИЦ Горно-Алтайского государственного университета, 2022

11. Есейқызы А., Смагулов Е.Ж. Цифрлық білім беру технологияларын қолдану арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық-алгоритмдік мәдениетін дамыту // ИЗВЕСТИЯ КазУМОиМЯ имени Абылай хана, серия «ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ». – 2022. Номер 1 (64) 2022, 5-9. 276-287 б. (КОКСОН)

12. Есейқызы А. Болашақ математика мұғалімдерінің логикалық ойлау қабілетін қалыптастырудың тарихипедагогикалық аспектісі // ISSN 2616-8901 ЖУ ХАБАРШЫСЫ №4(105)/2022. ЭОЖ 378.1 <http://www.doi.org/10.53355/ZHU.2022.105.4.009>

13. Есейқызы А., Тлеужанов А. МАТЕМАТИКА-ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА FLIPPED LEARNING ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ // Университеттің 50 жылдығына арналған «БОЛАШАҚ ҰРПАҒЫ: ҒЫЛЫМ МЕН БІЛІМНІҢ ТӘЖІРИБЕСІ МЕН БОЛАШАҒЫ» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары 21 қазан, 2022 ж, 169-173 б.

Монография:

Смагулов Е.Ж. Есейқызы А., Абдолдинова Г.Т., Смагулов Б.Е. Methodology of developing logical thinking of future mathematics teachers with an aim of nurturing mathematical thinking of their prospective students. Отпечатано в ЖК «Дизайн-ОП», г.Талдыкорган, ул. Чернышевского, 16. Монография Талдыкорган, 2021

Scopus:

Aiym, Y., Galiya, K., Ademi, B., Meirambek, A., Kamshat, Z., Gulmira, K.

Development of the logical thinking of future mathematics teachers through the use of digital educational technologies (2022) Cypriot Journal of Educational Sciences, 17 (6), pp. 2001-2012.

1) <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85136522257&doi=10.18844/cjes.v17i6.7548&partnerID=40&md5=1e7d08751fac91be9997d8000f0426e0>

DOI: 10.18844/cjes.v17i6.7548

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Қазақстан Республикасы Президентінің Қазақстан халқына Жолдауы «Жаңа әлемдегі жаңа Қазақстан» (Астана қ., 2007 жылғы 28 ақпан). А
2. Абдрахманова, И.В. Методика использования учебно-познавательных задач для формирования логических операций у студентов колледжа в процессе обучения математике— Волгоград, 2004.-201 с.
- 3 Дубнищева, Т.Я. Концепции современного естествознания. Основной курс в вопросах и ответах: учебное пособие / Т.Я: Дубнищева. - Новосибирск : Сиб.унив.изд-во, 2005. — 592 с.
- 4 Загашев, И.О. Критическое мышление: технология развития / И.О. Загашев, С.И. Заир-Бек. - СПб : Издательство «Альянс-Дельта», 2003. - 284 с.
- 5Акимова, М:К. Теоретические подходы к диагностике практического мышления / Вопросы психологии. -1999. -№ 1.- С.21-31.
- 6 Газизова, А.И. Внеконтекстное обучение как способ формирования профессионально значимых логических умений для правоохранительной деятельности — Казань, 2001. - 169 с.
- 7 Ермеков Н.Т. Информационные технологии: Учебник. — Астана: Фолиант, 2006. — 132 с.
- 8 Абылкасымова А.Е. и др. Научно-методические основы совершенствования содержания общего образования в Республике Казахстан. —Алматы, 2001. —123 с.
- 9 Кагазбаева А.К. Совершенствование профессиональнометодической подготовки учителя математики в системе высшего педагогического образования—Алматы: АГУ, 1999. 324с
- 10 Ананьев, Б.Г. Интеллектуальное развитие взрослых людей как характеристика обучаемости / Советская педагогика. — 1969. — № 10. — С. 48-57.
- 11 Нұғысова А.Н. Болашақ математика мұғалімдерін оқушылардың есеп шығару білігін қалыптастыруға дайындаудың ғылыми-әдістемелік негіздері—Қарағанды, 2005. — 336 с.
- 12 Брунер, Д. Психология познания /— М. : АН СССР, 1977. - С. 383-394.
- 13 Анисимова, Т.И. Дидактические условия формирования профессионально важных качеств личности будущих юристов в вузе— Казань, 2003. - 224 с:
- 14 Вербицкая, Н.О. Образование взрослых на основе их жизненного (витагенного) опыта -Педагогика. - 2002. - № 6. - С. 14-19.
- 15 Сатыбалдиев О.С. Болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары педагогикалық оқу орындарында математикалық анализ курсының оқытудың әдістемелік жүйесі. — Алматы, 2004. — 302 б.
- 16 Виллис, Н. Логические тесты и головоломки / Н. Виллис. — М. : Изд-во Эксмо, 2003.-320 с.
- 17 Габидуллин, А.С. Обучение студентов умению объяснять изучаемые явления в процессе преподавания предметов естественнонаучного цикла в VI — VII классах — Казань : Казанский гос. пед. ин-т, 1984. — 207 с.

- 18 Вилькеев, Д.В. Педагогическая психология : курс лекций - Казань : Изд-во Татар, гуманитарно-пед. ун-та, 2007. - 256 с.
- 19 Садықов Б.Д. Болашақ мұғалімдерді ақпараттық-компьютерлік және математикалық модельдеу негізінде кәсіби дайындау жүйесі-Түркістан, 2008. — 336 б.
- 20 Гетманова, А.Д. Курс логики в педвузе / Советская педагогика. - 1987. — № 12. - С.85-88.
- 21 Рубинштейн, С.Л. О мышлении и путях его исследования -М, 1958;-147с.
- 22 Свинцов, В.И, Логическая культура личности и общества // Общественные науки и современность. - 1993. — № 4. - С. 114-124.
- 23 Гончарук, Н.П. Психолого-педагогические проблемы формирования интеллектуальных структур— Казань, 2006. - 188 с.
- 24 Рудницкая, Е.Е. Формирование проблемного мышления, студентов. - Киров, 1999. - 22 с.
- 25 Қасқатаева Б.Р. Болашақ математика мұғалімдерінің әдістемелік құзырлығын қалыптастыру. - Алматы, 2009.- 265 б.
- 26 Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения: опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. - М. : Академия, 2004. - 288 с.
- 27 Загвязинский, В.И. Дидактика высшей школы. - Челябинск, 1990. — 173 с.
- 28 Нурканова Р.О. Методические основы профессиональной готовности будущего специалиста-математика как исследовательской деятельности в условиях многоуровневой системы образования. –Алматы, 2000. – 300 с.
- 29 Зеер, Э.Ф. Личностно-ориентированные технологии профессионального развития специалиста - Екатеринбург : УППУ, 1999. - 245 с.
- 30 Зимняя, И.А. Педагогическая психология : учеб. пособие - Ростов н/Д : Феникс , 1997. - С.235-242.
- 31 Кожабаев К.Г. Научно-методические основы реализации воспитательно-развивающих функций школьного курса математики и подготовка к ней будущего учителя— Алматы, 2006. – 385 с.
- 32 Иванов, Е.А. Логика : учебник - М. : Издательство БЕК, 1996. - 309 с.
- 33 Казанцев, С.Я. Дидактические основы и закономерности фундаментализации обучения студентов в современной высшей школе. - Казань, 2000. - 295 с.
- 34 Каримов, М.Ф. Развитие системы логического мышления будущего учителя-исследователя: теория и практика. Вып. 5— Казань , 2005. - С. 7-10.
- 35 Исакова Л.Т. Методическая система дифференцированных задач как условие контроля и учета результатов обучения математике в средней школе –Алматы: КазНПУ, 2005. – 42 с.
- 36 Дорофеев, А.В. Развитие логического мышления в процессе математической подготовки будущего педагога // - Казань : РИЦ «Школа», 2006. - С. 264-270.
- 37 Сеитова С.М., Тойбазаров Д. Формирование логического мышления учащихся через решение прикладных задач // Қазақстанның ғылымы мен өмірі – 2019. – 1(74) – С. 34-37.

- 38 Кененов, А.А. Логические основы законотворческого процесса - Известия вузов «Правоведение». - 1991. —№ 6. - С. 71-76: ;
- 39 Смагулов Е.Ж. Дидактические основы формирования математического мышления учащихся в системе непрерывного математического образования— Алматы: КазНПУ, 2009. —285 с.
- 40 Кирсанов; А.А. Формирование мышления в образовательном процессе. - Казань , ун-та, 2002. - 14 с.
- 41 Смагулов Е.Ж., Хаймулданов Е.С. Методика использования современных образовательных технологий и тестов учащимися в приобретении математических знаний. «ВЕСТНИК КАЗ ГУ им. АЛЬФАРАБИ», № 1 (58), 2019 г., г. Алматы, 117125 с.
- 42 Uulu B.B., Smagulov Y. Analysis of dynamics of high school graduates who participated in the unified national test Kazakhstan// Mathematics Education - Volume 11, Issue 8, 2016, Pages 3176-318 6.
- 43 Клириков, В.Г. Логический анализ интуиции / Логика и развитие научного знания : - СПб.: Изд-во СПб. гос. ун-та, 1992. - С. 179-183.
- 44 Бекболғанова А.Қ. Ақпараттық-қатынастық технологияны пайдаланып, техникалық колледжде математиканы оқытудың қолданбалы бағытын арттырудың әдістемесі. – Алматы, 2009 30 б.
- 45 Колесникова, Т.Л. Роль фундаментализации образования в повышении качества подготовки специалистов экономического профиля // www.econom.khsu.ru/print.php?id=6.
- 46 Комаров, В.Ф. Методическая схема применения имитационных игр в обучении, 1988. — С. 142-156.
- 47 Коменский, Я.А. Избранные педагогические сочинения, -М. : Учпедгиз, 1939. - С.87-102.
- 48 Бабаев Д.Д., Смагулов Е.Ж., Хаймулданов Е.С. Математиканы оқытуда ІТ технологияларды қолданудың әдістемелік ерекшеліктері. ВЕСТНИК ЖГУ имени И.Жансугурова. Серия «Математика и естественно-технические науки». Талдықорган, 2018. Стр.11-15.
- 49 Кондратьев, В.В. Методология системного исследования-: учебное по собие - Казань : РИЦ «Школа», 2007. — 236 с.
- 50 Smagulov E.Zh., Smagulov B.E., Zheksenbay A.T. On the role of tasks in the formation and development of students' mathematical thinking. -April 8, 2016. S.247-250.
- 51 Коршунов, А.М. Познание и деятельность. - М.- С.131-137.
- 52 Костенко, Л.Д. Психологические особенности формирования некоторых сторон диалектического мышления / 1973:-№1.-С. 13-17.
- 53 Смагулов Е.Ж., Жанатбекова Н.Ж., Хаймулданов Е.С. Сыни тұрғыдан ойлауға үйрету – бәсекеге қабілетті болашақ кепілі. халықаралық ғылыми-практикалық конференция, Көкшетау қаласы, 8 маусым 2018 ж., 366-369 б.
- 54 Краевский, В;В. Методология педагогического исследования /. - Самара, 1994- - С. 17-33.

- 55 Абдолдинова Г.Т. Тестілік бақылау тәсілдерін пайдаланудың психологиялық-педагогикалық аспектілері // «Ұлт тағлымы». – Алматы, 2005. - №2. – Б.115-117.;
- 56 Кричевский, Р.Л. Методологические аспекты исследования малой группы - учебное пособие для вузов. - М.: Аспект Пресс, 2001. — С.46-59.
- 57 Крылова Н.Б. Формирование культуры будущего специалиста : мет. пособие. - М.: Высшая школа, 1990. — 142 с.
- 58 Кудрявцев, Т.В. Система проблемного обучения //Проблемное и программированное обучение. - М. : Педагогика, 1973. - С. 14-
- 59 Smagulov Ye., Khaimuldanov Ye., Mendigaliyeva G. Influence of mathematical modeling of production and economic challenges to the development of mathematical abilities of students. Халықаралық ғылыми журнал // Қазақстанның ғылымы мен өмірі, №8/3 2019 ж., Нұр-Сұлтан қаласы, 128-130 б.
- 60 Кузнецова, Е.А. О формировании и развитии логического мышления учащихся в трудах педагогов России: Секции методики и педагогики. — М. : Изд-во РУДН, 2006. — С.26.
- 61 Смагулов Б.Е., Хаймулданов Е.С., Абдулаева А.Б. Место и значение тестовых задач в активизации познавательной деятельности школьников. - 2019 г. в г. Пенза, 13-16 с.
- 62 Кузьмин, О.В. Комбинаторные методы решения логических задач. - М. : Дрофа, 2006. — 187с.
- 63 Михайлова, И.Б. Методы и формы научного познания - М. : Мысль, 1968. - 112 с.
- 64 Кукушкин, В.С. Логика и методы педагогического исследования - Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2002. - С. 155-169.
- 65 Смагулов Е.Ж., Хаймулданов Е.С. Тест как самостоятельная работа учащихся в процессе обучения математике. «Білім жаңа тәрбие» Эл Аралық Кувейт университетінің педагогикалық-ілімі журналы 1 (28), 2019 ж., Бішкек қаласы, 50-52 б.
- 66 Михеев, Г.И. Роль гипотезы в научном познании - М.,1960. - С. 10-27.
- 67 Никольская, И.Л. Привитие логической грамотности при обучении математике — М., 1973. — 26 с.
- 68 Перминова, Л.М. Логико-дидактический подход к обучению / Педагогика. - 2004 - № 1. - С. 18-25.
- 69 Пищулин, В.Г. Модель выпускника университета -2002.-№ 9: -С. 22-27.
- 70 Новоселов, О.Н. Методика проведения проблемного семинара по гуманитарным наукам / Научный вестник № 14 Кировского филиала Московского гуманитарно-экономического института. — Киров : МГЭИ, 2004.-С. 183-189.
- 71 Рахимов, А.З; Психодидактика творчества: учебное пособие / Уфа : Изд-во «Творчество», 2002. - 286 с.
- 72 Розенталь, М.М. Принципы диалектической логики - М., 1960. - С. 32-43.
- 73 Синюк, А.И. Логика: демонстрационный вариант проверки знаний студентов при компьютерном тестировании— Нижнекамск, 2008. — 46 с.
- 74 Каримов, М.Ф. Роль моделирования в развитии логического мышления будущих учителей-исследователей. - Казань : 2004. - С. 99-102.

- 75 Хубулашвили, В.В. Управление вниманием и мыслительной деятельностью студентов на лекции -Советская педагогика. - 1979. - № 3. - С. 83-88.
- 76 Хаймулданов Е.С., Смагулов Е.Ж. Математиканы оқытуда тест тапсырмаларын құрастыру әдістемесі // Қазақстанның ғылымы мен өмірі, №8/3 2019 ж., Нұр-Сұлтан қаласы, 144-1476.
- 77 <https://sites.google.com/fifeschools.com/dlspace/digital-resources/critical-thinking-resources?pli=1>
- 78 <https://numberdyslexia.com/critical-thinking-apps-for-adults/>
- 79 <https://adme.media/zhizn-nauka/15-sajtov-gde-mozhno-potrenirovat-mozgi-872060/>
- 80 https://gb.ru/posts/brain-training_apps
- 81 <https://sites.google.com/fifeschools.com/dlspace/digital-resources/critical-thinking-resources?pli=1>
- 82 <https://howtolearn.ru/online-kursy/trenajer-mozg.html>
- 83 <https://www.mvideo.ru/blog/podborki/10-luchshih-prilozhenij-i-igr-dlya-trenirovki-pamyati-i->
- 84 https://www.vitamarg.com/article/samorazvitie/6251-sajti-i-prilozhenija-dlya-trenirovki-umaozga?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=google&utm_referrer=google
84. Aharon, G., Systems thinking of secondary and post-secondary students majoring in engineering. Global J. of Engng. Educ., 25, 3, 195-199 (2023).
85. Kunene, N., Havenga, M., Coding and computational thinking: Foundation Phase mathematics students' experiences and reflections. Global J. of Engng. Educ., 26, 1, 42-48 (2024).
86. Avsec, S., Design thinking to enhance transformative learning. Global J. of Engng. Educ., 23, 3, 169-175 (2021).
87. Zainuddin, Z., & Perera, C. J., Exploring the factors affecting the adoption of blended learning in higher education: A systematic review. Educ. and Information Technol., 25(5), 3989-4019 (2020).
88. Gadanidis, G., Borba, M. C., Hughes, J., Llinares, S., Malara, N., & Peebles, P., Designing for digital enhanced learning in mathematics and science education: A systemic approach. Educ. and Information Technol., 20(4), 715-728 (2015).
89. Yang, D., Chen, Y., Zhuang, Y., Zhou, C., & Peng, W., Does gamification improve students' academic achievement? A systematic review and meta-analysis of quasi-experiments. Educational Research Review, 24, 14-30 (2018).
90. Baramidze, V., Kogan, M., & Zandieh, M., Digital tools in mathematics teacher education: Student teachers' perceptions of an online homework program. J. of Educational Computing Research, 54(4), 520-539 (2016).
91. Fuentes-Moraleda, L., González-González, J., & García-Peñalvo, F. J., Improving mathematical (2017).
92. Baran, E., & Maskan, A., High school mathematics teachers' reflections on integrating digital resources into teaching: The role of teaching experience and technological pedagogical content knowledge. Computers & Educ., 114, 174-190 (2017).

93. Ergün, M., & Özdemir, S., Mathematics teachers' use of digital resources in classrooms. *European J. of Educational Research*, 7(3), 579-593 (2018).
- 94 Teo, T., Sang, G., Mei, L. L., & Hoi, C. K. W., Flipped class room: A review of recent literature. *Educational Research Review*, 25, 77-104 (2018).
- 95 Bostan, İ., & Moseley, R., Mathematics teachers' use of digital resources and students' achievement: A comparative analysis of the EU countries. *International J. of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1-20 (2019).
- 96 Arslan, M., & Kesici, S., The effect of gamification on motivation and achievement in mathematics education: A meta-analysis study. *Educational Research Review*, 34, 100407 (2021).
- 97 Yessingeldinov, B., Rakhymbayeva, Z., Zhapparova, A., Tursynova, L., Utilising a differentiated assessment method in mathematics class: computer adaptive testing for tracking student progress. *Global J. of Engng. Educ.*, 25, 1, 29-34 (2023).
- 98 Sánchez-Perales, M., & Fajardo-Mendoza, R., Interactive visualizations as a learning tool in mathematics: A systematic literature review. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(1), 71-93 (2020).
- 99 Ennis, R. H., Millman, J., & Tomko, T. N. (2004). *Cornell Critical Thinking Tests, Level X and Level Z manual*. 4th ed. Seaside, CA. Critical Thinking Company.
- 100 Liang, H., Dong, X., Enhancing cognitive ability through a VR serious game training model mixing Piaget's epistemological methodology and Lumosity concept. *The Vis. Comput.*, 38, 3487–3498 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00371-022-02552-9>
- 101 Haryadi, R., Pujiastuti, H., PhET simulation software-based learning to improve science process skills. *J. of Physics: Conf. Series. International Conf. on Math. and Sci. Educ.*, 2019, 1521 022017 (2020).
- 102 Yu, K.C., Fan, S.C., & Lin, K.Y., Enhancing students' problem-solving skills through context-based learning. *Int. J. of Sci. and Math. Educ.*, 13, 1377–1401 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9567-4>