

Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық
университеті

ӘОЖ 372.8:51

Қолжазба құқығында

САНСЫЗБАЕВ АЛТЫНБЕК СЕРІКҰЛЫ

**Мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін
қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану
технологиясы**

8D01501 – Математика педагогін даярлау білім беру бағдарламасы бойынша

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесші:
п.ғ.д., доцент Кадирбаева Р.И.

Шетелдік ғылыми кеңесші:
Prof. Dr. Şenol DOST,
Анкара қ., Түркия Республикасы

Қазақстан Республикасы
Шымкент, 2026

МАЗМҰНЫ

НОМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	3
АНЫҚТАМАЛАР	4
БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР	5
КІРІСПЕ	6
1 МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҰҒЫМДАР МЕН ОЛАРДЫҢ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ГЕЙМИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ	16
1.1 Мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың теориялық негіздері.....	16
1.2 Геймификация ұғымының мәні мен маңызы және оның математикалық білім берудегі рөлі.....	31
1.3 Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының дидактикалық шарттары.....	55
Бірінші бөлім бойынша тұжырым.....	76
2 МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫН ОҚЫТУДА ҰҒЫМДАР МЕН ОЛАРДЫҢ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ГЕЙМИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ	77
2.1 Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделі.....	77
2.2 Мектепте математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға арналған геймификациялық тапсырмаларды әзірлеудің әдіс-тәсілдері.....	93
2.3 Педагогикалық эксперимент және оның нәтижелерін талдау.....	116
Екінші бөлім бойынша тұжырым.....	138
ҚОРЫТЫНДЫ	140
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	143
ҚОСЫМША А – Бастапқы бақылау жұмысы.....	158
ҚОСЫМША Ә – Қорытынды бақылау жұмысы.....	161
ҚОСЫМША Б – Қысқа мерзімді жоспар.....	164
ҚОСЫМША В – Оқу-әдістемелік құрал және әдістемелік нұсқаулық.....	167
ҚОСЫМША Г – Авторлық қуәлік.....	168
ҚОСЫМША Ғ – Енгізу актілері.....	169

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Диссертациялық жұмыста келесі нормативтік құжаттарға сілтемелер жасалынды:

Қазақстан Республикасының Үкіметі. «Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы» қаулысы, 28 наурыз 2023 ж., №249.

Қазақстан Республикасының Үкіметі. «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасын бекіту туралы қаулысы, 12 қазан 2021 ж., №726.

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев. «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оларды түбегейлі цифрлық трансформация арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауы. 08 қыркүйек 2025 ж.

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, сондай-ақ орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» бұйрығы, 3 тамыз 2022 ж., №348.

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту Министрлігімен бекітілген «Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған "Алгебра" оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы». 16.09.2022 жыл, № 399 бұйрық, 53-қосымша.

АНЫҚТАМАЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі терминдердің сәйкес анықтамалары қалданылған:

Білім беруді цифрландыру – оқыту сапасы мен қолжетімділігін жақсартуға, оқу үдерісінің тиімділігін арттыруға және білім беру мекемелерін басқаруға бағытталған білім беру қызметінің барлық аспектілеріне цифрлық технологияларды интеграциялау

Геймификация – бұл ойынға тән механизмдерді ойыннан тыс ортада қолдану арқылы қатысушылардың белсенділігін және қатысу деңгейін арттыруға бағытталған әдістемелік тәсіл

Геймификациялық тапсырма – оқу үдерісінде білім алушылардың қызығушылығын арттыру және олардың оқу әрекетін белсендіру мақсатында ойын элементтері, марапаттау жүйесі, деңгейлік құрылым және цифрлық құралдар қолдану арқылы ұйымдастырылатын оқу тапсырмасы

Геймификация элементтері – ойынға тән құрылымдық компоненттер мен механизмдер, оларды оқу немесе басқа ойыннан тыс ортада қолдану арқылы қатысушылардың мотивациясын, белсенділігін және қатысу деңгейін арттыруға бағытталған құралдар жиынтығы

Құрылымдық-мазмұндық модель – педагогикалық объектінің мазмұнын және оны айқындайтын белгілер мен сипаттамалар жиынтығын және объектінің ішкі құрылымы мен оның элементтері арасындағы өзара байланыстарды ашуға негізделген модель

Модель – объектінің, үдерістің немесе құбылыстың негізгі қасиеттері мен байланыстарын сақтай отырып, оны талдау және түсіну үшін жасалған материалдық немесе абстрактілі үлгі

Модельдеу – қайсібір түпнұсқа-нысанның моделін құрастыру, оны оқып-білу және зерттеу үдерісі

Технология – белгілі бір қызмет саласындағы іс-әрекетті ғылыми тұрғыда ұйымдастыру, ол *techné* (шеберлік) және *logos* (өнер) сөздерінен туындайды

Геймификация элементтерін қолдану технологиясы – оқу үдерісінде білім алушылардың танымдық белсенділігі мен оқу мотивациясын арттыру мақсатында геймификация элементтерін жүйелі, мақсатты және әдістемелік негізде енгізуге бағытталған педагогикалық технология.

Ұғым – белгілі бір объектіні сипаттайтын өзара байланысты белгілердің жиынтығын қамтитын жалпыланған логикалық ой

Ұғымды қалыптастыру – білім алушының белгілі бір құбылыс немесе зат туралы жалпы, мәнді белгілерін түсініп, оны саналы түрде меңгеру үдерісі

Ұғымдар жүйесі – оқыту үдерісінде білім алушыларға ғылыми білімді бірізді және жүйелі меңгертуге мүмкіндік беретін, мазмұндық және логикалық байланыстармен біріктірілген ұғымдар кешені

Ұғымдар жүйесін қалыптастыру – жеке ұғымдарды өзара байланыстырып, оларды белгілі бір логикалық жүйеге келтіру арқылы білім алушының тұтас, жүйелі білімін қалыптастыру үдерісі

БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

Бұл диссертациялық жұмыста келесі белгілеулер мен қысқартулар қолданылған:

АКТ – ақпараттық-коммуникациялық технологиялар

БТ – бақылау тобы

ЖИ – жасанды интеллект

ҚР – Қазақстан Республикасы

ЭТ – эксперименттік топ

ТМД – Тәуелсіз мемлекеттер достастығы

STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics (ғылым, технология, инженерия және математика)

КІРІСПЕ

Зерттеудің өзектілігі. Қазіргі таңда еліміздің білім беру кеңістігінде ауқымды жаңарулар жүріп жатқаны белгілі. Бұл өзгерістердің өзегі – білім беру жүйесін цифрлық орта талаптарына сай трансформациялау үдерісі. Осыған байланысты Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасында пәндерді оқытудың инновациялық тәсілдерін енгізу педагогтер мен білім алушыларға арналған электрондық платформалар арқылы жүзеге асырылатыны, соның нәтижесінде оқу үдерісін кешенді цифрландыруға мүмкіндік туатыны атап көрсетілген. Құжатта білім беру траекториясының маңызды бағыты ретінде дәстүрлі мазмұнмен шектелмей, білім алушыларды болашақ өмір жағдайларына дайындауға бағдарланған оқытуға көшу қажеттігі айқындалады. Бұл міндет білім беру мазмұнының құндылықтық қырын күшейту, оқу бағдарламаларын жаһандық құзыреттіліктерді, эмоционалдық интеллектті, сыни ойлауды, кәсіпкерлік және қаржылық сауаттылық негіздерін қалыптастыруға бағыттау, сондай-ақ оқытуды саралау мен даралау және білім алушыға оқу бағыттарын таңдауға кең әрі икемді мүмкіндік беру арқылы іске асырылатыны көрсетілген [1].

Сонымен қатар білім беру сапасын көтеру, ұлттық білім беру жүйесінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру «Білімді ұлт» сапалы білім беру ұлттық жобасында [2], ал ғылым, білім және инновация саласын басқару тәсілдерін өзара байланыстыру Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауында анық міндеттелген [3].

Аталған тұжырымдар мемлекеттік білім беру стандартында белгіленген құндылықтарды меңгерту, білім алушылардың қабілеттерін дамыту, қоғамның серпінді сұраныстарына бейімделу, зерттеушілік әрекетті ұйымдастыру сияқты міндеттермен үйлеседі [4]. Сондықтан осы талаптарға сәйкес математикалық білім беру мазмұнын жетілдіру және білім алушылардың математикалық білім сапасын арттыру мәселесі бүгінгі күні ерекше өзектілікке ие болып отыр.

Осы тұрғыдан алғанда, білім беру жүйесін жаңғырту, цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы және заманауи құзыреттерді игеру мен оқу мотивациясын арттыруға қойылатын талаптардың күшеюі мектеп математика курсының мазмұнын жаңаша ұйымдастыру қажеттілігін талап етеді. Әсіресе, математиканы оқыту барысында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру мәселесі білім алушылардың логикалық ойлауын, абстрактілі пайымдау қабілеті мен функционалдық сауаттылығын дамытудың негізгі тетігі ретінде айқындалады.

Әдетте, ұғымды меңгеру және оны саналы түрде қалыптастыру педагогика мен психологиядағы ең күрделі мәселелердің бірі саналады. Әсіресе математикалық ұғымдарды игеру – білім алушының белсенді танымдық әрекетіне, талдау, салыстыру, жалпылау және модельдеу сияқты ойлау

операцияларының дамуына негізделетін күрделі педагогикалық үдеріс. Мұндай үдеріс білім алушының дайын ақпаратты жай қабылдауымен шектелмей, оның мағыналық байланыстарды түсінуі, заңдылықтарды анықтауы және білімді жаңа жағдайда қолдана алуымен сипатталады.

Ұғымдарды қалыптастыру білім алушының когнитивті даму деңгейімен тығыз байланысты. Себебі когнитивті даму барысында ойлау, есте сақтау, қабылдау, зейін және логикалық пайымдау қабілеттері жетіледі. Осы психикалық үдерістердің біртіндеп дамуы нәтижесінде білім алушы жаңа ақпаратты саналы түрде қабылдап, оны бұрынғы біліммен байланыстырады, салыстырады, талдайды және жалпылайды. Соның негізінде ғылыми ұғымдар жүйелі түрде меңгеріледі. Сондықтан ұғым қалыптастырудың психологиялық алғышарттарын когнитивті дамудан бөле қарастыру мүмкін емес. Бұл мәселе көптеген психолог ғалымдардың еңбектерінде жан-жақты қарастырылған.

Білім алушылардың когнитивті дамуын зерттеуде бірқатар ғалымдар елеулі үлес қосты. Жан Пиаже баланың интеллектуалдық дамуын кезеңдерге бөліп, әр жас ерекшелігіне тән ойлау сипаттарын анықтады. Джером Брунер танымдық дамудың әрекеттік, бейнелік және символдық деңгейлер арқылы жүзеге асатынын негіздеді. Л. С. Выготский «жақын даму аймағы» теориясы арқылы оқыту мен дамудың өзара байланысын көрсетті. С. Л. Рубинштейн сана мен іс-әрекеттің бірлігін дәлелдеді. В. В. Давыдов дамыта оқыту теориясын ұсынды. П.Я. Гальперин ақыл-ой әрекеттерін кезең-кезеңмен қалыптастыру тұжырымдамасын жасады. Д. В. Эльконин оқу әрекетінің бала дамуына ықпалын зерттеді. В.А. Крутецкий математикалық қабілеттердің психологиялық ерекшеліктерін талдады.

Аталған ғалымдардың ғылыми тұжырымдары когнитивті дамудың мәнін терең түсіндіруге және білім алушыларда ұғымдарды тиімді қалыптастырудың психологиялық негіздерін айқындауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар педагог-дидакт ғалымдар А. В. Усова, Н. М. Верзилин, М. Н. Скаткин және т.б. ғылыми ұғымдарды меңгертудің дидактикалық негіздері мен әдіс-тәсілдерін зерттесе, педагог-математик ғалымдар Джордж Пойя, Золтан Дьенеш, Н.Ф.Талызина, Ю. М. Колягин, А. А. Столяр, Дж. Икрамов, И.Б. Бекбоев, С. С. Салыков, А. В. Мужикова, Г. Е. Чекмарев, В. А. Любецкий және басқалар математикалық ұғымдарды оқытуда есеп шығару әдістерін, сондай-ақ білім алушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып қалыптастыру жолдарын жан-жақты зерттеген.

Жоғарыда аталған алыс және жақын шетелдік ғалымдармен қатар отандық ғалымдар А. Е. Әбілқасымова, В.П. Добрица, Д. Рахымбек, А. К. Көбесов, М. Ж. Ахметов, С. Елубаев, Б. С. Жаңбырбаев, Ә.С. Кенешев, С.М. Сеитова және басқа да зерттеушілердің еңбектерінде математикалық ұғымдарды қалыптастырудың әртүрлі жолдары қарастырылған. Сондай-ақ, математикалық ұғымдарды қалыптастыру мәселесіне қатысты отандық диссертациялық жұмыстар да бар.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарында білім алушыларда ұғымдарды қалыптастыру мен оларды жүйелеу әрекеттері мектепте оқытудың жетекші

міндеттерінің бірі ретінде қарастырылады. Бұл ретте ұғымды қалыптастыру үдерісі күрделі әрі көпқырлы танымдық әрекет екені атап көрсетіліп, оның білім алушылардың ойлау қабілетін дамытудағы шешуші рөлі негізделеді.

Атап айтқанда, Д.Рахымбектің пікіріне сүйенсек, ұғымды қалыптастыру, біріншіден, нақты объектілер мен құбылыстардың мәнді, қажетті және жеткілікті белгілерін айқындауға бағытталған әрекеттер жүйесін меңгерумен, екіншіден, осы әрекеттерді белгілі бір логикалық құрылымға келтіріп, олардың арасындағы байланыстарды саналы түрде түсінумен сипатталады [5]. Сонымен қатар бірқатар зерттеулерде математикалық ұғымдардың қалыптасуы кеңістіктік бейнелер, вербалды сипаттамалар, алгебралық жазбалар мен таңбалық-символдық модельдер сияқты іс-әрекеттерді біріктіру арқылы жүзеге асатыны ерекше атап өтіледі. Мұндай көпқырлы репрезентациялар математикалық мазмұнды терең түсінуге және оны саналы түрде меңгеруге мүмкіндік береді. Осы тұста Дж. Икрамов ұғымдардың қалыптасуында тек сыртқы, объективті визуалды сипаттамалардан гөрі, іс-әрекет схемаларын бейнелейтін сенсорлық және сенсорлық емес түйсіктердің, яғни әрекет барысында қалыптасатын ішкі танымдық құрылымдардың маңызды рөл атқаратынын негіздейді [6].

Ұғымдарды меңгеру олардың анықтамаларын жаттап алумен ғана шектелмей, оларды түсіну, байланыстарын ашу және әртүрлі жағдаяттарда қолдана алу әрекеттері арқылы жүзеге асады. Алайда (дәстүрлі оқыту тәжірибесінде байқалғандай, математикалық ұғымдарды қалыптастыру үдерісі көп жағдайда формальды сипатта болып, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығының төмендеуіне, оқу әрекетінің пассивті болуына әкеліп соғады. Демек, ұғымдарды қалыптастыру мәселесіне арналған еңбектердің теориялық маңыздылығына қарамастан, қазіргі білім беру жүйесіне қойылатын талаптарды ескере отырып, математиканың базалық ұғымдары мен олардың жүйелерін заманауи технологиялар негізінде қалыптастырудың әдістемелік аспектілері жеткілікті деңгейде ашылмағаны байқалады.

Оқытудың тиімділігі білім алушының оқу үдерісіндегі белсенділігі мен танымдық әрекетке саналы түрде бағытталуына тәуелді. Сондықтан білім алушы тек соңғы нәтижеге ғана емес, оқу іс-әрекетінің өзіне де ішкі мотивация танытуы маңызды. Осы тұрғыда ішкі мотивацияны арттырудың қозғаушы күші ретінде ойын элементтерін қолдану қажеттілігі туындайды.

Педагогикалық тәжірибеде ойын технологиясын қолдану ежелгі заманнан белгілі. Бүгінде білім беру үдерісінде ойын технологияларын қолдану мәселесі білім беру мен тәрбие үдерісінің зерттеу объектісіне айналғаны белгілі. Ал қазіргі балалар "Интернет" желісі ұсынатын мүмкіндіктерге өте құмар: цифрлық технологияларға елеулі тәуелділік бар, онлайн-байланыс басым. Цифрлық ортада мультимедия, интерактивтілік, ұсынылған ақпараттың қолжетімділігі білім алушылардың назарын аударады. Көптеген зерттеулер көрсеткендей, жасөспірімдердің виртуалды ортаға деген қызығушылығын қалыптастыруда әртүрлі ойындар мен ойын қосымшаларының ерекше рөлі бар. Осы ретте, бүгінгі білім алушылардың қажеттіліктері мен мүдделерін ескеруге

және соның негізінде олардың танымдық мотивациясын дамытуға мүмкіндік беретін ойын технологияларының тиімді тәсілдерінің бірі – геймификация.

Т. Дули білім беру саласындағы заманауи тәсілдердің бірі саналатын геймификацияны қолдану білім алушылардың оқу мотивациясы мен үлгерімін арттырудың тиімді құралы екенін атап көрсетіп, оны математиканы тиімді меңгерудің перспективалы тәсілі ретінде қарастырады [7].

Геймификация (gamification) терминін алғаш рет 2002 жылы американдық программист Ник Пиллинг (Nick Pelling) қолданған болатын, ол термин 2010 жылға қарай танымал болып, ойын дизайнының компоненттерін ойын емес ортада пайдалану тұжырымдамасы ретінде қарастырылды [8].

Осы және басқа да шетелдік ғалымдардың геймификацияны білім беру жүйесіне кіріктіру мәселелеріне қатысты ғылыми еңбектерін талдау нәтижесінде, олардың зерттеулері негізінен білім алушылардың оқу мотивациясын арттыруға, когнитивтік белсенділігін күшейтуге және күрделі ұғымдарды меңгеру үдерісін оңтайландыруға бағытталғанын байқауға болады. Оларды шартты түрде үш негізгі топқа бөлуге болады: геймификацияның теориялық-әдіснамалық негіздерін айқындаған еңбектер (Sebastian Deterding, Dan Dixon, Rilla Khaled және Lennart Nacke); геймификацияны оқыту үдерісінде қолдану тетіктерін зерттеген еңбектер (Karl M. Kapp, Kevin Werbach пен Dan Hunter); геймификацияның тиімділігін эмпирикалық тұрғыдан дәлелдеген зерттеулер (Juho Hamari, Jonna Koivisto, Harri Sarsa, Yu-kai Chou).

Сонымен қатар геймификацияның оқу үдерісіне ұпай жинау, жарыс, ойын ережелері сияқты элементтерді мақсатты түрде енгізу арқылы білім алушылардың оқу мотивациясын арттыру мен когнитивтік белсенділігін күшейту мүмкіндіктері дәлелденген [9]. Оқу үдерісіне геймификация элементтерін кіріктіру арқылы педагогтер оқу ортасын анағұрлым серпінді әрі интерактивті кеңістікке айналдырып, білім алушыларды математикалық ұғымдарды терең меңгеруге ынталандыру мүмкіндігі анықталған [10]. Сондай-ақ, геймификация элементтері әртүрлі оқу қарқыны мен оқу стиліне бейімделген жеке білім траекторияларын ұсыну арқылы дербес оқытуда ерекше тиімді болуы мүмкін [11].

Жоғарыда аталған алыс шетелдік ғалымдармен қатар геймификацияны білім беру жүйесіне кіріктіру мәселелерімен айналысып жүрген жақын шетелдік және отандық зерттеушілер де бар. Атап айтқанда А.З. Алексеева, Г.С. Соломонова, Р.А. Аетдинова, Л.П. Варенина, А.В. Полякова, Ж. Куанбаева, Г.К. Касымова, М.А. Ермаганбетова, А.С. Карманова, А.Н. Токжигитова, А.О. Алдабергенова, Ұ. Есейқызы, Г.Т. Кыдырбаева және т.б.

Қазіргі уақытта геймификация мәселелерімен айналысып жүрген отандық жас зерттеушілердің болуы қуанарлық құбылыс. Дегенмен, білім алушылардың оқу жетістіктеріне тікелей әсер ететін іргелі пәндерді оқытуда геймификация технологиясын қолдану әлі де толыққанды жүзеге асырылмаған. Бұл мәселе бойынша отандық ғылыми жарияланымдар мен әдістемелік материалдар жеткіліксіз. Негізгі қиындық ойын механикасы мен динамикасын құру тәжірибесінің болуына қарамастан, оны оқу тақырыптарының мазмұнымен

үйлестіруде туындайды. Мұндай мазмұнды әзірлеу немесе тиімді іріктеу көбіне осы саланың білікті маманына, яғни біздің жағдайда математик-мұғалімге жүктеледі.

Осылайша шетелдік және отандық зерттеулерде геймификацияның оқу мотивациясына, оқу жетістіктеріне, білім алушылардың белсенділігіне оң әсері анықталғанымен, мектеп математикасындағы ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісіне геймификация элементтерін қолданудың теориялық және әдістемелік негіздері жеткілікті деңгейде айқындалмаған.

Бұл жағдай білім беру жүйесіне геймификацияны кіріктіру мәселелесінде келесі **қарама-қайшылықтарды** айқындауға мүмкіндік берді:

- математикалық ұғымдарды саналы және жүйелі қалыптастырудың маңыздылығы мен оқыту тәжірибесінде олардың көбіне білім алушылар тарапынан формальды деңгейде меңгерілуі басым болуы арасында;

- білім алушылардың когнитивтік белсенділігін, оқу мотивациясын арттыру қажеттілігі мен мектеп математикасында дәстүрлі оқыту тәсілдерінің белсенді әрекетке ынталандыруы жеткілікті болмауы арасында;

- цифрлық технологиялардың, геймификация элементтерінің білім берудегі әлеуетінің жоғары болуы мен оларды математикалық ұғымдарды қалыптастыру үдерісіне мақсатты, жүйелі түрде кіріктірудің ғылыми-әдістемелік тұрғыдан жеткілікті негізделмеуі арасында.

Осыған орай мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда заманауи технологияларды, соның ішінде геймификация элементтерін тиімді қолдану проблемасы туындап отыр. Аталған проблеманы шешуде қарама-қайшылықтарды жою қажеттілігі зерттеудің өзектілігін айқындап, зерттеу тақырыбын **«Мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясы»** деп таңдауға негіз болды.

Зерттеудің мақсаты – мектеп математика курсына математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының теориялық-әдістемелік негіздерін айқындау, құрылымдық-мазмұндық моделін әзірлеу және оны жүзеге асыру әдістемесінің тиімділігін дәлелдеу.

Зерттеу нысаны – жалпы орта білім беру мекемелерінде математиканы оқыту үдерісі.

Зерттеу пәні – мектеп математикасын оқытуда математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға бағытталған геймификация элементтерін қолдану үдерісі.

Зерттеудің ғылыми болжамы. Егер мектеп математикасын оқытуда ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға бағытталған геймификация элементтерін қолдануға негізделген әдістеме әзірленіп, оқу үдерісіне жүйелі түрде енгізілсе, онда білім алушылардың математикалық ұғымдарды меңгеру деңгейі, танымдық белсенділігі және оқу мотивациясы артады, өйткені геймификация оқыту үдерісін белсенді, қызықты және нәтижеге бағытталған түрде ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты мен болжамына сәйкес келесі негізгі міндеттер анықталды:

1. Мектеп математикасында математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру мәселесінің психологиялық-педагогикалық және әдістемелік әдебиеттердегі зерттелу деңгейін талдау.

2. Геймификация ұғымының мәні мен маңызын айқындау және оның элементтерін мектеп математикасындағы ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда тиімді қолдану технологиясының дидактикалық шарттарын анықтау.

3. Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделін және оны жүзеге асыру әдістемесін әзірлеу.

4. Ұсынылған әдістеменің тиімділігін педагогикалық эксперимент жұмыстары арқылы тексеру және ғылыми-әдістемелік қорытындылар жасау.

Зерттеудің жетекші идеясы. Мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінде геймификация элементтерін жүйелі әрі мақсатты қолдану білім алушылардың математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін саналы меңгеруіне, танымдық белсенділігінің артуына және оқу мотивациясының күшеюіне ықпал етеді. Геймификацияға негізделген оқыту технологиясы математикалық білімді игеруді қызықты, қолжетімді және нәтижеге бағытталған үдеріске айналдырады.

Зерттеудің көздері. Мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы, ҚР Президентінің Қазақстан халқына Жолдаулары, Білім берудің барлық деңгейінің мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарттары, жалпы білім беретін мектептердің математика пәні бойынша оқу бағдарламалары мен оқу жоспарлары, отандық және шетелдік ғалымдардың математикалық ұғымдарды қалыптастыру, геймификация мен ойын технологиялары, цифрлық білім беру және инновациялық оқыту әдістері жөніндегі ғылыми зерттеулер, мектеп математикасын оқыту әдістемесі бойынша оқулықтар, педагог-ғалымдардың озық тәжірибелері, геймификацияланған цифрлық платформалар, электрондық дерекқорлар, ғылыми мақалалар мен онлайн ресурстар.

Зерттеудің әдістері. Зерттеу тақырыбы бойынша психологиялық-педагогикалық және ғылыми-әдістемелік әдебиеттерге талдау жасау, мемлекеттік білім беру стандарттары, оқу бағдарламалары мен нормативтік құжаттарды зерделеу, салыстырмалы талдау, жүйелеу, жалпылау және модельдеу сияқты теориялық әдістер; педагогикалық тәжірибелерді талдау және синтездеу, бақылау, диагностикалау, педагогикалық эксперимент, сауалнама жүргізу, сұхбаттасу және математикалық-статистикалық әдістер сияқты эмпирикалық әдістер қолданылды. Аталған әдістердің кешенді түрде қолданылуы зерттеу нәтижелерінің ғылыми негізділігін, сенімділігін және практикалық маңызын қамтамасыз етуге мүмкіндік берді.

Зерттеудің әдіснамалық және теориялық негіздерін философиялық тұжырымдар мен қағидалар; Қазақстан Республикасының білім беру туралы

заңы, тұжырымдамалары мен бағдарламалары; ғылыми жүйелілік қағидалары; таным теориясы мен оның принциптері; дамыта оқыту теориясы; құзыреттілік тәсіл мен тұлғалық-әрекеттік тәсіл; математикалық ұғымдарды қалыптастырудың теориялары; геймификация мен ойын арқылы оқыту тұжырымдамалары құрайды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

- мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының теориялық негіздері нақтыланып, ғылыми-әдіснамалық алғышарттары айқындалды.

- математикалық білім берудегі геймификацияның рөлі мен педагогикалық мәні нақтыланып, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін тиімді қолдану технологиясының дидактикалық шарттары анықталды;

- математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға арналған геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделі әзірленіп, оны жүзеге асыру әдістемесі жасалды;

- ұсынылған әдістеменің тиімділігі педагогикалық эксперимент барысында анықталып, оның нәтижелілігі сандық және сапалық талдау негізінде дәлелденді.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы: мектеп математикасын оқыту әдістемесіндегі математикалық ұғымдарды қалыптастыру теориясын геймификацияның дидактикалық әлеуеті негізінде жетілдірумен айқындалады. Зерттеу барысында геймификация элементтерін қолданудың теориялық-әдіснамалық негіздері нақтыланып, оларды математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісіне кіріктірудің ғылыми-педагогикалық алғышарттары анықталды. Сонымен қатар, ұсынылған тұжырымдар математикалық ұғымдарды қалыптастыру мәселесін тұлғаға бағдарланған, танымдық, жүйелілік, іс-әрекеттік және құзыреттілік тұғырлар тұрғысынан кешенді қарастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы: ұсынылған әдістемені жалпы білім беретін мектептердің математика сабақтарында қолдану мүмкіндігімен айқындалды. Әзірленген құрылымдық-мазмұндық модель математика сабақтарын ұйымдастыруда, оқу тапсырмаларын жобалауда және білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруда қолданылады. Зерттеу нәтижесінде ұсынылған әдістемелік шешімдер мұғалімдерге: математикалық ұғымдарды жүйелі қалыптастыруға арналған геймификациялық тапсырмалар құрастыруға; геймификация элементтерін тиімді кіріктіруге; білім алушылардың оқу мотивациясын арттыруға және оқу нәтижелерін бағалауды жетілдіруге мүмкіндік береді.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар:

1. Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінде геймификация элементтерін қолдану технологиясы ғылыми-

әдіснамалық тұрғыдан негізделіп, оның мазмұны мен құрылымы оқытудың дидактикалық мақсаттарына сәйкестендіріліп жүзеге асырылуы тиіс.

2. Геймификацияның ролін педагогикалық тұрғыдан негіздеу және мақсатты қолдану мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін меңгерудің тиімділігін арттырып, білім алушылардың оқу мотивациясын және танымдық белсенділігін күшейтеді.

3. Геймификациялық тапсырмалар мен оларды тиімді қолдану технологиясының дидактикалық шарттары білім алушылардың математикалық ұғымдарды терең түсінуіне, олардың арасындағы логикалық байланыстарды ұғынуына және білімді практикада қолдану дағдыларын қалыптастыруына ықпал етеді.

4. Білім алушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделі оқу үдерісін жүйелі ұйымдастыруға мүмкіндік береді және оны жүзеге асыру әдістемесі білім алушылардың математикалық даярлығы мен оқу мотивациясын арттырады.

Автордың жеке үлесі жалпы білім беретін мектептердің білім алушыларына математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының теориялық және әдістемелік негіздерін анықтаудан, оны практикада жүзеге асырудан, эксперименттік жұмыстарды жүргізіп, алынған нәтижелерді талдау арқылы ғылыми болжамның дұрыстығын дәлелдеуден көрінеді.

Зерттеу нәтижелерінің дәлдігі мен негізділігі зерттеудің әдіснамалық тұғырларының айқындылығымен, мақсат пен міндеттерге сәйкес таңдалған әдістердің кешенді қолданылуымен қамтамасыз етіледі. Атап айтқанда, зерттеу барысында теориялық талдау мен эмпирикалық деректерді жинаудың өзара сабақтастығы сақталып, педагогикалық эксперимент анықтаушы, қалыптастырушы және бақылаушы кезеңдер арқылы жүйелі түрде жүргізілді. Алынған нәтижелердің шынайылығы зерттеу барысында қолданылған диагностикалық құралдардың мазмұндық сәйкестігі мен өлшем бірліктерінің бірізділігі сақталып, деректердің математикалық-статистикалық әдістер арқылы өңделуімен дәлелденеді. Зерттеу қорытындыларының негізділігі алынған нәтижелерді отандық және шетелдік ғылыми зерттеулер деректерімен салыстыру, педагогикалық тәжірибе барысында бірнеше рет тексеру және олардың білім беру практикасына енгізу мүмкіндігімен айқындалады. Бұл өз кезегінде ұсынылған тұжырымдар мен қорытындылардың ғылыми дәйектілігі мен практикалық маңызын қамтамасыз етті.

Зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың мазмұны бойынша жарияланған еңбектердің жалпы саны – 11, оның ішінде Scopus базасында рецензияланатын халықаралық журналда – 1 мақала (процентілі - 65), ҚР Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған 2-тізімдегі ғылыми журналдарда – 2 мақала, басқа шетелдік мерзімді басылымдағы журналда – 1 мақала, ҚР халықаралық

ғылыми-практикалық конференцияларда - 4 мақала, оқу құралы – 1, әдістемелік нұсқаулық – 1, авторлық куәлік – 1.

Зерттеу нәтижелерін сынақтан өткізу: Зерттеудің негізгі қағидалары мен нәтижелері 12 сәуір – Ғылым қызметкерлері күніне орай өтетін республикалық XII ғылыми-тәжірибелік конференцияда (Шымкент, 2023), «Математикалық модельдеу мен ақпараттық технологиялар білімде және ғылымда» атты X Халықаралық ғылыми-әдістемелік конференцияда (Алматы, 2025), «Білімді цифрландыру: жасанды интеллект және ғылымның дамуы» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференцияда (Талдықорған, 2025), «Өзбекәлі Жәнібеков құбылысы: тұлға тағылымы және педагогикалық құндылықтар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференцияда (Шымкент, 2026) және кафедра мен факультеттің ғылыми-әдістемелік семинарларында талқыланды.

Зерттеу базасы: Тәжірибелік эксперимент жұмысы Шымкент қаласы білім басқармасының № 59 орта білім беретін мектебінде және Ы.Алтынсарин атындағы № 65 мектеп-гимназиясында жүргізілді.

Зерттеу кезендері. Зерттеу үш кезең бойынша жүргізілді.

Бірінші кезең (2022-2023 жж.) – дайындық-талдамалық кезеңде зерттеу жұмысының тақырыбы анықталып, зерттеу мәселесіне және Қазақстан Республикасының білім беру мен ғылымды дамытуға бағытталған нормативті құжаттарына талдау жасалды. Зерттеу тақырыбына қатысты отандық және шетелдік ғылыми-әдістемелік еңбектерге жүйелі талдау жүргізіліп, мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың теориялық негіздері, геймификация ұғымының мәні анықталды; зерттеудің өзектілігі негізделіп, зерттеудің ғылыми аппараты айқындалды. Айқындаушы экспериментке қатысты сауалнама жүргізіліп, оның нәтижелері талданды.

Екінші кезең (2023-2024 жж.) – қалыптастырушы-тәжірибелік кезеңде зерттеу тақырыбына арналған еңбектерді зерделеу, талдау және жүйелеу жұмыстары жалғастырылып, геймификацияның білім берудегі рөлі айқындалды, геймификация элементтерін қолдану арқылы математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруды тиімді ұйымдастырудың мүмкіндіктері мен дидактикалық шарттары анықталды. Қарастырылған технологияның құрылымдық-мазмұндық моделі әзірленіп, оны жүзеге асырудың әдістемесі жасалды, сондай-ақ OIQ Game - интерактивті білім беру платформасы әзірленді, әдістеме мектеп тәжірибесінде сынақтан өткізілді.

Үшінші кезең (2024-2026 жж.) – қорытынды-талдамалық кезеңде ұсынылған технологияның тиімділігін анықтау мақсатында педагогикалық эксперимент ұйымдастырылып, оның жүргізілу шарттары мен кезендері белгіленді, нәтижесінде педагогикалық эксперимент барысында алынған деректер өңделіп, сандық және сапалық талдау жасалды, әдістеменің тиімділігі айқындалып, зерттеу нәтижелері жүйеленді, негізгі қорытындылар тұжырымдалып, практикалық ұсыныстар мен болашақ зерттеулерге бағытталған тұжырымдар әзірленді. Сонымен қатар диссертация талапқа сай рәсімделіп, оның қолжазба нұсқасы талқылауға ұсынылды.

Диссертация құрылымы: диссертация кіріспеден, екі бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады.

Кіріспеде: Мектеп математика курсы оқытуда ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының тиімділігін көрсететін зерттеудің өзектілігі негізделді; зерттеудің мақсаты тұжырымдалып, зерттеу объектісі мен пәні және зерттеу міндеттері анықталды; зерттеу гипотезасы, ғылыми жаңалығы және қорғауға ұсынылатын қағидалар берілді; теориялық талдауды, әдістемені әзірлеуді, эксперименттік тексеруді және нәтижелерді өңдеуді қамтитын зерттеу кезеңдері сипатталды.

«Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының теориялық негіздері» атты бірінші бөлімде мектепте математиканы оқытуда ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың теориялық негіздері талданды, геймификация ұғымының мәні анықталып, оның білім берудегі рөлі сипатталды. Сонымен қатар, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының әдіснамалық тұғырлары айқындалып, сол негізде аталған технологияны жүзеге асырудың дидактикалық шарттары анықталды.

«Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының әдістемелік негіздері» атты екінші бөлімде мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделі сипатталды, математикалық ұғымдарды меңгертуге бағытталған геймификациялық тапсырмалар жасаудың әдіс-тәсілдері көрсетіліп, технологияны жүзеге асырудың әдістемесі жасалды. Сонымен қатар педагогикалық эксперименттің ұйымдастырылуы, нәтижелері талданып, ұсынылған әдістемені математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда қолданудың тиімділігі тәжірибелік тұрғыдан дәлелденді.

Қорытындыда зерттеу барысында алынған ғылыми-педагогикалық нәтижелердің маңыздылығы сипатталып, негізгі теориялық және практикалық тұжырымдар жасалды, жүргізілген жұмыстың ғылыми құндылығы мен болашақтағы қолдану перспективалары ұсынылды.

Пайдаланылған әдебиеттердің тізімінде зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми еңбектер, нормативтік құжаттар және жұмыс барысында пайдаланылған басқа да материалдар бар, әдебиеттердің 214 атауы пайдаланылды.

Қосымшада әзірленген әдістемені енгізу актілері, әзірленген интерактивтік білім беру платформасына алынған авторлық куәлік, сондай-ақ бақылау жұмыстары мен статистикалық деректерді қамтитын қосымша материалдар ұсынылған.

1 МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҰҒЫМДАР МЕН ОЛАРДЫҢ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ГЕЙМИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

1.1 Мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың теориялық негіздері

Қазіргі заманғы білім беру жүйесінің негізгі міндеттерінің бірі – жаһандық бәсекеге қабілетті, жан-жақты дамыған адами капиталды қалыптастыру. Бұл мақсатқа жету жолында математикалық білім ерекше рөл атқарады. Себебі математикалық ұғымдарды терең әрі саналы түрде игеру білім алушылардың логикалық ойлауын дамытып, түрлі өмірлік және академиялық мәселелерді тиімді шешу дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Математика – нақты әлемдегі құбылыстар мен заңдылықтарды абстрактілі түрде сипаттайтын іргелі ғылым. Оның табиғаты ұғымдар, дәлелдер, логикалық пайымдаулар, ғылыми тұжырымдар мен әдіснамалық тәсілдер арқылы көрініс табады. Математикалық ұғымдар шынайы болмыстағы заттар мен құбылыстардың нақты мазмұнын емес, олардың барлығына тән ортақ сандық қатынастар мен кеңістіктік формаларды бейнелейді. Бұл тұрғыдан алғанда, белгілі философ-ғалым Ә. Нысанбаев айтқандай, «математика заттардың өзін емес, сол заттардың бейнесі болатын белгілерін және абстрактілі құрылымы мен функцияларын зерттейді» [12]. Мұндай ерекшеліктер математика пәнінің тек қана теориялық мазмұнымен шектелмей, сонымен қатар білім алушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруда маңызды құрал екенін көрсетеді. Әсіресе, мектептегі математикалық білім болашақ мамандар үшін құрылымдық талдау, сыни ойлау, модельдеу және логикалық қорытынды жасау қабілеттерін дамытуда шешуші рөл атқарады. Демек, математиканы терең әрі саналы түрде меңгеру – тұлғаның интеллектуалдық әлеуетін арттырып қана қоймай, оны күрделі өмірлік мәселелерді шешуге бейімдейді.

Бүгінгі күні мектептегі математика пәнін оқытуда білім сапасын арттыру, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын ояту және функционалдық сауаттылығын дамыту маңызды міндеттердің біріне айналып отыр. Өйткені жалпы білім беретін мектептерде математикалық дайындық білім алушылардың болашақ кәсіби бағдарын айқындауда, цифрлық сауаттылық пен логикалық мәдениетті қалыптастыруда шешуші рөл атқарады.

Белгілі ғалым А.Е. Әбілқасымованың пікірінше, математиканы меңгеру үдерісі ең алдымен математикалық ұғымдарды қалыптастырудан және оларды терең танымдық дәрежеде жеткізуден басталып, математикалық тұжырымдар мен теоремаларды дәлелдеуге үйретуді және алынған білімді нақтылы іс-әрекетте, есеп шығаруда тиімді қолдана білуді қамтиды. Мұның алғашқысы да, маңыздысы да математикалық ұғымдарды игеруге тиесілі, сондықтан олардың білім беру үдерісіндегі орны айрықша болып табылады [13].

«Ұғым» терминінің әртүрлі анықтамалары бар. Мысалы, философиялық тұрғыдан ұғым заттар мен құбылыстардың маңызды қасиеттерін, байланыстары мен қатынастарын бейнелейтін ойлау формасы ретінде сипатталады [14].

Ғылыми тұрғыда ұғым – белгілі бір объектіні сипаттайтын өзара байланысты белгілердің жиынтығын қамтитын жалпыланған логикалық ой. Ұғым күрделі логикалық әрі гносеологиялық категория болып табылады. Ол шындық болмысты бейнелейді, таным үдерісінде жалпылау құралы қызметін атқарады және оның қалыптасуы сөз, жазу, бейнелеу сияқты таңбалық жүйелермен тығыз байланысты. Ал математикалық ұғым объектілердің, қасиеттердің және қатынастардың жалпыланған бейнесін білдіреді.

Ұғымның негізгі сипаттамаларына оның мазмұны, көлемі және басқа ұғымдармен байланысы жатады. Ұғымның мазмұны – осы ұғымға кіретін барлық объектілерге тән елеулі белгілердің жиынтығы, ал сол объектілердің жиынтығы ұғымның көлемін құрайды. Ұғымның мазмұны мен көлемі өзара кері қатынаста болады: ұғымның көлемі кеңейген сайын оның мазмұны тарылып отырады [15].

Ұғымды түсіну мен қалыптастыру мәселесіне Л.С. Выготский [16], В.В. Давыдов [17], Н.Ф. Талызина [18], А.Ю. Шварц [19], Е.Н. Кабанова-Меллер [20], П.Я. Гальперин [21], Д.Б. Эльконин [22], Н.А. Менчинская [23], А.А. Столяр [24], В.А. Крутецкий [25], Л.И. Токарева [26], И.Б. Бекбоев [27], Икрамов Дж. [28], А. Е. Әбілқасымова [29], В.П. Добрица [30], Б.Б. Баймұханов [31], Д. Рахымбек [32], А. К. Көбесов [33], М. Ж. Ахметов [34], С. Елубаев [35], Б. С. Жаңбырбаев [36], Ә.С. Кенешев [37], С.М. Сеитова [38] және т.б. психологтар мен педагогтардың және әдіскерлердің көптеген еңбектері арналған.

Белгілі психолог ғалым Л.С. Выготскийдің еңбектерінде әр түрлі жастағы балаларда ұғымдардың қалыптасу ерекшеліктері қарастырылған. Сонымен қатар, ол тұрмыстық және ғылыми ұғымдарды өзара салыстыру арқылы қалыптастыру жолдарын да жан-жақты зерттеген [16]. Танымал педагог-психолог В.В. Давыдов білім алушыларда жалпылау арқылы ұғымды қалыптастыру мектептің басты міндеттерінің бірі болып табылатынын дәлелдеген [17]. Ал психолог Н.Ф. Талызина ұғымдарды қалыптастыруды кезең-кезеңімен жүзеге асатын, басқарылатын оқыту үдерісі ретінде қарастырған. Оның пікірінше, ұғымды меңгеру екі негізгі құрамнан тұрады: біріншіден, нақты заттардың қажетті және жеткілікті белгілеріне тән әрекеттер жүйесін игеру; екіншіден, осы әрекеттердің өзара байланысқан логикалық жүйесін меңгеру [18].

А. Ю. Шварц математикалық ұғымдар математиканы түсінудің және математикалық дүниетанымды қалыптастырудың негізі болып табылатынын айтады. Ол математикалық ұғымдардың әртүрлі іс-әрекет схемаларын біріктіру арқылы, оның ішінде кеңістіктік, вербалды және алгебралық бейнелерді қамтитын белгілік-символдық модельдер арқылы қалыптасатынын көрсете отырып, олардың қалыптасуында объективті визуалды сипаттамалардан гөрі іс-әрекет схемаларын бейнелейтін сенсорлық және сенсорлық емес түйсіктер маңызды рөл атқаратынын қарастырады [19].

Бұл мәселеге қатысты шетелдік зерттеулерде де математикалық ұғымдарды түсінудің маңызы ерекше атап көрсетіледі. Мысалы, W.D. Rahayu

және басқалар авторлық бірлестікте жазған еңбекте [39] математикалық ұғымдарды түсіну білім алушылардың математикалық идеяларды еске түсіріп, оларды өз сөзімен түсіндіре алуымен, сондай-ақ ұғымдарды есептерді шешуде қолдана отырып, олардың арасындағы байланыстарды анықтай алуымен сипатталады. А. Yunita және т.б. авторлардың зерттеуінде [40] математикалық ұғымдарды түсіну білім алушыларды оқытуда және олардың есеп шығару қабілетін дамытуда маңызды рөл атқаратыны көрсетіліп, бұл үдерісті жетілдіруде конструктивистік тәсілге негізделген оқулықтарды қолдану тиімді екені атап өтіледі. Ал Т. Wibowo еңбегінде [41] ұғымдарды түсіну деңгейін бағалау көбінесе білім алушылардың түрлі есептерді шешу барысында математикалық ұғымдарды қолдана алу қабілетін талдау арқылы жүзеге асатыны көрсетілген.

Жоғарыда қарастырылған зерттеулерді талдау нәтижесінде мектептегі математика курсында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру білім беру үдерісінің ажырамас және маңызды бөлігі екендігі анықталады. Демек, базалық математикалық ұғымдардың берік әрі сапалы қалыптасуы – ерекше маңызды мәселе. Бұл шетелдік және отандық зерттеулерде жан-жақты қарастырылып, бірқатар диссертациялық еңбектерде зерттелген (кесте 1, 2).

Кесте 1 – Математикалық ұғымдарды қалыптастыру мәселелері қарастырылған шетелдік диссертациялық жұмыстар

Автор	Тақырыбы	Қарастырылған мәселе
Токарева Л.И. [42]	Жалпы білім беретін мектеп білім алушыларында математикалық ұғымдар жүйесін қалыптастыру	Білім алушыларда математикалық ұғымдар жүйесін қалыптастыру үдерісі жан-жақты зерделенген. Зерттеу теориялық білімді, логикалық құрылымды және ұғымаралық байланыстарды дамытуға бағытталған.
Ситникова И.В. [43]	Орта мектепте математикалық ұғымдарды қалыптастыру	Білім алушылардың математикалық ұғым қалыптастыру белсенділігі, ұғымдық түсінікті қалыптастыруға арналған әдістемелік тәсілдер талқыланды.
Бибина О.А. [44]	Зияткерлік дамуында проблемалары бар білім алушыларда геометриялық ұғымдарды қалыптастыру	Интеллектуалды дамуында қиындықтары бар білім алушыларға геометриялық ұғымдарды меңгерту әдістемелері зерттеліп, арнайы оқытудың дидактикалық тиімділігі талданған.
Турчанино ва Е.В. [45]	Физика мен математиканың пәнаралық байланыстарын жүзеге асыру жағдайында негізгі мектепте "функция" және "шамалардың функционалдық тәуелділігі" ұғымдарын қалыптастыру	Математика мен физика пәндері арасындағы байланыстар негізінде білім алушыларға функция және функциялық тәуелділік ұғымдарын терең қалыптастыру жолдары зерттелген. Зерттеуде пәнаралық интеграция әдістері білім алушылардың түсінігіне енгізілген.
Аскеров А. С. [46]	Дағыстан ұлттық мектебінің ерекшеліктерін ескере отырып, V - IX сыныптарда математикалық ұғымдарды қалыптастыру	Мектеп білім алушыларында математикалық ұғымдарды қалыптастыру үдерісін ұлттық мектеп контекстінде зерттеген. Педагогикалық тәжірибесінде аймақтық ерекшеліктерді ескерген.

Кесте 2 – Математикалық ұғымдарды қалыптастыру мәселелері қарастырылған отандық диссертациялық жұмыстар

Автор	Тақырыбы	Қарастырылған мәселе
Кенешев А. С. [47]	Мектеп білім алушыларының математикалық ұғымдарды меңгеруінің әдістемелік негіздері	Мектеп білім алушыларының математикалық ұғымдарды меңгеруінің теориялық негіздері айқындалып, 7-9 сынып білім алушыларының геометриялық ұғымдарды меңгеруінің әдістемесі құрылған және оны қолданудың педагогикалық мүмкіндіктері анықталған.
Нұржанова Ш.С. [48]	Мектеп білім алушыларының танымдық қызығушылығын математикалық ұғымдар арқылы қалыптастырудың дидактикалық шарттары	Мектеп білім алушыларының танымдық қызығушылығын математикалық ұғымдар арқылы қалыптастырудың ғылыми-теориялық негіздерін анықтау арқылы математикалық ұғымдарды меңгеру жағдайында білім алушылардың танымдық қызығушылығын дамытудың дидактикалық шарттары анықталған.
Ибраева С. Н. [49]	Орта мектепте математикалық анализдің негізгі ұғымдарын қалыптастыруда есептерді пайдалану әдістемесі	Математикалық ұғымдарды есеп арқылы қалыптастырудың теориялық және практикалық жағдайы талданып, орта мектепте математикалық анализдің негізгі ұғымдарын есептерді қолдану арқылы алдын ала дайындаудың қажеттілігі мен мүмкіндігі айқындалған
Ардабаева А. К. [50]	Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері	Жалпы орта білім беретін мектептерде геометриялық ұғымдарды қалыптастыруда цифрлық құралдарды енгізу мәселелері зерттеліп, жаңартылған білім беру мазмұны бойынша геометрия курсының оқытудың әдістемесі жасалған.
Сеитова С.М. [38]	Орта мектепте жоғары математика элементтерін оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері	Орта мектепте жоғары математика ұғымдарын қалыптастырудың психологиялық-педагогикалық негіздері айқындалып, математика ұғымдарын енгізу мен қалыптастырудың бірқатар жолдары ұсынылған.

Бұл диссертациялық зерттеулерде математикалық ұғымдарды қалыптастыру мақсатында:

- ұғымаралық байланыстарды дамыту жолдары қарастырылған;
- арнайы оқу бағдарламаларының дидактикалық тиімділігі талданған;
- ұғымдарды терең, жүйелі және қолжетімді түрде меңгертуге бағытталған инновациялық тәсілдер әзірленген;
- цифрлық білім беру ресурстарын мектепте қолданысқа енгізудің теориялық-практикалық негіздері жасалған;
- геометриялық және функция ұғымдары бойынша оқытудың әдістемелік модельдері ұсынылып, олардың тиімділігі зерттелген.

Диссертациялық зерттеулердің ішінде А.С. Кенешовтың жұмысында мектепте білім алушылардың математикалық ұғымдарды меңгеруінің

теориялық негіздері толық әрі жан-жақты талдап көрсетілген. Ол мектептегі математикалық ұғымдарды меңгерудің өзекті мәселелерін анықтай отырып, бұл үдерістің тиімді жүзеге асыуы үшін келесі дидактикалық шарттарды негіздеген: білім алушыларды қажетті ойлау операцияларымен қаруландыру; мұғалімнің әрбір ұғым мазмұнын және оның сол пәндегі алатын орнын терең білуі; ұғымға логикалық-әдістемелік талдау жасап, жалпыланған жоспар құру; ұғымдарды меңгеру кезінде оқушылардың белсенді таным қызметтерін ұйымдастыру; ұғымдарды іс-тәжірибеде ұтымды қолдану [47, б.92].

Жоғарыда көрсетілген зерттеулерге сүйене отырып, біз зерттеу жұмысымызда математикалық ұғымдарды қалыптастыру білім алушылардың белсенді іс-әрекетінсіз мүмкін емес, ол таным үдерісінің жалпы және нақты іс-әрекеттері (анализ, синтез, салыстыру, аналогия, жіктеу, нақтылау, жалпылау және жүйелеу) арқылы жүзеге асырылады деген қорытындыны негізге аламыз.

Математика ғылымының өзегін құрайтын негізгі ұғымдарға (мысалы, сан, фигура, функция, теңдеу, жиын) дұрыс әрі саналы түрде түсінік беру – білім алушылардың келесі оқу сатыларында жаңа білімді жеңіл әрі жүйелі игеруіне негіз болады. Сонымен бірге, ұғымдарды қалыптастыру үдерісі білім алушылардың абстрактілі және логикалық ойлау қабілетін дамытумен қатар, олардың білімін құрылымдауға және нақты мәселелерді шеше алу дағдыларын жетілдіруге септігін тигізеді. Осыған орай, математикалық ұғымдарды меңгерту – жалпы білім берудің басты мақсаттарының бірі ретінде қарастырылады.

Әдетте, математикалық немесе кез келген ғылыми ұғымды меңгеру үдерісі екі өзара байланысты әрі бірін-бірі толықтыратын негізгі кезеңнен тұрады: *ұғымды түсіну* және *ұғымды қалыптастыру*. Бұл екі кезең тығыз байланыста болғанымен, олардың мақсаттары мен нәтижелері жағынан бірқатар ерекшеліктері бар [51].

Ұғымды түсіну – бұл білім алушының жаңа ұғымды алғаш рет қабылдап, оның мән-мағынасын интуитивті немесе логикалық деңгейде ұғынуы. Бұл сатыда білім алушы ұғымның мазмұнын мен көлемін жалпы сипатымен таниды, оның анықтамасын қабылдайды және қарапайым мысалдар негізінде ұғымның мәнін түсінуге тырысады. Мысалы, білім алушы «үшбұрыш» ұғымымен алғаш танысқанда, оның үш қабырғасы бар жазық фигура екенін және үш бұрышы мен үш төбесі бар екенін біледі, яғни ұғымның сыртқы сипаттарын саналы түрде қабылдайды. Ал *ұғымды қалыптастыру* – бұл ұғымды тереңдетіп меңгерудің неғұрлым күрделі кезеңі. Бұл кезеңде білім алушы ұғымды тек түсініп қана қоймай, оны әр түрлі жағдайларда қолдана алатын деңгейге жетеді. Яғни, білім алушы зерттеу, салыстыру, нақтылау, жалпылау сияқты ойлау әрекеттерін пайдалана отырып, ұғымның ішкі байланыстары мен қасиеттерін анықтайды. Жоғарыда келтірілген мысалды жалғастырсақ, бұл кезеңде білім алушы әртүрлі үшбұрыш түрлерін (теңқабырғалы, теңбүйірлі, тікбұрышты) ажыратып, олардың қасиеттерін талдайды, сәйкес формулалар арқылы ауданын, периметрін есептейді және нақты есептер шығару барысында ұғымды шығармашылықпен қолданады. Демек, ұғымды түсіну – ұғым туралы жалпы

түсінікке ие болу болса, ал ұғымды қалыптастыру – бұл түсінікті жүйелі әрекет арқылы тереңдетіп, оны практикада саналы әрі еркін қолдануға көшу. Бірінші кезеңде білім алушы пассив қабылдаушы рөлінде болса, екінші кезеңде ол белсенді таным субъектісіне айналады. Сондықтан ұғымды меңгертуде бұл екі кезеңді өзара байланыстыра отырып ұйымдастыру – білім беру үдерісінің тиімділігін арттыратын маңызды дидактикалық талаптардың бірі.

Математикалық ұғымдардың қалыптасуы күрделі психологиялық үдеріс, ол келесідей сұлбе бойынша жүреді:

сезіну (түйсіну) → қабылдау → түсінік (елестету) → ұғым.

Мұндағы сезіну, қабылдау және түсінік – танудың алғашқы сатысы, олар сезімдік тану немесе түсіну деп аталады [13, б.108]

Математикалық ұғымдарды меңгеру үдерісін талдай келе, профессор Н.К. Туктамышов ұғымды түсінудің құрылымдық сипатына назар аударады [52]: Оның пайымдауынша, субъектінің санасында математикалық білім «*түсіну пирамидасы*» түрінде құрылымданады. Бұл модель белгілі бір математикалық ұғымның мазмұнын ашып көрсетіп, ең жоғары деңгейінде сол ұғымның атауымен түйінделеді. Мұндай құрылымда ұғымның субъективті мағынасы қосалқы сипатта емес, керісінше, оның ішкі мазмұнымен тығыз бірігіп, ұғымды саналы түрде түсінудің негізін құрайды. Ол *түсіну пирамидасының* құрылымын 1-суретте көрсетілген кескін түрінде көрнекі түрде ұсынады.



Сурет 1 - Түсіну пирамидасы

Аталған модель математикалық ұғымдардың құрылымын тереңірек ұғынуға жағдай жасап, білім алушылардың сол ұғымдарды қандай деңгейде меңгергенін айқындауға мүмкіндік береді. Бұл пирамида тек ұғымның атауын есте сақтаумен шектелмей, оның мағыналық, логикалық және практикалық қырларын да қамтып, оқыту үдерісінде тиімді әдістемелік құрал ретінде қолданылады. Сонымен қатар, профессор Н.К. Туктамышов қандай да бір математикалық ұғымды түсіну үдерісі белгілі бір ретпен жүзеге асатынын атап өтеді. Оның пікірінше, бұл үдеріс келесі алты бірізді қадам арқылы іске асады:

1. Білім алушы белгілі объектілермен ұқсастық пен айырмашылықты анықтау негізінде, өз бетінше немесе мұғалімнің жетекшілігімен бастапқы түсінік қалыптастырады.

2. Алдыңғы тәжірибеге негізделген бұл түсінік ұғымның функционалдық мағынасының қалыптасуына ықпал етіп, «бастапқы түсінік – функционалдық мағына» арасындағы алғашқы байланысты орнатады.

3. Қалыптасқан функционалдық мағына қойылған мақсатпен салыстырылып, мәселені шешуге жеткіліктік деңгейі бағаланады, егер ол жеткіліксіз болса, түсіну үдерісі қайта жаңғыртылады.

4. Алынған функционалдық мағына оны сипаттайтын атаумен салыстырылады: егер олардың сәйкестігі анықталса, «атау – мағына» байланысы қалыптасады, кері жағдайда ұғым бейнесін нақтылау үшін алдыңғы қадамдарға қайта оралу жүзеге асырылады.

5. Ұғым бейнесін (ұғым туралы түсінік) қалыптастыру 1–4 қадамдардың бірнеше рет қайталануы арқылы жүзеге асатын динамикалық үдеріс болып табылады, соның нәтижесінде «атау – функционалдық мағына» арасындағы тұрақты байланыс орнығып, уақытша қажеттілік білім алушының субъективті түсінігіне айналады.

6. Ұғым атауы арқылы оның бейнесі, субъективті және жалпы мағынасы біріктіріліп, ұғымның мазмұндық белгісі қалыптасады. Осы құрылымды саналы түрде меңгеру ұғымды түсінудің көрсеткіші болып табылады.

Осылайша, ұғымды түсіну біртіндеп дамиды және қайталану арқылы тереңдейтін танымдық іс-әрекеттер жүйесі ретінде жүзеге асады.

Сонымен қатар математикалық ұғымдарды оқыту барысында терминдердің мағынасын және олардың ұғыммен байланысын нақты түсіндіру маңызды. Осы тұста Г.Е. Чекмарев пен С.О. Фоминых [53] математикалық ұғымдарды меңгеруде тек тарихи әдісті қолдану жеткіліксіз екенін, сонымен бірге математиканың әртүрлі салаларын ажыратуға мүмкіндік беретін логикалық-лингвистикалық тәсілді де пайдалану қажет екенін атап көрсетеді. Ал А.П. Тонких [54] математикалық фактілерді дәл жеткізу мен түсінуде математикалық тілді дұрыс қолданудың маңыздылығын ерекше көрсетеді.

Математикалық ұғымдарды саналы меңгеру үшін ойлау іс-әрекетінің логикалық-генетикалық құрылымын ашу қажеттігін Ж. Икрамов атап көрсетіп, бұл үдерістің үш негізгі кезеңнен тұратынын айқындайды: қабылдау және түсіну; жалпылау мен жүйелеу; білімді қолдану [55]. Осы кезеңдерді жүзеге асыру барысында алдымен жеткілікті мысалдар қарастырылады, кейін ұғымның маңызды қасиеттері анықталады, анықтамасы тұжырымдалады, термині мен символдық белгілеуі енгізіледі. Бұдан кейін ұғым жалпыланып, пәннің ұғымдар жүйесіне енгізіледі және практикалық жағдайда қолданылады.

Бұл үдерістің күрделі әрі көпқырлы екендігін ғалым А.Е. Әбілқасимова да атап көрсетеді. Оның пікірінше, жана ұғымды меңгеру барысында объектілерді бақылау, зерттеу және білім алушылардың өмірлік тәжірибесі мен бұрынғы білімдерін пайдалану маңызды рөл атқарады. Осындай әрекеттер нәтижесінде алғашқы түсініктер қалыптасып, кейін ұғымның негізгі қасиеттерін бөліп көрсету арқылы оның мәні тереңірек ашылады [13, б. 112].

Г.И. Саранцев математикалық ұғымдарды қалыптастырудың негізгі кезеңдерін келесідей атап көрсетеді: *ұғымды енгізу мотивациясы, оның*

маңызды қасиеттерін анықтау, анықтаманың логикалық құрылымын меңгеру, ұғымды қолдану және оны басқа ұғымдармен байланыстыру [56].

Осы және басқа да әдістемелік еңбектерді талдау, сондай-ақ мектеп тәжірибесін зерделеу негізінде математикада жаңа ұғымдарды енгізу үдерісін келесідей жүйелі қадамдар арқылы ұйымдастыру тиімді деп есептейміз [57].

1. *Алғашқы түсінік қалыптастыру кезеңі.* Бұл кезеңде ұғымның маңыздылығы көрсетіліп, білім алушылардың танымдық қызығушылығы оятылады. Ұғым нақты әрекеттер мен мысалдар негізінде динамикалық түрде ұсынылады, нәтижесінде білім алушыда бастапқы, әлі толық айқын емес бейне қалыптасады.

2. *Елеулі қасиеттерді айқындау кезеңі.* Бұл кезеңде арнайы жаттығулар арқылы ұғымды анықтайтын негізгі қасиеттер көрсетіледі. Осы кезеңде «*түсіну – функционалдық мағына*» байланысы қалыптасып, мұғалім білім алушының ұғымды дұрыс қабылдауына бағыт-бағдар береді.

3. *Функционалдық мағынаны ашу кезеңі.* Бұл кезеңде ұғымның әрбір елеулі қасиеті жеке зерттеліп, оны қолдану арқылы салдар шығару, объектілерді тану жүзеге асырылады. Бұл кезде «*түсіну – функционалдық мағына*» байланыс бірнеше рет нақтыланып, мақсатқа сәйкестігі тексеріледі.

4. *Ұғым атауының мағынасын ашу кезеңі.* Бұл кезеңде ұғым әртүрлі жағдайларда қолданылып, оның қасиеттері мен анықтамалары салыстырылады. Есептер жүйесі арқылы «*атау – мағына*» байланысы қалыптасады, ұғымды меңгеру әрекеттері циклдік сипатта жалғасады.

5. *Ұғымның түсінігін қалыптастыру кезеңі.* Бұл кезеңде ұғымның басқа ұғымдармен байланысы анықталып, оны практикада қолдану негізінде жалпылау және нақтылау жүзеге асырылады. Нәтижесінде «*атау-функционалдық мағына*» байланысы қалыптасып, ұғым білім алушының субъективті түсінігіне айналады және математикалық білім жүйесінде орнығады.

Бұл кезеңдер бірізді әрі қайталамалы түрде іске асып, математикалық ұғымды саналы әрі терең меңгеруді қамтамасыз етеді. Осы үдерісті жүзеге асыру барысында мұғалім білім алушыны ұғымды дұрыс түсінуге бағыттап, ұғымды қалыптастыру үдерісін (сурет 2) жеңілдетуді мақсат етеді.



Сурет 2 – Математикалық ұғымды қалыптастыру үдерісі

Жалпы алғанда, математикалық ұғымдар өзара тығыз байланыста қалыптасады, сондықтан оларды меңгерту үдерісі жеке-жеке емес, ұғымдар жүйесін қалыптастыру тұрғысынан қарастырылуы орынды деп саналады. Осы тұжырымның аясында ресейлік ғалым Л.И. Токарева мектептегі математикалық білім беру мазмұнын талдай отырып, ұғымдар жүйелерін қалыптастырудың дидактикалық мүмкіндіктерін негіздеген.

Ғалым мектептегі «Алгебра» мен «Алгебра және анализдің бастамалары» курстарының мазмұны бойынша келесідей біртұтас әрі өзара сабақтас ұғымдар жүйесін бөліп көрсеткен [58]:

- теңдеулер мен теңсіздіктер;
- теңдеулер, тепе-теңдіктер және теңсіздіктер;
- функциялар және оларды теңдеулер мен теңсіздіктер аппараты арқылы зерттеу;
- *теңдеулер, теңсіздіктер және функциялар*;
- функциялар, туынды және интеграл.

Автор аталған ұғымдар жүйесінің аясында математикалық білім мазмұнын қалыптастыруда тепе-теңдік, теңдеу және теңсіздік ұғымдарын іргелі ұғымдар ретінде қарастырып, оларды меңгерту үдерісін салыстыру, жалпылау және абстракциялау сияқты жалпы логикалық операциялармен тығыз байланыста сипаттайды. Ол бұл ұғымдардың маңыздылығын бірқатар критерийлер арқылы айқындайды: аталған ұғымдар бүкіл оқу мерзімі бойында белсенді түрде қолданылады; түрлі тақырыптар мен пәндер арасындағы мазмұндық және операциялық байланыстарды орнатуға мүмкіндік береді; теориялық негізі кең әрі қолданбалы сипаты айқын; сондай-ақ білім алушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға елеулі үлес қосады. Сонымен қатар оқу іс-әрекетінің нәтижелілігі білім алушылардың өз әрекеттерін саналы түрде ұйымдастыра алуымен айқындалады дейді. Атап айтқанда, олар оқу әрекетінің құрылымдық кезеңдерін айқындап, бір логикалық операциядан екіншісіне негізді түрде көше білуі, сондай-ақ қажетті құралдарды орынды таңдап, дәл қолдануы тиіс. Осындай талаптар сақталған жағдайда ғана оқу үдерісі білім алушылардың тепе-теңдік, теңдеу және теңсіздік ұғымдарын терең түсінуіне мүмкіндік беріп, математикалық ойлаудың жүйелі дамуын қамтамасыз етеді.

Біз зерттеу барысында жоғарыда айтылған тұжырымдарға сүйене отырып, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісі өзара байланысқан келесі төрт аспектіні қамтитынын айқындадық:

1. *Негізгі ұғымдарды меңгеру* – білім алушылардың математикалық әдістерді терең түсініп, оларды тиімді қолдануға мүмкіндік беретін негізгі математикалық ұғымдарды игеруі.

2. *Аналитикалық ойлауды қалыптастыру* – күрделі есептерді шешу кезінде білім алушылардың логикалық әрі сыни ойлау қабілетін дамыту үшін қажетті ұғымдарды жүйелі түрде дамыту.

3. *Білімді жүйелеу* – математикалық білімді есте сақтауды және тәжірибеде пайдалануды жеңілдету үшін ұғымдардың өзара байланысқан жүйесін құру.

4. Қолданбалы бағыттылықты қамтамасыз ету – математикалық ұғымдар мен жүйелерін түсіну арқылы оларды ғылым мен техниканың әртүрлі салаларындағы практикалық есептерді шешуде қолдану мүмкіндігін арттыру.

Аталған аспектілер бойынша ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру 3-кестеде көрсетілгендей нақты әдістер мен стратегияларды қолдану арқылы жүзеге асырылады деп есептейміз.

Кесте 3 – Ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінің маңызды аспектілері және әдістері мен стратегиялары

№	Аспектілер	Әдістер мен стратегиялар
1	Негізгі ұғымдарды меңгеру	Ұғымдарды біртіндеп енгізу
		Көрнекі мысалдар мен визуализацияларды қолдану
		Интерактивті оқыту әдістерін қолдану
		Материалды үнемі қайталау және бекіту
		Кері байланыс және бағалау
2	Аналитикалық ойлауды қалыптастыру	Логикалық ойлауды ынталандыру
		Мәселелерді талдау және шешу
		Сыни ойлауды дамыту
		Ашық сұрақтарды пайдалану
		Жобалық оқыту
		Рефлексия және өзін-өзі бағалау
		АКТ қолдану
3	Білімді жүйелеу	Курстың нақты құрылымын құру
		Схемалар мен кестелерді пайдалану
		Қайталау және жалпылау
		Білімді интеграциялау
		Мысалдар мен қарсы мысалдарды қолдану
		Практикалық жаттығулар
		Тестілеу және өзін-өзі бағалау
4	Қолданбалы бағыттылықты қамтамасыз ету	Нақты мәселелерді шешу
		Жобалау қызмет
		Пәнаралық тәсіл
		Тәжірибелік сабақтар мен эксперименттер
		Технология қолдану
		Оқу ойындары мен модельдеу

Ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінің жоғарыда көрсетілген әдістері мен стратегияларын тиімді қолдану мұғалім шеберлігіне байланысты. Осы тұста әр аспект бойынша мұғалім тарапынан орындалатын іс-әрекеттерге тоқталайық.

Бірінші аспект бойынша: қарапайым ұғымдардан бастау және біртіндеп күрделіге ауысу; көрнекі мысалдар мен визуализацияларды қолдану; математикалық ұғымдарды бейнелеу үшін графиктерді, диаграммаларды, модельдерді және басқа визуалды құралдарды қолдану; математикалық

ұғымдардың іс жүзінде қалай қолданылатынын көрсету үшін нақты өмір мысалдарын қосу; білім алушыларды топтық жобалар, пікірталастар, ойындар және басқа интерактивті тәсілдер арқылы белсенді оқытуға тарту; бұрын зерттелген ұғымдарды үнемі қайталау және қолдану; білім алушылар өздерінің жетістіктері мен қосымша назар аударуды қажет ететін салалар туралы хабардар болуы үшін тұрақты бағалаулар жүргізіп, кері байланыс беру; білім алушыларды оқу үдерісі туралы ойлануға, сұрақтар қоюға және кездесетін қиындықтарды талқылауға шақыру.

Екінші аспект бойынша: білім алушыларға логикалық пайымдау мен дәйекті ойлауды қажет ететін тапсырмалар, логикалық ойындар беру; оқу үдерісінде бірнеше талдау мен шешу стратегиясын әзірлеуді қажет ететін күрделі тапсырмаларды қосу; білім алушыларды сұрақтар қоюға, балама тәсілдерді іздеуге және шешімдерінің дұрыстығын тексеруге үйрету; нақты жауап жоқ сұрақтар қою; білім алушылардан аналитикалық дағдыларды қолдануды талап ететін жобаларды оқу үдерісіне қосу; білім алушыларды өз қателіктері мен жетістіктерін талдауға, білгендері туралы және проблемаларды шешу әдістерін қалай жақсартуға болатындығы туралы ойлауға шақыру; оқу үдерісіне деректерді талдау мен жағдайларды модельдеудің интерактивті құралдарын ұсынатын ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қосу; түрлі контексттерде аналитикалық ойлауды қолдана алатындай күрделілігі мен типтері әртүрлі тапсырмалардың кең ауқымын ұсыну.

Үшінші аспект бойынша: тақырыптарды логикалық реттілікпен қарапайымнан күрделіге қарай орналастыру арқылы оқу жоспарын жасау; ұғымдар арасындағы байланыстарды диаграммалар мен кестелер арқылы визуализациялау; білімді нығайту және білім алушыларға жалпы заңдылықтарды көруге көмектесу үшін негізгі ұғымдарды үнемі қайталау және өткен материалды қорытындылау; курсты модульдерге немесе блоктарға бөлу; әр модульдің соңында алынған білімді жүйелеу үшін жалпылама сабақтар өткізу; әртүрлі ұғымдардың бір-бірімен қалай байланысты екенін түсінуге көмектесетін интеграциялық сабақтар өткізу; білім алушылар әртүрлі тақырыптар мен ұғымдардың бір-бірімен қалай байланысты екенін талқылай алатын пікірталастар мен рефлексиялық сабақтарды ұйымдастыру; ұғымдардың әртүрлі аспектілерін және олардың қолданылуын көрсету үшін мысалдар мен кері мысалдар келтіру; білімді жүйелеуді және тәжірибеде қолдануды қажет ететін жаттығуларды оқу үдерісіне қосу; білім алушыларға өздерінің күшті және әлсіз жақтарын анықтауға, сондай-ақ олардың білімінің қалай жүйеленгенін көруге көмектесетін тұрақты сынақтар мен өзін-өзі бағалауды жүргізу.

Төртінші аспект бойынша: оқу үдерісіне нақты өмірлік жағдайларға байланысты тапсырмаларды қосу; білім алушылар нақты мәселелерді шешу үшін математикалық ұғымдарды қолданатын жобаларды ұйымдастыру; математиканы физика, химия, биология, экономика және информатика сияқты басқа пәндермен кіріктіру; зертханалық жұмыстар мен эксперименттер жүргізу; оқу үдерісіне нақты мәселелерді модельдеуге және шешуге көмектесетін

компьютерлік бағдарламалар, тренажерлер және қосымшалар сияқты заманауи технологияларды қосу; математика маңызды рөл атқаратын кәсіпорындарға, ғылыми мекемелерге және басқа ұйымдарға тағылымдамалар мен экскурсиялар ұйымдастыру; нақты жағдайларды модельдейтін және оларды шешу үшін математикалық білімді қолдануды қажет ететін оқу ойындары мен модельдеулерді қолдану; математикалық әдістер қолданылған нақты жағдайларды талдау және талқылау.

Мектеп математикасын оқыту барысында мұғалімдер жоғарыда аталған іс-әрекеттерді пайдалану арқылы:

- негізгі математикалық ұғымдарды саналы әрі терең түсінуді қамтамасыз етеді, бұл білім алушылардың әрі қарай оқуына берік негіз қалайды;

- аналитикалық ойлауды тиімді дамыта алады, бұл тек математикада ғана емес, күнделікті өмірде де, кәсіби қызметте де қажетті дағды болады;

- математикалық білімнің практикалық қолданылуын тиімді көрсете алады, бұл материалды тереңірек түсінуге және оны нақты жағдайларда қолдану дағдыларын дамытуға ықпал етеді;

- болашақта оқуды сәтті жалғастыру үшін қажетті білімді, дағдыларды және мотивацияны дамыта отырып, білім алушыларды әрі қарай оқуға дайындай алады.

Демек, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру кезеңдеріне сәйкес мұғалімнің таңдайтын әдіс-тәсілдері мен ұйымдастыратын әрекеттері осы үдерістің нәтижелілігін айқындайтын негізгі факторлардың бірі болып табылады.

Енді зерттеу жұмысымыздың барысында айқындалған ұғымдарды қалыптастырудың теориялық негіздеріне сүйене отырып, математикалық білім берудегі «Теңдеу» ұғымын енгізу кезеңдерін қарастырайық.

Теңдеу – бұл құрамында белгісізі бар және екі өрнектің теңдігін білдіретін іргелі математикалық ұғым. Ол белгісіз шаманың мәнін табуға мүмкіндік беретін басты әдістемелік құрал ретінде қарастырылады. Теңдеулер білім алушының алгебралық ойлауын дамытуда, математикалық заңдылықтарды меңгеруде және нақты өмірлік мәселелерді модельдеуде маңызды рөл атқарады. Осы себепті теңдеу ұғымы мектеп математикасының теориялық және практикалық мазмұнына терең ендірілген, әрі оны кезең-кезеңімен жүйелі қалыптастыру білім алушылардың математикалық сауаттылығын арттырудың тиімді жолы болып табылады.

Мектеп математикасы курсының бағдарламасы бойынша «Теңдеулер» тақырыбын жан-жақты әрі кешенді түрде қалыптастыру үшін бірнеше негізгі ұғымдар мен әдістерді қамту қажеттілігі айқын. Атап айтқанда, бұл – *теңдеу және теңдеулер жүйесі* ұғымдарын терең түсіну; *теңдеуді және теңдеулер жүйесін шешу* ұғымдары мен олардың қолданылу шарттарын меңгеру; *логикалық салдар мен логикалық эквиваленттілік* түсініктерін дұрыс ажырата білу. Сонымен қатар, *әр түрлі типтегі теңдеулерді шешу әдістері мен тәсілдерін* (мысалы, ауыстыру әдісі, қосу/азайту әдісі, графиктік тәсіл және т.б.) игеру де маңызды. Бұған қоса, *параметрі бар теңдеулерді шешу және*

теңдеулерді математикалық тұрғыдан зерттеу (шешімдердің бар-жоғы, бірегейлігі, шешім жиынының қасиеттері және т.б.) мәселелері де білім алушының танымдық қабілетін дамытуда ерекше рөл атқарады. Осы ұғымдар мен әдістерді жүйелі және кезең-кезеңмен енгізу білім алушылардың теңдеулерге қатысты түсінігін тереңдетіп қана қоймай, олардың математикалық тілде сауатты ой қорытып, логикалық тұрғыдан негізделген шешім қабылдау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Біздің елімізде мектеп математикасын оқытуда «Теңдеу» ұғымы бастауыш сыныптан бастап біртіндеп енгізіледі және кейінгі сыныптарда күрделеніп, тереңдетіледі, бекітілген үлгілік оқу бағдарламаларында [59] көрсетілгендей, барлық математикалық білімнің негізін құрайды (кесте 4).

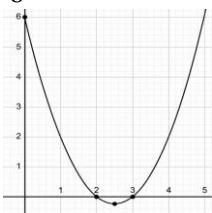
Кесте 4- Мектеп математикасын оқытуда теңдеу ұғымының енгізілуі

Деңгейлер	Теңдеу ұғымының енгізілуі
Бастауыш білім беру деңгейі	1-4 – сыныптарда теңдеу ұғымының негізі арифметикалық амалдар арқылы беріледі. таңдап алу әдісі және қосу мен азайту, көбейту мен бөлуге берілген қарапайым теңдеулерді және құрылымы күрделі теңдеулерді (амалдардың комбинациясы бар) шешу қарастырылады.
Негізгі орта білім беру деңгейі	5-сыныпта теңдеуге толыққанды математикалық анықтама беріледі. Арифметикалық амалдардың белгісіз компоненттерін табу ережесі негізінде теңдеулерді шешу, теңдеудің шығарылуының дұрыстығын тексеру тәсілдерін қолдану қарастырылады. 6-сыныпта бір айнымалысы бар сызықтық теңдеулер, екі айнымалысы бар сызықтық теңдеулер мен олардың жүйелері және қарапайым қолданбалы есептерді (мәтінді есептерді) теңдеулер жүйелері арқылы шығару қарастырылады.
Негізгі орта білім беру деңгейі	7–8 сыныптарда теңдеу ұғымы тереңдетіліп, екі айнымалысы бар теңдеулер жүйесін графикалық тәсілмен шешу, квадрат теңдеулер мен бөлшек-рационал теңдеулерді шешу және квадрат теңдеулерге келтірілген теңдеулерді шешу қарастырылады. 9-сыныпта екі айнымалысы бар сызықтық және сызықтық емес теңдеулерді ажырату, олардың жүйелерін шешу және екі айнымалысы бар сызықтық емес теңдеулер жүйесі көмегімен мәтінді есептер шығару қарастырылады.
Жалпы орта білім беру деңгейі	10-11- сыныпта логарифмдік, тригонометриялық, иррационал, көрсеткіштік теңдеулер және күрделі теңдеулер мен олардың графикалық шешімдері қарастырылады. Теңдеулердің практикалық қолданылуына және күрделі типтеріне (дифференциалдық теңдеулер, параметрлері бар теңдеулер) көңіл бөлінеді.

Теңдеу ұғымын қалыптастыру үдерісі де басқа математикалық ұғымдар сияқты бірізді әрі жүйелі кезеңдер арқылы жүзеге асады. Бұл кезеңдердің мазмұны мен күрделілік деңгейі білім алушылардың жас шамасына, олардың жалпы білімдік дайындығына, сонымен қатар логикалық және математикалық ойлау қабілетіне тікелей тәуелді. Әр кезеңде білім алушының теңдеуге қатысты түсінігі тереңдеп, бастапқы интуитивті ұғынудан бастап формалды-логикалық талдауға дейінгі аралықты қамтиды. Сондықтан оқу үдерісінде бұл

ерекшеліктерді ескеріп, ұғымды біртіндеп, жүйелі түрде қалыптастыру – тиімді математикалық білім берудің басты шарты болып табылады. Мысалы, 8-сыныптың «Алгебра» пәнінде қарастырылатын «квадрат теңдеу» ұғымын қалыптастыру үдерісі мысалдарымен бірге 5-кестеде сипатталған.

Кесте 5 – «Квадрат теңдеу» ұғымын қалыптастыру мен оны шешу әдістері

Кезеңдер	Іс-әрекеттер	Сипаты
Алғашқы түсініктер беру	Алгебралық дайындық жасау	Білім алушылардың өрнектерді ықшамдау, көбейткіштерге жіктеу, формулаларды қолдану дағдылары қайталанатын. Бұл квадрат теңдеуді шешуге дайындық кезеңі болып табылады. Мысал: $x^2=25$; $x^2+3x=0$; $x^2 + x - 2 = (x-1)(x+2)$
Ұғымның елеулі қасиеттерін ашу	Квадрат теңдеудің жалпы түрін қарастыру және негізгі белгілерін көрсету	Білім алушылар ұғымды басқа ұғымдардан ажырататын негізгі белгілерін (екінші дәрежелі айнымалы, коэффициенттер) анықтайды. $ax^2+bx+c=0$ түріндегі (мұндағы $a \neq 0$) теңдеу қарастырылады. Мысал: $x^2 - 5x + 6 = 0$, $2x^2 + 3x - 2 = 0$
Ұғымның функционалдық мағынасын ашу	Квадрат теңдеуді шешу тәсілдерін үйрету	Дискриминант формуласы, көбейткіштерге жіктеу, толық квадратқа келтіру тәсілдері. Виет теоремасы мен формуласы қарастырылады. Мысал: $x^2 - 7x + 12 = 0$
Терминнің (символдың) мағынасын ашу	Формулалар мен таңбаларды түсіндіру	a , b , c коэффициенттері, түбір, дискриминант, түбірлер саны ұғымдары түсіндіріледі. Мысал: $D = b^2 - 4ac$, $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$
Ұғымның түсінігін қалыптастыру	Мәтіндік есептер шығару	Квадрат теңдеуге келтірілетін қолданбалы есептер шығарылады. Мысал: Тік төртбұрыштың ұзындығы енінен 3 см артық, ауданы 28 см ² . Өлшемдерін табыңдар.
	Графиктік әдістерді пайдалану	Парабола графигі арқылы квадрат теңдеудің түбірлерін анықтау. Мысал: $y = x^2 - 5x + 6$ 

Осы сияқты басқа да ұғымдарды қалыптастыру мектептегі математиканы оқытудың барлық деңгейінде үздіксіз жүзеге асырылуы тиіс. Мұндай жүйелі жұмыс білім алушыларға тек мазмұнды меңгертумен шектелмей, оларды

жоғары деңгейдегі ойлау операцияларына – абстракциялауға, жалпылауға, салыстыруға және логикалық қорытынды жасауға дағдыландырады. Бұл өз кезегінде математикалық тұрғыдан ойлай алатын, нақты дәлелдерге сүйене отырып шешім қабылдай алатын тұлғаны қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Осылайша, зерттеу жұмысымыздың барысында ұғымды қалыптастыру тек оның анықтамасын жаттап алумен шектелмей, бастапқы интуитивтік түсініктен бастап, ұғым мазмұнын функционалдық тұрғыдан ашу, оны түрлі жағдаяттарда шығармашылықпен қолдануға дейінгі кезеңдерді қамтитыны анықталды. Бұл мектеп математикасы курсына оқытуда математикалық ұғымдарды қалыптастыру үдерісінің білім алушылардың ойлау қабілетін дамытуда жетекші рөл атқаратынын көрсетеді.

Сонымен қатар ұғымдарды бірізділік пен жүйелілік негізінде меңгерту білімнің терең әрі сапалы болуына ықпал ететін маңызды шарттардың бірі екені анықталды. Бұл математикалық ұғымдарды қалыптастыру үдерісінің мазмұнын жан-жақты зерттеудің маңыздылығын дәлелдейді. Аталған бағыттағы ғылыми ізденістер болашақта оқыту әдістемесін жетілдіруге, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға және олардың математикалық сауаттылығын жүйелі түрде дамытуға негіз бола алады. Осы арқылы ұғымдар мен олардың өзара байланыстарын қалыптастырудың жалпы білім беру жүйесіндегі маңызы мен мәні тереңдей түседі.

Қорыта келе, қазіргі таңда мектеп математикасын оқытуда ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың теориялық негіздері біршама зерттелгенімен, оқу үдерісінде шешімін қажет ететін өзекті мәселелер әлі де кездеседі. Атап айтқанда, оқыту әдістерінің бірсарындығы, күрделі тақырыптарды меңгертуде тиімді дидактикалық құралдардың жеткіліксіздігі, сондай-ақ білім алушылардың пәнге деген қызығушылығының төмендігі – бүгінгі білім беру жүйесінде жиі ұшырасатын кемшіліктердің қатарында.

Осыған орай заманауи білім беру кеңістігінде математиканы оқытуда жаңа әрі тиімді тәсілдерді қолдану қажеттілігі артып отыр. Атап айтқанда, ойын элементтерін енгізу, АКТ-ны пайдалану, сараланған және тұлғалық бағдарланған оқыту және басқа да инновациялық әдістер. Мұндай әдістер білім алушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың өздігінен ойлау, талдау және қорытынды жасау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Нәтижесінде математика пәні білім алушы үшін тек формулалар мен ережелер жиынтығы емес, өмірмен тығыз байланысты, қызықты әрі практикалық мәні зор пән ретінде қабылдана бастайды.

Сонымен, айтылған ойлар негізінде математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда *геймификация элементтерін* қолдану мәселелерін зерттеу көзделіп отыр. Осы мақсатта біздің зерттеу жұмысымыздың келесі бөлімінде геймификация ұғымының мәні мен маңызын ашып, оның білім беру үдерісіндегі әлеуетін, соның ішінде математикалық білім берудегі рөлін талдауды қарастырамыз.

1.2 Геймификация ұғымының мәні мен маңызы және оның математикалық білім берудегі рөлі

Геймификация – бұл ойынға тән механизмдерді ойыннан тыс ортада қолдану арқылы қатысушылардың белсенділігін және қатысу деңгейін арттыруға бағытталған әдістемелік тәсіл. Оның негізгі мақсаты – мотивациялық факторларды күшейтіп, пайдаланушыларды белгілі бір әрекеттерге тарта отырып, үдерістің тиімділігін арттыру. Бұл тұжырымдаманың теориялық негіздері ойын технологиясынан бастау алады.

Педагогикалық тәжірибеде білім алушылардың оқу мотивациясын арттыру мақсатында ойын технологияларын қолдану ежелден белгілі. Ойын элементтері оқу мен тәрбиелеу үдерісін жетілдірудің маңызды құралы ретінде педагогика ғылымының зерттеу нысандарының бірі болып келеді. Ойын технологиясының теориялық және әдістемелік мәселелерімен көптеген ғалымдар айналысқан. Атап айтсақ, Я.А. Коменский, К.Д. Ушинский, А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинский, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев сияқты белгілі педагогтар мен психологтар, сондай-ақ неміс ағартушылары Ф. Шиллер, К. Гросс, В. Вундт және ағылшын әлеуметтанушысы Г. Спенсер және т.б..

Сонымен қатар қазақтың көрнекті ағартушылары мен ғалым-педагогтері Ы. Алтынсарин, А. Байтұрсынов, М. Жұмабаев, Ж. Аймауытов, М. Дулатов және басқалары өз еңбектерінде ойынның баланың жан-жақты дамуына тигізетін әсерін ерекше атап өткен. Олар ойын әрекеті баланың ойлау қабілетін, сезімін, ерік-жігерін, мінез-құлқын және жалпы тұлғалық қалыптасуын дамытуда маңызды рөл атқаратынын көрсеткен.

Дамыта оқыту теориясында «жақын арадағы даму аймағы» ұғымын негіздеген психолог Л.С. Выготский балалар ойынының маңызын ерекше атап өтеді. Оның пікірінше, ойын барысында бала өзінің нақты мүмкіндіктерінен жоғары деңгейде әрекет жасап, ойлау мен іс-әрекет тұрғысынан ересектерге тән қасиеттерді көрсете алады [60].

В.В. Давыдов та ойынның тәрбиелік және дамытушылық мүмкіндіктеріне назар аударып, дұрыс ұйымдастырылған ойын әрекеті баланың өмірге қажетті көптеген дағдыларды меңгеруіне ықпал ететінін және оның психологиялық дамуы ойын мазмұны арқылы көрініс табатынын атап көрсетеді [61].

Қазақ ағартушы-педагогтері де ойынның тәрбиелік және дамытушылық маңызын ерекше бағалаған. Мәселен, М. Жұмабаев баланың қиялы мен шығармашылық қабілеті ойын барысында айқын көрінетінін атап өтіп, «баланың қиялы, әсіресе, ойын кезінде айқын байқалады» және «ойын – бала үшін өмір тәжірибесінің бір түрі» деп тұжырымдайды [62].

К.Д. Ушинскийдің пікірінше, оқу үдерісінде ойын элементтерін орынды қолдану білім алушылардың білімді меңгеруін жеңілдетіп, олардың оқу әрекетіне деген қызығушылығын арттырады [63].

Ғылыми еңбектерге сүйене отырып, мынадай қорытынды жасауға болады: ойын – балалар үшін қарапайым ғана емес, күрделі әрі мазмұнды әрекет. Олар білімді ойын арқылы қабылдап, үлкендердің тәжірибесін меңгереді. Сол себепті, сабақ барысында ойын элементтерін қолдану білім алушының таным

көкжиегін кеңейтіп, оқу мотивациясын арттырады. Сонымен қатар, ойын баланың психологиялық дамуына да оң ықпал етеді. Сабақтың мазмұны мен баланың жас ерекшелігіне сай ұйымдастырылған ұжымдық ойындардың тиімділігі зор.

Қазақстандық педагог Н.Құлжанова [64] да ойынның тәрбиелік мәнін зерттеген. Ол ойын баланың табиғи әрекеті екенін айтып, оны баланың өмір сүру тәсіліне теңейді. Оның пікірінше, ойын арқылы баланы тәрбиелеу – үлкендердің іс-әрекетіне бейімдеу мен өмір талаптарына сай мінез қалыптастырудың тиімді тәсілі. Ойын – оқу және еңбекпен қатар адамның негізгі әрекет түрлерінің бірі. Ол – өміріміздің айрықша және мағыналы құбылысы. Ойын – тұлғаның өзін-өзі басқару мен дамытуға мүмкіндік беретін, қоғамдық тәжірибені меңгеруге бағытталған шартты әрекет формасы.

Ойынның басты ерекшелігі – оның тиімділігі мен пайдалығы. Ойынды білім беру үдерісінде қолданылатын мәдени-педагогикалық құбылыс ретінде қарастыруға болады. Педагогикалық ойындардың негізгі функциялары [65]:

1. *Танымдық функция* – білімді меңгеру, бекіту және кеңейту үдерісін белсенді етеді, оқу материалына қызығушылықты күшейтеді, білім алушылардың ойлау, есте сақтау, қиял және зейін қабілеттерін дамытады.

2. *Дамытушылық функция* – логикалық ойлау, шығармашылық ізденіс, мәселелерді шешу және коммуникация дағдыларын қалыптастырады, сонымен қатар білім алушылардың жеке тұлғалық дамуына ықпал етеді.

3. *Тәрбиелік функция* – білім алушыларды ұжымдық жұмысқа, өзара көмекке, әділ бәсекеге, жауапкершілікке және өзін-өзі бақылауға баулиды.

4. *Әлеуметтендіру функциясы* – қарым-қатынас жасау, топтық өзара әрекеттесу және рөлдерді орындау арқылы білім алушылардың әлеуметтік тәжірибе жинақтауына мүмкіндік береді.

5. *Мотивациялық функция* – оқытуға деген ішкі қызығушылықты оятады, жетістікке жету сезімін нығайтады және білім алушының оқу белсенділігін арттырады.

6. *Бақылау және бағалау функциясы* – ойын барысында білім алушылардың оқу материалын меңгеру деңгейін, білік пен дағдыларын тексеруге және жедел кері байланыс беруге мүмкіндік жасайды.

Аталған ойын функциялары оқыту үдерісін жандандыруға, білім алушылардың жеке және топтық жұмыс дағдыларын дамытуға, сондай-ақ білім сапасын арттыруға бағытталған. Оларды сабақтың мақсатына, мазмұнына және білім алушылардың жас ерекшелігіне сәйкес тиімді таңдап қолданған жағдайда, ойын технологиясының педагогикалық әлеуеті барынша жүзеге асады.

Ойынның педагогикалық тиімділігі оның мазмұнының өмірлік жағдаяттарға жақындығымен және қатысушылардың белсенді әрекет ету мүмкіндігімен байланысты. Ойын барысында әрбір қатысушының таңдау жасау еркіндігі, өз әрекеті үшін жауапкершілік алуы және дербес шешім қабылдауы маңызды. Осындай жағдайлар тұлғаның өзін-өзі көрсетуіне және танымдық белсенділігінің артуына мүмкіндік береді.

Оқыту үдерісінде ойын технологияларын пайдалану мәселелері 2000 жылдан кейін де өзектілігін жоғалтпай, ТМД елдерінде қорғалған бірқатар диссертациялық зерттеулерде әртүрлі қырынан зерттелген. Мәселен, Ф.Ю.Боташева [66] ойын технологияларын жоғары сынып білім алушыларының ақпараттық мәдениетін қалыптастыру құралы ретінде зерттесе (Карачаевск), С.К.Карауылбаев [67] ЖОО-да компьютерлік оқу-іскерлік ойындарды пайдаланудың педагогикалық негіздерін талдаған (Москва). Ал В.А.Кривова [68] негізгі мектепте математиканы, әсіресе геометриялық материалдарды оқытуда оқу іскерлік ойындарын қолдану мәселесіне назар аударса (Москва), А.А.Кумашова [69] арнайы тапсырмалар негізінде бастауыш сынып білім алушыларының логикалық ойлауын дамытудың педагогикалық қырларын зерттеген (Бишкек). Сонымен қатар, отандық зерттеушілер С.Ж.Зыкрина негізгі мектеп білім алушыларының математикалық білімін критериалды бағалауда интернет-технологиялардың маңызын зерттеген, ал Ж.У. Ахметов студенттердің кәсіби бағдарын қалыптастыруда стохастикалық-ойын жаттығулары жүйесінің тиімділігін қарастырса, Н.А.Ниетбаева қосымша білім беру жағдайында интербелсенді ортаны пайдалану арқылы үйретуші ойындар жасауды оқыту әдістемесін ұсынған [70-72].

Жоғарыда аталған және басқа да зерттеулерде ойын бірнеше негізгі құрамдас бөліктерден тұратыны көрсетіледі: рөлдердің болуы, ойын әрекеттерінің жүзеге асуы, нақты заттардың шартты түрде алмастырылуы, қатысушылар арасындағы өзара қарым-қатынас және белгілі бір сюжетке немесе сценарийге негізделуі.

Оқу-тәрбие үдерісінде ойын технологиясы білімді меңгерудің тиімді тәсілдерінің бірі болып саналады. Ол білім мен тәжірибені ұрпақтан ұрпаққа жеткізудің дәстүрлі құралдарының бірі ретінде халық педагогикасында кең қолданылған.

Қазіргі білім беру жүйесінде ойын технологиялары оқыту үдерісінің белсенділігін арттыру және оқу материалын тиімді меңгерту мақсатында қолданылады. Олар көбінесе белгілі бір тақырыпты меңгеру барысында, сабақтың жекелеген кезеңдерінде немесе қорытындылау кезінде білімді бекіту құралы ретінде пайдаланылады. Сонымен қатар ойын әдістері сыныптан тыс іс-шараларда жиі қолданылып, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға және олардың белсенді қатысуына ықпал етеді.

Педагогикалық тәжірибеде ойын бірнеше түрде жүзеге асуы мүмкін: оқу материалын меңгеруге арналған дербес технология ретінде; жалпы оқыту технологиясының құрамдас элементі ретінде; сабақтың белгілі бір кезеңінде (кіріспе, түсіндіру, бекіту, жаттығу, бағалау) қолданылатын әдіс ретінде; сондай-ақ сабақтан тыс жұмыстарда ұйымдастырылатын танымдық немесе ұлттық ойындар түрінде.

Ойын интерактивті оқыту әдістерінің бірі ретінде білім алушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың ақпаратты терең әрі жүйелі меңгеруіне ықпал етеді. Ойын әрекеті арқылы алынған білім ұзақ уақыт есте сақталып, тәжірибеде қолдануға бейімделеді.

Дегенмен ойын технологияларын басқа оқыту әдістерімен тиімді үйлестіру мұғалімнен арнайы педагогикалық шеберлікті талап етеді. Ойынның нәтижелілігі оның құрылымында еркін әрекет ету мүмкіндігінің болуы, рөлдердің нақты бөлінуі, эмоциялық қызығушылық пен танымдық тапсырмалардың үйлесуі сияқты маңызды компоненттердің қамтылуына байланысты. Ойын барысында білім алушылар мақсатқа бағытталған әрекет жасап, қажетті ақпаратты саналы түрде меңгеруге және есте сақтауға бейімделеді.

Ойындар әдістемелік тұрғыдан 6-кестеде көрсетілгендей бірнеше топқа бөлінеді, олардың айырмашылығы ойын ережелерін құруға негізделген [73].

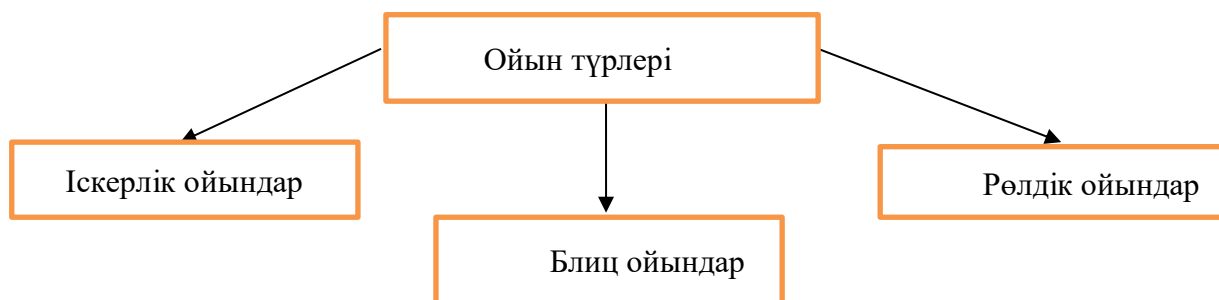
Кесте 6 – Ойындардың жіктелуі

Ойындардың қызметі бойынша жіктелуі	Педагогикалық үдерістің түріне қарай жіктелуі	Ойын әдісінің сипатына қарай жіктелуі	Ойын типіне байланысты (заттармен, заттарсыз) жіктелуі
<ul style="list-style-type: none"> - Физикалық (қозғалыстағы) - Ойлау - еңбек, - әлеуметтік - психологиялық 	<ul style="list-style-type: none"> - Оқу - Танымдық - Репродуктивті - Коммуникативті 	<ul style="list-style-type: none"> - Сюжеттік - Іскерлік - Рөлдік - Пәндік - Имитациялық - Драматизациялық 	<ul style="list-style-type: none"> Ойын мерекелері Ойын фольклоры Театрлық іс-шаралар Тренингтер Сауалнамалар, тесттер Конкурс және т. б.

Ойындарды ұйымдастыру ерекшелігіне қарай үш түрге бөлуге болады: алдын ала белгіленген ережелері бар ойындар, ойын барысында қалыптасатын ережелерге негізделген ойындар және еркін ойындар. Қатаң ережелері бар ойындарға пәндік, спорттық, интеллектуалдық, құрылыс, музыкалық ойындар жатады. Ал еркін ойындар шығармашылық сипатқа ие болып, көркем, театрлық немесе мамандық ойындары түрінде көрінеді.

Ойынның жүзеге асуы орта мен қолданылатын құралдарға да байланысты. Ол заттармен немесе затсыз, әртүрлі ортада (бөлме, көше, компьютерлік орта) ұйымдастырылуы мүмкін. Сондықтан ойынның тиімді өтуі үшін педагог ойын жағдайын және ұйымдастыру ерекшеліктерін ескеруі қажет.

Педагогикалық ойындардың түрлері өте көп, белсенді оқыту әдістері аясында қарастырылатын түрлерін 3-суретте көрсетілгендей негізгі топтарға жіктеп көрсетеміз.



Сурет 3 – Ойын түрлері

Ойын технологиясының ішінде іскерлік ойындар ерекше орын алады. Олар оқу, өндірістік және зерттеушілік бағытта қолданылуы мүмкін. Оқу үдерісіндегі іскерлік ойындардың негізгі ерекшеліктері – мамандардың кәсіби немесе басқарушылық әрекетін модельдеу, қатысушыларды рөлдерге бөліп өзара әрекет ұйымдастыру, ортақ мақсатқа бағытталу және ұжымдық шешім қабылдау. Сонымен қатар мұндай ойындарда шешімдердің бірнеше нұсқасы қарастырылып, ойын соңында нәтижелерге талдау жасалады [74].

Оқу үдерісін тиімді ұйымдастыру үшін белсенділікті арттыратын әдістердің бірі – блиц-ойындар. Блиц-ойындардың негізгі мақсаты – оқу міндеттерін жедел шешу арқылы танымдық белсенділікті арттыру. Бұл ұғымды арнайы зерттеген авторлардың бірі – В.Н. Кругликов. Ол блиц-ойындарды қысқа уақыт ішінде шешім қабылдауға, жедел ойлауға және оқу материалын белсенді меңгеруге бағытталған ойын әдісі ретінде сипаттайды [75].

Осы сияқты кең таралған ойын түрлерінің бірі – рөлдік ойын. Оның мақсаты – оқу мазмұнын ойын арқылы белсенді меңгерту және белгілі бір проблемаларды шешу барысында білім алушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз ету. Рөлдік ойын барысында қатысушылар белгілі бір әлеуметтік немесе кәсіби қызметті бейнелеп, нақты жағдайларды модельдеу арқылы әрекет етеді [76].

Ойын – білім алушылардың сабаққа белсенділігін, қызығушылығын арттырады, шығармашылық қабілетін ұштайды. В. А. Сухомлинскийдің сөзімен айтқанда: *«Ойынсыз ақыл-ойдың қалыпты дамуы да жоқ және болуы да мүмкін емес. Ойын дүниеге қарай ашылған үлкен жарық терезе іспетті, ол арқылы баланың рухани сезімін, өзін қоршаған дүние туралы ұиғастырады. Білімге құмарлық пен еліктеудің маздап жанар оты»*, – деген екен [77].

Демек, ойын технологиясы оқытудың барлық кезеңдерінде қолданылатын тиімді педагогикалық құрал болып табылады. Ол мектепке дейінгі кезеңде жетекші әрекет түрі ретінде қалыптасса, кейінгі оқу сатыларында танымдық және кәсіби бағытта дамиды. Ойын технологияларын жас ерекшеліктеріне сәйкес қолдану оқу үдерісінің тиімділігін арттырып, білім алушылардың оқу әрекетінің нәтижелілігін күшейтеді.

Қазіргі цифрлық оқытуға қатысты зерттеулерде де ойын технологиясына деген оң көзқарас жалғасын табуда: "Білім беру үдерісінде қолданылатын ойын технологиясы толығымен мойындалады, ол өте тиімді, әмбебап, жеңіл орындалады, кез-келген оқу пәніне сәйкес келеді және барлық тәрбиелік, дамытушылық міндеттерін шешеді" [78]; «Компьютерлік ойындардың теріс әсері өте асыра айтылған, ал оның оң әсері зерттелмеген» [79].

Сондықтан да білім берудің жаңа парадигмасына, цифрлық білім жүйесіне көшу білім беру қызметіндегі ойындардың, соның ішінде компьютерлік ойындардың рөліне жаңа көзқараспен қарауға мәжбүр етеді.

Ойын және цифрлық медиа ортасы білім алушыларға дербестік, құзыреттілік пен әлеуметтік байланыс мүмкіндігін ұсынады [80]. Бұл мүмкіндіктерге мектепте қол жеткізу – білім алушылардың өмірлік тәжірибесін

ескеру мен оларды тұлға ретінде танудың жолы. Ойын элементтерін оқу үдерісіне енгізу – білім алушының белсенділігін арттырып, ынтымақтастыққа бағытталған оқу тәжірибесін қамтамасыз етеді. Ойын тілі – білім алушыларға түсінікті, мұғалімдерге тиімді коммуникациялық құрал ретінде де қызмет етеді.

Бейнеойын дизайнері Дж. Мак Гонигал ойыншыларды мақсатқа бағытталған, әлеуметтік ортада белсенді әрекет ететін оптимистер ретінде сипаттайды. Егер мұғалімдер оқу үдерісін тиімді ұйымдастырып, мазмұнын білім алушылардың қызығушылығына сай бейімдей алса, онда ойын элементтерін сәтті енгізу арқылы олардың мақсаттылығын, сенімділігін және оқу ісіне белсенді қатысуын қалыптастыра алады. Ішкі және сыртқы мотивацияның үйлесуі оқуға ынталандыратын маңызды фактор болып табылады. Сондықтан бейнеойындардың ерекшеліктерін тиімді бейімдеу білім алушылардың оқу мотивациясын едәуір арттыра алады [81].

Бүгінде білім алушыларды қызықтырудың компьютерлік ойыннан басқа да тиімді әдістердің бірі – геймификация. Ол білім алушылардың танымдық мотивациясын дамытуға мүмкіндік беретін, ойын элементтерін ойын емес салаларда қолдануды білдіретін әдіс болып танылды. Геймификация басқа ойын тәжірибелерінен (рөлдік ойындар, іскерлік ойындар және т. б.) өзгеше, білім беру іс-әрекетінің мазмұнын өзгеріссіз сақтай отырып, оны ұйымдастыру тәсілін түбегейлі өзгертеді және бүкіл білім беру циклімен бірге жүреді. Сол себепті, *геймификация* оқытылатын тақырыптардың мазмұнын қызықты әрі мазмұнды етіп ұсынуға мүмкіндік беретін заманауи және серпінді дамып келе жатқан әдістердің бірі болып танылуда.

М. Мелвин және басқалар (Melwin, M., et al., 2017) геймификация 2000 жылдың басында ойын дизайнының компоненттерін ойын емес ортада пайдалану тұжырымдамасы ретінде жүзеге асырылды деп болжады [82].

Ресейлік зерттеуші О.В. Орлова *геймификация* (gamification) терминін алғаш рет 2002 жылы американдық программист Ник Пиллинг (Nick Pelling) қолданғанын және ол терминнің 2010 жылға қарай танымал болғанын айтады. Оның көзқарасы бойынша, отандық ғылыми әдебиетте зерттеліп отырған үдерісті сипаттау үшін көбінесе «игрофикация» термині қолданылады. Алайда, бұл ұғымның мазмұнын нақты әрі толық ашу мақсатында «геймификация» атауын қолдану орындырақ деп саналады. Бұл пікір орыс тіліндегі ғылыми дискурста «ойын» және «компьютерлік ойын» ұғымдарының қатар қолданылуымен байланысты, мұнда соңғысы жалпы ойын түсінігінің бір тармағы ретінде қарастырылады. Сондықтан «геймификация» термині білім беру жүйесіне ойын элементтерін ендіру үдерісін дәлірек сипаттай алады [83].

Бүгінде геймификация сөзі адам қызметінің көптеген салаларында сенімді естіледі және әр түрлі күрделілік дәрежесіндегі түрлі мәселелерді шешудің ерекше әдісін белгілеу үшін қолданылады.

Геймификация терминінің кеңінен танылған түсіндірмелерінің бірін Кевин Вербах өзінің «For the Win» («Вовлекай и властвуй») атты еңбегінде сипаттаған. Ол геймификацияны «ойын емес жағдайларда ойын элементтері мен ойын логикасын қолдану» ретінде анықтайды [84].

К. Сиборн мен Д. Фейлс (Seaborn, K., & Fels, D. I. , 2015) геймификация терминінің көптеген анықтамалары бар деп мәлімдей отырып, бүгінгі күнге дейін бұл терминнің жалпыға бірдей танылған логикалық анықтамасы жоқ екенін атап өтті [85]. Дегенмен, геймификация жайлы зерттеулерге шолу жасай отырып, оның түрлі түсіндірмелерін келтіруге болады (кесте 7).

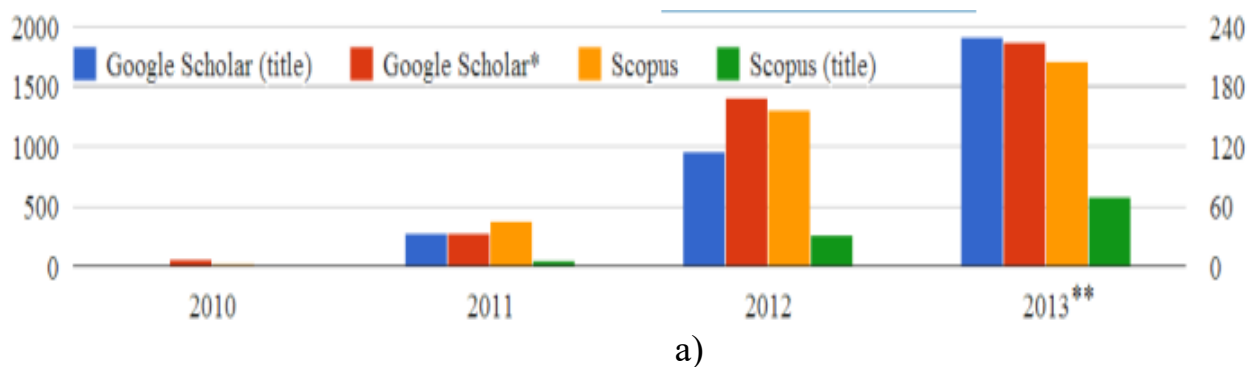
Кесте 7 – Геймификация ұғымына берілген түсіндірмелер

Автор немесе дерек көзі	Геймификация – бұл...
Wiki энциклопедиясы URL: https://ru.wikipedia.org	ойын дизайнының элементтері мен ойын принциптерін ойын емес контексте қолдану
Ник Пеллинг (Nick Pelling) [86]	ойын болып табылмайтын нәрсені алып, оған ойын механикасын қолдану арқылы пайдаланушылардың қызығушылығын, қанағаттануын және адалдығын арттыру үдерісі.
Вуд Л. К. және Рейнерс Т. (Wood, L. C. & Reiners, T.) [87]	пайдаланушыларды тарту және оларды ынталандыру арқылы қажетті нәтижелерге қол жеткізуді көтермелеу үшін ойын емес параметрлерде ойын механикасы мен ойын дизайны элементтерін пайдалану
А. Бозкурт, Е. Генч-Кумтепе (Bozkurt A., & Genç-Kumtepe E.) [88].	жеке мотивацияны арттыратын және үдерісті қатысушылар үшін қызықты ететін ойын философиясын жүзеге асыру
С. Сезгин және басқалар (S. Sezgin et al.) [89]	ойын факторлары жоқ үдерістерге жоспарланған ойын элементтерін қосу.
А. Домингес және басқалар (A. Dominguez et al.) [90].	пайдаланушы тәжірибесі мен қызығушылығын арттыру үшін ойын элементтерін ойын емес жағдайда жүзеге асыру

Жоғарыда келтірілген түсініктерден геймификация ойын емес үдерістерді ойын дизайны элементтерімен жабдықтау ретінде түсіндірілгені көрінеді.

Фин зерттеушісі Юхо Хамари (Hamari J, 2014)) өз мақаласында геймификацияға қатысты эмпирикалық зерттеуінің нәтижелерін көрсетті. Ол геймификация жайлы жарияланған мақалаларға шолу жасай отырып, олардың саны артқанын, геймификацияға деген қоғамдық қызығушылық академиялық контексте де көрінетінін және мақала атауларындағы «геймификация» терминіне сілтемелер саны жалпы іздеудегі көріністер санынан да тез артып келе жатқанын атап өтті. Юхо Хамари геймификацияның академиялық зерттеулер үшін барған сайын танымал тақырыпқа айналғанын және оған қызығушылықтың жыл сайын артып келе жатқанын, қолданудың оң әсерін көрсетеді (сурет 4а). Нәтижесінде, геймификация жүзеге асырылатын контекстке, сондай-ақ оны қолданылатын пайдаланушыларға қатты тәуелді деген қорытындыға келеді [91].

Сонымен қатар 4ә-суретте 2015-2023 жылдардағы Скопус базада жарияланған зерттеулер саны да көрсетілді.



а)

2023	1510
2021	900
2019	600
2017	350
2015	250

ә)

Сурет 4 – «Геймификация» термині бойынша жарияланымдардың сандық көрсеткіштері

Жоғарыда қарастырылған еңбектерді талдау нәтижесінде ойын құрылымына тән – нақты ережелер, мақсатқа жету жолындағы кезеңдік жетістіктер, марапаттау жүйесі және прогресті бақылау сияқты компоненттер пайдаланушылардың қызығушылығын арттырып, белсенділікті ынталандыратыны ғылыми тұрғыда дәлелденгені анықталды. Нәтижесінде, аталған компоненттерді білім беру, еңбек қызметі, әлеуметтік өзара әрекеттестік пен денсаулық сақтау сияқты ойыннан тыс салаларға бейімдеу идеясы геймификация ұғымының негізін қалады.

Марио Хергер геймификацияны басқа ойын әдістерімен салыстыра отырып, өзара жақын болғанымен, табиғаты әртүрлі геймификация мен өзге ойын тәжірибелері арасындағы айырмашылықтарды нақтырақ көрсету мақсатында 8-кестені ұсынады [92].

Кесте 8 – Геймификация мен ойындардың басқа түрлерін өзара салыстыру

Салыстыру параметрі	Дәстүрлі ойындар	Рөлдік ойындар	Іскерлік ойындар	Симулято рлар	Геймификация
Стихиялық (күтпеген жағдай)	жоқ	ия	жоқ	жоқ	жоқ
Ережелердің болуы	ия	жоқ	ия	ия	ия
Мақсаттың болуы	ия	жоқ	ия	ия	ия
Құрылым	ия	жоқ	ия	ия	ия
Шынайы өмір	жоқ	жоқ	ия/жоқ	ия/жоқ	ия
Жүйелілік	жоқ	жоқ	жоқ	ия/жоқ	ия

Бұл кестеде геймификацияның басқа ойындардан алшақтығы мен ұқсастықтары көрінеді. Мысал үшін, геймификацияға ең жақыны – компьютерлік ортада шындықтың елесін құрайтын симуляторлар. Дегенмен, геймификацияның олардан айырмашылығы – оның ойын елесін жасау арқылы нақты әлемдегі компьютерлік орта механикасын пайдалануы.

И.М. Рябус айтқандай, геймификацияның басты ерекшелігі – оның имитациялық емес сипатында. Яғни, оқу әрекетінің мазмұны өзгеріссіз сақталып, тек оны ұйымдастыру тәсілі өзгереді. Осы тұрғыдан алғанда, геймификация дәстүрлі ойын технологияларынан ерекшеленеді: онда оқу үдерісінің мазмұны мен мақсаттары сақталып, тек оларды жүзеге асыру формасына геймификация элементтері енгізіледі. Ал педагогикалық тәжірибедегі ойын технологиялары арнайы ұйымдастырылған ойындық жағдайларға негізделіп, өзіндік ережелері бар орта құрады. Мұнда білім алушы белгілі бір рөлді қабылдап, сол рөл аясында әрекет етеді. Сонымен қатар, екі тәсілдің ұқсастығы да бар: екеуі де білім алушылардың қызығушылығын арттыруға және оқу үдерісінің тиімділігін жоғарылатуға бағытталған [65, б.14].

Сонымен қатар, бүгінгі таңда ойынға негізделген адаптивті оқыту жүйелерін кеңінен қолдану, мобильді оқыту қолданбаларының көбеюі және білім беру технологиясындағы жаңа ойын стратегиялары геймификацияны осы ғасырдың үшінші онжылдығындағы ең маңызды білім беру тенденцияларының біріне айналдыруда деген қорытынды жасауға болады. Демек, тәжірибеге негізделген оқыту, сондай-ақ өздігінен оқу және өмір бойы оқу мүмкіндіктері экспоненциалды түрде артады, өйткені оқу үдерісіне деген қызығушылық жаңа білім мен дағдыларды береді, бұл өз кезегінде қызығушылық шеңберін кеңейтеді және алынған ақпарат деңгейін арттырады.

Осылайша геймификация кез-келген үдерістің тиімділігін арттыру әдісіне айналды. Бұл әдіс әдеттегі тапсырмаларды орындау барысында жалықтыратын әрекеттерден аулақ болуға және жоғары фокусқа қол жеткізуге көмектеседі. Геймификацияны білім алушылардың назарын үнемі белсенді етіп ұстау тәсілі деп санауға да болады.

Геймификация өзінің тиімділігін дәлелдейтін төмендегідей бірнеше теориялық негіздерге сүйенеді:

Өзін-өзі анықтау теориясы (Self-Determination Theory, SDT). Бұл теория геймификация білім алушылардың ішкі уәжін арттыратын үш негізгі психологиялық қажеттілікті: құзыреттілік, автономия және әлеуметтік байланыс сезімдерін қанағаттандырады деп болжайды [93]. Яғни, егер білім алушы өз қабілеттеріне сенімді, оқу үдерісінде дербестік таныта алса және ұстаздармен, сыныптастарымен өзара байланыста болса, онда оның оқу мотивациясы едәуір артады.

Ағын теориясы (flow theory), оны М.Чиксентмихайи ұсынған. Бұл теория геймификация арқылы білім алушының шоғырлануы мен белсенді әрекетке тартылуы оңтайлы деңгейде жүзеге асатынын сипаттайды. Бұл білім алушыларға танымдық жүктемені тиімді жеңе отырып, күрделі тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді [94]. Геймификация стратегиялары – кезең-

кезеңімен тапсырмаларды шешу мен жедел кері байланысты ұсыну арқылы – осындай күйді қалыптастыра алады, нәтижесінде оқу үдерісі қызықты әрі нәтижелі болады.

Когнитивтік бағалау теориясы (Cognitive Evaluation Theory, CET) – SDT ішкі бағыты – геймификация ұсынатын сыртқы марапаттардың (жетон, ұпай, марапат белгілері) ішкі уәжге әсерін түсіндіреді. Бұл теория бойынша, егер марапаттар білім алушыға қысым көрсетіп, бақылау құралы ретінде қабылданса, онда ішкі уәж төмендеуі мүмкін; керісінше, олар білім алушының құндылықтарымен үйлессе және таңдау еркіндігін сақтаса, онда мотив жоғарылауы мүмкін [95].

Мақсат қою теориясы (goal-setting theory) геймификация арқылы нақты, күрделі және қолжетімді мақсаттарды белгілеп, оқу үдерісін құрылымдауға мүмкіндік беретінін атап өтеді. Бұл тәсіл білім алушылардың табандылығын арттырып, оқу жетістігіне оң ықпал етеді [96]. Геймификацияланған жүйелер көбінесе нақты мақсаттар қоюға және нақты уақыт режимінде кері байланыс алуға мүмкіндік береді, бұл мақсаттарға тиімді жету үшін өте маңызды.

Локальді таным концепциясы (situated cognition). Бұл көзқарасқа сай, білім нақты іс-әрекет, контекст және мәдени ортада қалыптасады. Нақты жағдайларға еліктейтін геймификацияланған оқу орталары оқу үдерісін тереңдететін және білімді нығайтатын ситуациялық қатысуды қамтамасыз ете алады [97].

Ішкі және сыртқы мотивация теориясы да геймификацияның негізін құрайды. Көшбасшылар тақтасы және баллдық жүйелер сияқты геймификация элементтері сыртқы мотивацияға ықпал етеді, ал негізгі тапсырмалар мен баяндау элементтері ұзақ мерзімді қатысу және оқудағы табысқа жету үшін маңызды ішкі мотивацияға ықпал етеді [98].

Жоғарыда айтылған теориялар білім беру жүйесінде геймификацияны қолданудың механизмдерін терең түсінуге мүмкіндік береді. Олар геймификацияны дұрыс ұйымдастырып, оқу тиімділігін арттыру үшін сенімді әдіснамалық негіз ұсынады.

Қазіргі уақытта геймификация әдісі бизнес, денсаулық сақтау және білім беру сияқты әртүрлі салаларда кеңінен қолданыс табауда. Геймификацияның табысты әрі алғашқы ауқымды жүзеге асқан үлгілерінің бірі – тұтынушыларға бағытталған адалдық бағдарламалары ретінде бизнес саласында қолданылуы болып табылады. Сонымен қатар геймификация тәсілдері денсаулық сақтау саласында да қолданыла бастады. Физикалық белсенділікті ынталандыру, дұрыс тамақтану мәдениетін қалыптастыру және медициналық ұсыныстарды орындауға көмектесу мақсатында әзірленген мобильді қосымшалар мен ақылды құрылғыларда ойын элементтері кеңінен енгізілді. Мұндай механизмдер күнделікті әдеттерді қызықты әрі мотивациялық әрекеттерге айналдыруға мүмкіндік беріп, салауатты өмір салтын ұстануға қолайлы жағдай жасады.

Геймификация қазіргі таңда білім беру саласында кеңінен қолданылып, білім алушылардың оқу ынтасын көтерудің нәтижелі тәсілдерінің бірі ретінде танылуда. Заманауи Z буыны – цифрлық технологиялардың ықпалында өскен және дәстүрлі, бірсарынды оқу формаларын қабылдауға бейім емес жас ұрпақ

ретінде ерекшеленеді. Осыған байланысты зерттеушілердің бір бөлігі бұл буынмен тиімді қарым-қатынас орнату үшін мұғалім мен білім алушының қалыптасқан рөлдерін қайта қарастырып, олардың бірлескен іс-әрекетін жаңаша ұйымдастыру қажет деп пайымдайды [99]. Мұндай өзгерістерге білім беру ортасының цифрлық трансформациясы мен геймификация үдерісі айтарлықтай мүмкіндіктер ұсынады [100]. Алайда дәстүрлі білім беру жүйесін қолдаушылар геймификацияны енгізуге қатысты бірқатар күмән келтіреді. Олардың пікірінше, ойын элементтерінің бәсекеге құрылуы білім алушылардың арасындағы әлеуметтік-психологиялық климатқа кері әсерін тигізуі ықтимал. Сонымен қатар, олар әлеуметтік қарым-қатынас дағдыларының төмендеуі, зейіннің шоғырлануының әлсіреуі және ойынға тәуелді болу қаупінің артуы сияқты қауіптерді де атап көрсетеді [101].

Геймификацияға қатысты түрлі көзқарастар мен сын-пікірлерге қарамастан, ойын элементтері мен цифрлық технологиялар әлем бойынша білім берудің барлық деңгейлеріне енгізілуде. Оның тиімді жүзеге асуы үшін мұғалімдердің геймификация мәнін түсініп, әдістемелік тұрғыдан дайын болуы маңызды. Бұл үшін педагогтердің кәсіби құзыреттерін арттырып, геймификация элементтері бар оқу контентін жасауға қажетті жағдайлар қалыптастыру қажет. Осы ретте, геймификацияны енгізу технологиялық және педагогикалық аспектілерді қамтитын кешенді тәсілді талап етеді [102].

Білім беру саласында да геймификация кең таралып, білім алушылардың оқу мотивациясын арттырудың тиімді құралына айналууда. Ұпайлар, марапаттар мен көшбасшылық тақталар сияқты элементтер арқылы мұғалімдер оқу үдерісін барынша белсенді, интерактивті және тартымды ете алады.

Білім беру үдерісінде геймификацияны тиімді қолдануға мүмкіндік беретін негізгі факторлар — білім алушылардың сабаққа белсенді қатысуын қамтамасыз ету, маңызды оқу мақсаттарына назар аударуын күшейту және олардың ынтасын арттыру болып табылады.

Сонымен қатар, мұғалімдер оқу мазмұны мен әрекеттерін ұйымдастыруда келесі қағидаларды ескеруі қажет [103]:

- қайталама тәжірибе жасау мүмкіндігін қамтамасыз ету;
- жедел кері байланыспен қамтамасыз ету;
- тапсырмаларды білім алушылардың дағды деңгейіне бейімдеу;
- білім алушылардың дағдылары дамыған сайын тапсырмалардың күрделілігін арттыру;
- күрделі тапсырмаларды қарапайым қосалқы бөліктерге бөлу;
- табысқа жетудің әртүрлі жолдарын ұсыну;
- мұғалімдер, ата-аналар және құрдастар тарапынан марапаттау мен қолдау элементтерін енгізу.

Егер білім беру үдерісінде осы қағидалардың кем дегенде бірнешеуі қолданылса, ондай орта шартты түрде "ойындық" сипат алады. Дегенмен, нақты қанша элемент қолданылуы тиіс деген шектеу жоқ. Мұнда басты ұстаным – геймификация адамның белгілі бір әрекетке не үшін баратындығын түсіндіретін көпқырлы себептер жүйесін ескере отырып құрылуы тиіс.

Технологиялық жағынан күрделі емес болса да, ілгерілеуді көрсету тетігі геймификация жүйесінің жиі қолданылатын құрамдас бөлігі саналады. Алайда, бұл элементтер жекелей пайдаланылған жағдайда (мысалы, тек ұпай немесе жетістік белгілеу), олар оқу тиімділігін арттыратын мотивациялық құрал бола алмайды. Себебі ойынға ұзақ уақыт бойы қызығушылықпен қатысуды қамтамасыз ететін негізгі факторлар — мазмұнды әрі тартымды оқиға желісі, басқа ойыншылармен өзара әрекеттесу, жылдам кері байланыс, шешімі күрделене түсетін міндеттер мен таңдау жасау қажеттілігі сияқты өзара байланысқан элементтер болып табылады. Егер геймификация тек білім алушыларды тарту мақсатында қолданылып, оның мазмұны шығармашылықпен ойластырылмаса және элементтер теңгерімсіз тандалса, ондай білім беру бастамаларының нәтижесі күткеннен әлдеқайда төмен болуы ықтимал. Осы орайда, оқу үдерісінде әрбір білім алушы тобының ерекшелігі, пәндік мақсаттар мен контекстке сәйкес келетін мотивациялық факторлар ескеріліп, ойын элементтерінің тиімді үйлесімі жасалуы тиіс [104].

Геймификация элементтерін қолдануға негізделген оқу жүйесінің құрылымы білім алушылар үшін ашық және түсінікті сипатқа ие. Мұғалімдер білім алушыларды жасырын түрде мәжбүрлемейді немесе алдамайды, керісінше, білім алушылар оқу үдерісіне ерікті әрі белсенді қатысады. Мұндай жағдайда прогресс механикасы білім алушылардың алға ілгерілеуін қолдайтын құрал ретінде қарастырылады [105].

Сапалы геймификация білім алушының белсенді қатысуын, дербес әрекет етуін және оқу үдерісіндегі өз рөлін сезінуін қамтамасыз етеді. Бұл жүйе білім алушыларды мәжбүрлемей, өз еркімен оқу іс-әрекетіне тартуға бағытталған. Ойын элементтері оқу жолын көрнекі етіп, алға ілгерілеуді сезінуге мүмкіндік береді [106].

Демек, геймификация – білім беру үдерісінде ойын элементтері мен механизмдерін пайдалануға мүмкіндік беретін тиімді әдістемелік тәсіл. Бұл стратегияны мектепте, жоғары оқу орындарында немесе кәсіби даму курстарында кеңінен қолдануға болады. Геймификация оқытуға эмоциялық және мотивациялық компоненттерді енгізу арқылы оқу үдерісін қызықтырып, тартымды әрі нәтижелі етуге септігін тигізеді, бұл өз кезегінде оны білім беру саласында қолданудың түрлі аспектілерін айқындай түседі. Олар:

- 1) білім алушылардың мотивациясын арттыру;
- 2) кері байланысты орнату;
- 3) интерактивтілікті құру;
- 4) оқу үдерісінің тиімділігін арттыру.

Аталған аспектілерге жеке-жеке тоқталып, қысқаша түсініктеме берейік.

1. Оқудағы геймификацияның маңызды рөлдерінің бірі – білім алушылардың мотивациясын арттыру. Кей жағдайларда білім алушыға бастапқыда қызықсыз немесе жалықтыратын болып көрінетін тапсырмаларды орындау, сондай-ақ күрделі мәселелерді шешу талап етілгенде, геймификация әдісін енгізу тиімді нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда оқу тапсырмалары белгілі бір деңгейлер мен кезеңдерге бөлініп, олардың

орындалу үдерісінде марапаттау, рейтинг және жетістіктер жүйесі сияқты ойын элементтері қолданылады. Мұндай тәсіл оқыту үдерісіне ойын сипаттарын енгізе отырып, білім алушылардың белсенділігін, қызығушылығын және ішкі мотивін арттырады. Осы тұрғыдан алғанда, геймификация әдісін қолдану, әсіресе математика сияқты күрделі әрі абстрактілі пәндерде, оқу үдерісінің тиімділігін арттырудың маңызды құралына айналуға.

Бірқатар эмпирикалық зерттеулер геймификацияның білім сапасына оң әсер ететінін көрсетіп отыр. Атап айтқанда, ойын механизмдерін оқу үдерісіне енгізу білім алушылардың ынтасын, қызығушылығын және оқу жетістіктерін арттырғаны байқалады [107]. Математикада геймификация тәсілін қолдану оқу үдерісіне деген жағымды эмоциялар тудырып, оқуға байланысты психологиялық кедергілерін азайтады, бұл пәнге деген көзқарасты жақсартудың маңызды факторларының бірі [108].

Алайда геймификацияны қолдануда белгілі бір қиындықтар да бар. Ең алдымен, ойын элементтерін енгізу оқу мақсаттарымен үйлесімді түрде ұйымдастырылуы қажет. Егер геймификацияның құрылымы тиісті деңгейде ойластырылмаса, ол оқыту мақсатына кері әсерін тигізуі мүмкін [109]. Бұған қоса, мұғалімдерге геймификация әдісін тиімді қолдану үшін арнайы дайындық пен кәсіби қолдау қажет. Бұл, өз кезегінде арнайы зерттеулерді қажет ететін мәселе және оның кейбір тұстары зерттеу жұмысымыздың екінші бөлімінде қарастырылады.

2. Оқытудағы геймификация кері байланыстың әртүрлі формалары мен механизмдерін қолдануға мүмкіндік береді, бұл оның маңызды функцияларының бірі болып табылады. Геймификация жедел кері байланысты қамтамасыз етеді, бұл білім алушыларға өз қателіктерін уақытылы түсініп, түзетуге септігін тигізеді [110]. Әдетте, лидербордтар (көшбасшылар тақтасы) немесе құрмет тақталары сияқты ойын элементтері білім алушыларға олардың үлгерімі мен жетістіктерін бағалауға мүмкіндік береді. Марапат белгілері, жедел кері байланыс және оқу жетістігін қадағалау сияқты ойын элементтері оқу мотивациясы теорияларымен тығыз байланысты. Олар білім алушылардың өз прогресін бақылауына және қандай тұстарда даму қажет екенін анықтауына көмектеседі [111]. Өз нәтижелерін басқалармен салыстыру мүмкіндігі білім алушыларды өз дағдыларын жетілдіруге және одан да жақсы нәтижелерге ұмтылуға ынталандырады. Бұл тәсіл білім алушылардың әртүрлі құзыреттіліктерін, соның ішінде сыни тұрғыдан ойлауды, мәселелерді шешуге шығармашылық көзқарасты және командада жұмыс істей білуді тиімдірек дамытуға мүмкіндік береді. Ойын элементтері сонымен қатар оқуға деген тұрақты мотивацияны қалыптастыруға ықпал етеді, өйткені жаңа деңгейлерге жету және сыйақы алу білім алушыларды өз нәтижелерін үнемі дамытуға және жақсартуға ұмтылдырады.

3. Оқытуда геймификацияның интерактивтілікті құру мүмкіндігі. Қазіргі таңда геймификация білім беру саласында дәстүрлі оқыту тәсілдерін қызықты әрі интерактивті кеңістікке айналдыратын қуатты құрал ретінде кеңінен мойындалуда. Әлемнің көптеген мектептері мен жоғары оқу орындары білім

алушылардың қызығушылығын арттыру мақсатында ұпай, белгі және көшбасшылар кестесі сияқты ойын элементтерін белсенді түрде енгізуде [112]. Бұл әдіс мотивация деңгейі төмен болатын пәндерде, әсіресе математика мен жаратылыстану ғылымдарында, ерекше тиімділігін көрсетуде. Геймификация білім алушыларға қиындықтар мен жетістік сезімін кезеңдік марапаттар мен кері байланыс жүйесі арқылы ұсынып, олардың оқу үдерісіне белсене қатысуына ықпал етеді [113]. Геймификация оқу үдерісін анағұрлым тартымды әрі интерактивті ету арқылы мотивацияны арттырып, үлгерімнің жақсаруына және тіпті оқудан шығып қалу деңгейін төмендетуге ықпал етеді [114]. Бұл әсіресе бастапқыда пәнге қызығушылығы төмен немесе оны қиын деп қабылдайтын білім алушылар арасында айқын байқалады.

Ойын элементтері қатысушыларды бір-бірімен және мұғаліммен белсенді қарым-қатынасқа қосуға мүмкіндік береді. Көптеген білім беру ойындары немесе платформалары білім алушылар командаларда жұмыс істей алатын, қарым-қатынас жасай алатын, тәжірибе алмасатын және оқу үдерісінде бір-біріне көмектесетін көп ойыншы мүмкіндігін ұсынады. Бұл ынтымақтастықтың қолайлы атмосферасын қалыптастырады және топтық жұмыс дағдыларын қалыптастырады, ал ол оқуда да, өмірде де сәттіліктің ажырамас бөлігі болып табылады.

4. Оқытудағы геймификацияның оқу үдерісінің тиімділігін арттыруға үлес қосу. Зерттеулер нәтижелері геймификацияның білім алушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуына және үлгеріміне оң ықпал ететінін үнемі дәлелдеп келеді. Мұғалімдер геймификацияны тек білім алушылардың қатысуын арттыру үшін ғана емес, сонымен қатар олардың оқу материалын терең меңгеруі мен өзара ынтымақтастығын дамыту үшін де пайдаланады. Топтық тапсырмалар мен көшбасшылар тақтасы сынды құралдар бәсекеге қабілетті, сонымен қатар өзара қолдауға негізделген орта қалыптастырады [115]. Оған қоса, геймификацияның икемді табиғаты әртүрлі оқыту стилі мен қарқынына бейімделіп, барынша жекелендірілген білім беру траекторияларын ұсынады. Осылайша, геймификация ХХІ ғасыр білім алушыларының қажеттіліктері мен қызығушылықтарына бейімделе алатын заманауи білім беру әдісі ретінде қарастырылады.

Эмпирикалық зерттеулер нәтижелері геймификацияның мультимедиялық және интерактивті компоненттерді пайдалану арқылы визуалды, аудиалды және кинестетикалық оқу стильдеріне бейімделетінін, сонымен қатар әртүрлі типтегі білім алушылардың қажеттіліктерін ескеруге мүмкіндік беретінін көрсетеді. Бұл тәсіл теориялық білім мен тәжірибелік іс-әрекет арасындағы байланысты нығайтып, олардың арасындағы алшақтықты азайтуға ықпал етеді. Оқу шынайы өмірлік сценарийлерге жақын контексте жүргізілетіндіктен, білім тек теориялық қана емес, сонымен қатар практикалық тұрғыдан да маңызды бола түседі [116]. Осылайша, геймификация білім алушылардың белсенділігін арттырып қана қоймай, олардың кешенді оқу нәтижелеріне қол жеткізуіне ықпал етеді.

Әдетте, бір ойынның өзі бірнеше функцияны орындай алады:

- оқыту функциясы – жад, зейін, әртүрлі модальді ақпаратты қабылдау сияқты жалпы оқу дағдылары мен біліктерін дамыту;
- ойын-сауықтық функциясы – сабақтарда жағымды атмосфера қалыптастыру, оларды қызықсыз шарадан қызықты саяхатқа айналдыру;
- коммуникативтік функциясы – білім алушылар ұжымдарын біріктіру, эмоционалдық байланыс орнату;
- сергіту функциясы – қарқынды оқу барысында жүйке жүйесіне түсетін жүктеменің салдарынан туындайтын эмоционалдық шиеленісті жою;
- психотехникалық функциясы – үлкен көлемдегі ақпаратты меңгеруге психиканы бейімдеу және ойнаушылардың физиологиялық күйін тиімді әрекетке дайындау дағдыларын қалыптастыру [117].

Аталған функциялардың әрқайсысы оқу үдерісінде ерекше рөл атқарады. Себебі олар білім алушылардың жан-жақты дамуын қамтамасыз етіп, білім беру сапасын жақсартуға септігін тигізеді. Сондықтан бұл функцияларды оқыту барысында жүйелі әрі мақсатты түрде қолданған дұрыс.

Сонымен, геймификация элементтері бар білім беру ортасы белсенді және интерактивті оқытуға ықпал ететін тиімді құрал болып табылады. Білім беруді геймификациялау – бұл оқыту контекстінде ойындардың принциптері мен элементтері қолданылатын тәсіл. Геймификация, кең мағынада, ойынға тән қызықтырушы элементтерді анықтап, оларды ойыннан тыс жағдайларда адамның мінез-құлқы мен іс-әрекетіне әсер ету мақсатында қолдану үдерісі ретінде сипатталады [118]. Білім алушылар виртуалды саяхат жасай алады, күрделі мәселелерді шеше алады және заманауи технологиялар мен ойын қосымшаларын қолдана отырып, басқа білім алушылармен қарым-қатынас жасай алады. Бұл тәсіл білім мен дағдыларды қызығушылықпен үйренуге қолайлы орта қалыптастырып, білім алушылардың ішкі ынтасын арттырады әрі олардың оқу үдерісіне белсенді қатысуына мүмкіндік береді.

Геймификация білім беру үдерісіне оң ықпал ете алатын тиімді тәсіл болғанымен, оны әдістемелік тұрғыдан дұрыс ұйымдастырмау белгілі бір қиындықтардың туындауына әкелуі мүмкін. Сондықтан педагогикалық тәжірибеде бұл тәсілге қатысты әртүрлі пікірлер кездеседі. Кейбір мұғалімдер сыртқы ынталандыру көздерінің (ұпайлар, марапаттар, белгішелер) жиі қолданылуы ішкі мотивацияны әлсіретуі мүмкін екенін алға тартады. Мұндай күмәндер 1970-жылдардан басталған мотивация теорияларына, әсіресе ішкі және сыртқа мотивацияның арақатынасына қатысты зерттеулерге негізделеді. Сонымен қатар Дэниел Пинк сынды авторлар да адамның ұзақ уақыттағы нәтижелі әрекеті автономия, шеберлікке ұмтылу және мағыналық сезімі сияқты ішкі факторлармен тығыз байланысты екенін атап көрсетеді [119].

Кейде ойын тек балаларға арналған ермек ретінде қабылданып, оның оқу мазмұнымен байланысы жоқ деген қате түсінік қалыптасады. Мұндай көзқарас геймификацияны уақытты бос өткізу құралы ретінде бағалап, оның білім беру үдерісіндегі мүмкіндіктерін төмендетеді. Сонымен қатар кейбір мұғалімдер ойын элементтерін қолдану оқу бағдарламасының мазмұнын толық меңгеруге кедергі келтіруі мүмкін деген пікірде болады. Сондай-ақ геймификацияны тек

ұпай жинау, белгішелер алу немесе көшбасшылар кестесін құру сияқты сыртқы элементтермен шектеу оның мотивациялық әлеуетін толық ашпайды. Ян Богост мұндай үстірт тәсілдерді сынға алып, оларды шынайы ойын тәжірибесінің мазмұндық тереңдігін жеткізе алмайтын формалды элементтер ретінде бағалайды [120].

Бұған қоса, геймификацияны енгізу білім алушылар арасындағы теңсіздікті арттыру қаупін де тудыруы ықтимал. Жарысқа бейім және ойын құрылымына бейімделгіш білім алушылар басымдыққа ие болып, ал ойынға қызығушылығы төмен немесе баяу әрекет ететін білім алушылар шеткері қалып қоюы мүмкін [121]. Осындай жағымсыз салдарды болдырмау үшін геймификацияны инклюзивті етіп ұйымдастыру да аса маңызды.

Геймификацияның маңызды ерекшеліктерінің бірі – оның цифрлық технологиялармен тығыз байланыста болуы. Бұл жағдай деректердің қауіпсіздігі мен құпиялылығын сақтау мәселесінің өзектілігін арттырады. Сонымен қатар, бәсекелестік элементтерін шамадан тыс қолдану білім алушылар арасында әлеуметтік шиеленіс тудыруы мүмкін [122]. Осы ретте, кейбір зерттеушілер геймификацияны ойын жаттығуларына теңестіріп, оны негізінен дәстүрлі оқыту жағдайында, мысалы сыныптық немесе курстық оқытуда ғана тиімді деп қарастырады [123]. Ал басқа ғалымдар ойындар білім алушылардың оқу мотивациясын арттыруға бағытталғандықтан, оларды оқу үдерісінің табиғи әрі маңызды құрамдас бөлігі ретінде қолдану қажет деп есептейді [124].

Егер ойын элементтері оқу мақсаттарына сәйкес келмесе немесе жүйесіз түрде енгізілсе, ол оқу мазмұнын толық меңгеруге кедергі келтіріп, білім алушылардың назарын негізгі материалдан алаңдатуы, тіпті түсініспеушілік туындатуы мүмкін [125]. Бұл жағдай мұғалімдер мен оқу бағдарламасын әзірлеушілерден ойын теориясын, геймдизайн ерекшеліктері мен педагогикалық қағидағтарды терең түсінуді талап етіп, геймификацияны қолдануда оның құрылымы, мазмұнмен байланысы және педагогикалық мақсатқа сәйкестігі басты назарда болу қажеттілігін көрсетеді. Сондықтан да геймификациялық элементтерді әзірлеу мен оқу үдерісіне тиімді кіріктіру арнайы дайындық пен кәсіби құзыреттілікті қажет ететін күрделі үдеріс.

Аталған әртүрлі көзқарастарға қарамастан, шетелдік сарапшылардың айтуынша, бүгінде мектеп білім алушыларының көпшілігі бейне ойындармен белсенді айналысады, және бұл олардың жеке дамуына, әлеуметтік қарым-қатынасына, оқуға деген ішкі мотивациясына тікелей ықпал етеді [126].

Бүгінде білім беру үдерісінде геймификацияны қолдану мәселесіне арналған диссертациялық зерттеулер де жүргізілген. Атап айтқанда, Т.А. Попованың «Білім беру үдерістерін геймификациялау қазіргі заманғы тренд ретінде» (Тюмень, 2021), Д.А. Збродьконың «Элиталық техникалық білім беру бағдарламасын жүзеге асыру жағдайында оқу пәндерін геймификациялау әдістемесін әзірлеу және енгізу» (Томск, 2016), К.В. Логиновтың «Оқу курсы мен меңгеру үдерісін оқиғаға бағытталған ойын механикаларын қолдану арқылы басқару әдісі» (Пермь, 2021), С.А. Медетбаеваның «Химияны ойын арқылы

оқытуда ақпараттық-компьютерлік технологияларды пайдалану» (Алматы, 2023), А.Б. Токжигитованың «ІТ бағыты бойынша студенттерге арналған геймификация технологиясын қолданудың әдістемелік негіздері» (Астана, 2024) атты еңбектерде геймификацияны қолдану әртүрлі қырынан қарастырылған.

Аталған еңбектерді талдау нәтижесінде геймификацияны оқу мақсаттарына сәйкес бейімдеп, оны оқу мазмұнымен үйлесімді кіріктіру арқылы білім алушылардың танымдық қызығушылығын арттыруға және математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін тиімді қалыптастыруға мүмкіндік бар екені айқындалды. Сонымен қатар, тек сыртқы ынталандыру құралдарына (марапаттар, ұпайлар және т.б.) негізделу білімді терең меңгеруге емес, көбіне қысқа мерзімді нәтижелерге бағытталатыны анықталды. Сондықтан геймификацияның оң ықпалын күшейту, ықтимал кері әсерлердің алдын алу және оны енгізу барысында психологиялық және педагогикалық негіздерді ескеру аса маңызды деп санаймыз. Біздің зерттеуімізде *геймификация ойынға тән механизмдерді ойыннан тыс ортада қолдану арқылы қатысушылардың белсенділігін және қатысу деңгейін арттыруға бағытталған әдістемелік тәсіл* ретінде қарастырылады.

Осы тұрғыдан алғанда, геймификация оқытуды қызықты әрі тартымды етуге бағытталған инновациялық тәсіл болып табылады. Ол оқу үдерісіндегі бірсарынды әрекеттерді азайтып, тапсырмаларды орындау барысында білім алушылардың зейінін шоғырландыруға және олардың белсенділігін тұрақты деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, білім беру жүйесінде геймификация элементтерін (*мақсаттар мен міндеттер; ұпайлар мен деңгейлер; жетістіктер мен белгілер; тапсырмалар мен миссиялар; рейтингтер мен жарыстар; интерактивті элементтер; сюжет және әңгімелер; кері байланыс және бағалау; ұжымдық жетістіктер; прогресс және бонустар*) қолдану білім алушыларды оқуға және дамуға ынталандыратын мотивациялық орта құруға жағдай жасайды.

Геймификация элементтерін онлайн сабақта да және офлайн сабақта да қолдану мүмкіндіктері бар. Мұғалімдер өздерінің офлайн сабақтарына әртүрлі ойын түрлерін және олардың элементтерін кіріктіре алады. Ал, онлайн сабақтар кезінде болжау, іздеу, зерттеу, логикалық қорытынды, шығармашылық ойлау элементтерін қолдана отырып, интеллектуалды батлдар, викториналар, интерактивті сауалнамалар жүргізіледі. Онлайн оқытуда геймификация арнайы бағдарламалақ онлайн қызметтер арқылы қолданылады.

Геймификацияланған оқу курсы сырттай қарағанда ойынға ұқсас онлайн жүйе болғанымен, ол толыққанды компьютерлік ойын емес. Мұндай курста білім алушы пән мазмұнына сәйкес және ойын сипатындағы тапсырмаларды орындайды. Мысалы, математика сабағында негізгі мақсат – түрлі есептерді шығару арқылы математикалық ұғымдарды меңгеру болса, ойын элементі ретінде білім алушы белгілі бір уақыт аралығында ұпай жинап, келесі деңгейге өтуді көздейді. Дегенмен, білім беру мақсаты әрдайым негізгі орында тұрады,

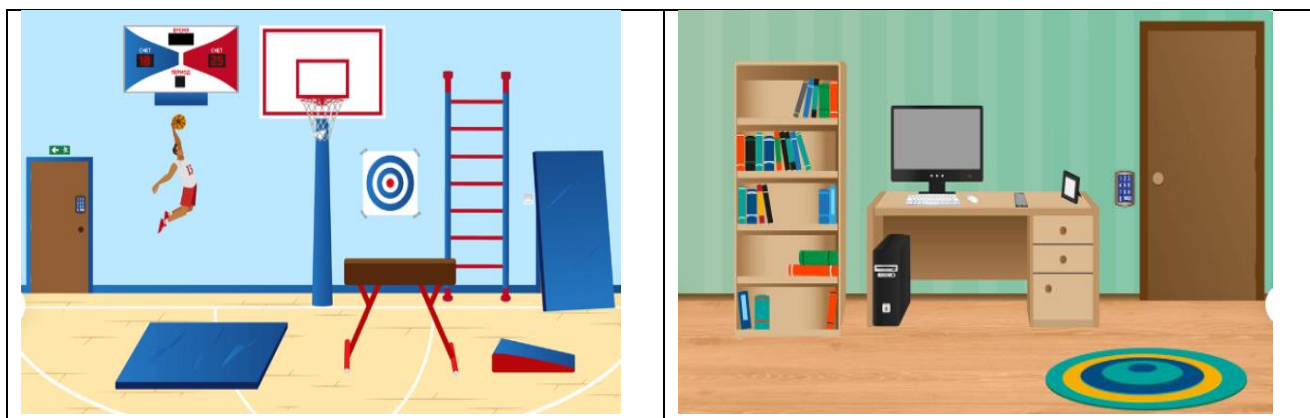
ал ойындық мақсаттар сол білімдік міндеттерді орындауда ішкі мотивацияны қолдаушы құрал ретінде қызмет етеді.

Қазіргі таңда әлемдік білім беру жүйесінде онлайн оқыту кеңінен таралып, түрлі платформалар арқылы қолжетімді болып отыр. Алайда дәстүрлі онлайн курстардың саны өте көп болғандықтан, пайдаланушыларды қызықтырып, оқу әрекетіне тарту маңызды мәселе. Осы орайда геймификация элементтері енгізілген оқу ортасының маңызы арта түсуде. Мұндай платформалар (сервистер) білім алушылардың оқу мотивациясын, белсенділігін және пәнге деген қызығушылығын арттыруға ықпал етеді [127]. Төменде осындай платформалардың бірқатарына сипаттама берілген (кесте 9).

Кесте 9 - Геймификацияланған білім беру платформалары

№	Платформа атауы	Негізгі бағыттары	Геймификация элементтері	Ерекшеліктері	Зерттеулер
1	Khan Academy kk.khanacademy.org/	Математика, жаратылыстану, тарих, және т.б.	Бейнесабақтар, анимациялар, марапаттар, прогресс визуализациясы, электронды дәптер	36 тілде қолжетімді; сапалы тегін контент; бейімделген оқыту	[128], [129]
3	Duolingo rduolingo.com	Шет тілдері	Ұпайлар, күнделікті мақсаттар, аватарлар, топтар, марапат жүйесі	Кең аудитория, ойын арқылы мотивация, Tinycards қосымшасы	[130], [131]
4	Classcraft classcraft.com	Мектеп білім алушыларына арналған	Кейіпкерлер, квесттер, ұпайлар, денсаулық/энергия жүйесі	Сыныпты рөлдік ойынға айналдырып, тәртіп пен ынтымақтастықты дамытады	[132], [133]
5	Quizizz quizizz.com	Тестілеу және бағалау	Уақыт шектеуі, баллдар, лидерборд, аватарлар	Нақты уақыттағы викториналар мен кері байланыс	[134], [135]
6	Kahoot! kahoot.com	Интерактивті викториналар	Жарыс элементтері, ұпайлар, рейтингтер	Қатысушылар жылдам жауап беріп, жарысады	[136], [137]
8	Wordwall wordwall.net	Барлық пәндерге арналған интерактивті жаттығулар	Уақытпен жарысу, ұпайлар, ойын эффектілері	18+ ойын түрі, пайдалануға өте жеңіл, ресурстарды басып шығаруға болады	[138]
9	Joyteka joyteka.com	Математика, логика, тілдік бағыттағы білімді ойын арқылы игеру	Ұпай жинау, марапаттар, білім алушы аватары, деңгейлік тапсырмалар	Отандылық өнім, ұлттық мазмұнмен байланысқан, қазақ тілінде интерфейс	[139]
10	LearningApps learningapps.org	Барлық пәндерге арналған интерактивті тапсырмалар	Тапсырма нәтижесін көру, кері байланыс, өзара тексеру	Ашық кітапхана, өз тапсырманды жасау оңай, LMS жүйелеріне ендіруге болады	[140]

Геймификацияланған білім беру платформаларының біріне тоқталайық. Мысалы, Joyteka платформасы оқу үдерісінде геймификация элементтерін енгізуге арналған веб-квесттерді әзірлеуге мүмкіндік беретін цифрлық құрал болып табылады [141]. Бұл қосымша арқылы викториналар, терминологиялық ойындар және «бөлмеден шығу» форматына негізделген білім беру квесттерін құрастыруға болады. Платформаның тегін нұсқасында ерекше дизайнмен ұсынылған және түрлі сценарийлерге негізделген 15 түрлі виртуалды бөлмені таңдау мүмкіндігі қарастырылған. Олардың кейбір үлгілері 5-суретте көрсетілген.



Сурет 5 – Joyteka ұсынған виртуалды бөлмелер

Joyteka платформасында квест бөлмелерін пайдаланушы өз қалауына қарай еркін құрастыра алады, яғни оларды қолдануда нақты шектеулер қарастырылмаған. Мұндай квесттер барысында білім алушылар түрлі нысандарды пайдаланып, қажетті анықтамаларды табу, логикалық есептерді шешу және тапсырмаларды орындау арқылы «бөлмеден шығу» мақсатына жетуге ұмтылады. Квесттің сюжеті бойынша алға жылжу үшін ұсынылатын кеңестер немесе тапсырмалар белгілі бір жауаптар мен шешімдерді табуға бағытталады. Оларды анықтау үшін білім алушылардың болжам жасауына, логикалық ойлауына мүмкіндік беретін жағдайлар қарастырылуы қажет.

Мысалы, мектеп спортзалына арналған квест сценарийінде белгілі бір нысандармен әрекет жасау талап етіледі: кей жерде сатыны жылжыту, басқа жерде допты орналастыру, ал таблода көрсетілген сандар арқылы арнайы кодты енгізу сияқты әрекеттер орындалуы мүмкін. Осындай тапсырмаларды орындау нәтижесінде спортзалдан «шығу» кезеңіне жеткен білім алушылар марапатқа ие болады. Геймификацияда мұндай марапаттар ұпайлар, жетістік белгілері немесе мәртебелер түрінде көрініс табады. Дегенмен, оның негізгі мәні білім алушылардың ішкі ынтасын арттыруға, жағымды эмоциялар қалыптастыруға, өзіндік білім алуға және құрдастары тарапынан жетістіктерінің мойындалуына ықпал етуде жатыр.

Веб-квесттерді үй тапсырмасы ретінде де, сабақ барысында да қолдануға болады. Олармен жұмыс істеу үшін интернетке қосылған кез келген заманауи құрылғы жеткілікті. Мұндай тапсырмаларды пайдалану білім алушылардың

зейінін арттырып, математика пәніне деген қызығушылығын күшейтеді, сонымен қатар оқу материалын тиімді есте сақтауға көмектеседі. Сонымен бірге, бұл қосымшаны қолдану үшін арнайы техникалық білім талап етілмейді: егер қажетті есептер алдын ала дайындалса, веб-квестті құрастыруға шамамен 2–10 минут уақыт жеткілікті.

Қорыта айтқанда, геймификация элементтерімен байытылған онлайн білім беру платформалары білім алушылардың оқу үдерісіне деген қызығушылығын арттырып, белсенді қатысуына және тұрақты ішкі мотивация қалыптастыруына ықпал етеді. Бұл құралдардың дәстүрлі оқыту әдістерінен айырмашылығы – білім алуды ойын тетіктері арқылы қызықты, тартымды әрі мағыналы етуінде. Соның нәтижесінде білім алушылар мәжбүрлі емес, керісінше, өз еркімен білім алуға талпынады. Осы тұрғыдан алғанда, геймификацияланған цифрлық ресурстарды сабақта орынды қолдану – заманауи білім беру жүйесінің жаңашыл әрі тиімді тәсілдерінің бірі.

Демек, геймификация элементтерін қолданудың білім берудегі рөлін айқындау қажеттілігі туындайды.

Қазіргі таңда бұл мәселеге қатысты көптеген мақалалар мен практикалық материалдар бар болғанымен, оны мектеп жағдайында қолдануға арналған диссертациялық зерттеулердің жеткіліксіз екендігі, мектеп тәжірибесінде геймификацияны қолданудың өзектілігі, оның ғылыми тұрғыдан терең зерттелу қажеттілігі Д.В. Кириченко мен Ю.Н. Галагузованың [142] еңбегінде көрсетілген. Авторлар геймификация негізінде математиканы оқыту әдістемесін жетілдіру, білім алушылардың пәнге қызығушылығын арттыру және мектеп пен кәсіптік білім беру арасындағы сабақтастықты дамыту бағыттарында ғылыми зерттеулерді жалғастыру қажет деп есептейді.

Әдетте, математикалық ұғымдарды меңгеру білім алушының интеллектуалдық әлеуетін дамытудың негізі ретінде қарастырылады. Бұл үдеріс, ең алдымен, логикалық ойлау, талдау мен жалпылау, салыстыру мен жүйелеу дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Алайда, Т. В. Кудрявцев [143] және Н. Б. Юнг [144] еңбектерінде атап көрсетілгендей, дәстүрлі оқыту әдістері әрдайым білім алушылардың танымдық белсенділігі мен қызығушылығын қажетті деңгейде қамтамасыз ете бермейді.

Н. Б. Юнг математикалық ұғымдарды меңгеру үдерісін сипаттай отырып, бұл үдерісте логикалық ойлаудың белсенді рөлі мен ұғымдар жүйесін құру қабілетінің маңыздылығын баса көрсетеді [144, б. 95].

Соңғы жылдары математиканы оқытуда геймификация элементтерін қолдану – білім алушының оқу мотивациясын, белсенді танымдық әрекетін жандандырудың және ұғымдарды меңгеру сапасын арттырудың тиімді құралы ретінде кеңінен қарастырылуда. Нәтижесінде, геймификация тәсілдері білім беру үдерісіне ойын сипатындағы құрылымдарды енгізу арқылы білім алушылардың оқу белсенділігін арттырады және олардың тиімділігі келесі бағыттар бойынша негізделеді [142, б.38]:

- оқу мотивациясының артуы;
- белсенділік пен өзара әрекеттестіктің ынталануы;

- ақпараттың ұзақ мерзімді есте сақталуы.

Осы тұрғыдан алғанда, математикадағы абстрактілі ұғымдар мен логикалық құрылымдарды геймификацияланған ортада бейнелеу – ұғымды нақтылау, оны тәжірибелік әрекет арқылы меңгеру және ұғымдар жүйесін саналы құрастыруға мүмкіндік береді. Мысалы:

- *Үшбұрыш түрлері* тақырыбында "Геометриялық шпион" ойыны арқылы білім алушылар әртүрлі үшбұрыш сипаттамаларын іздеп, оларды дәлелмен сәйкестендіреді;

- *Алгебралық өрнектерді түрлендіруде* "Математикалық квест" элементтері қосылып, әр дұрыс орындалған түрлендіру – жаңа деңгейге өтуді қамтамасыз етеді;

- *Функциялар және графиктер* бөлімінде “График салу турнирі” ұйымдастырылып, әр білім алушы өз функциясын дәлдік пен жылдамдыққа сай ұсынуға тырысады.

Жоғарыда көрсетілген тапсырма түрлерін жүйелі және мақсатты түрде қолдану математикалық ұғымдар мен олардың жүйесін қалыптастыру үдерісін интерактивті, тартымды және нәтижелі етеді. Бұл әдіс білім алушыларға ойын арқылы білім алудың жағымды тәжірибесін қалыптастырады және пәнге деген тұрақты қызығушылықты дамытады. Мұндағы маңызды мәселе – ойындық жағдаяттарды тиімді модельдеу.

Ойындық жағдаяттарды тиімді модельдеу, ең алдымен, оның ішкі құрылымын айқындайтын негізгі элементтерді терең түсінуді талап етеді. Геймификация қағидаттарын оқытуда қолданудың теориялық негіздерін зерттеген Пенсильвания университетінің Уортон бизнес мектебінің доценті Кевин Вербах (Kevin Werbach) Coursera онлайн платформасында жүргізген курсында ойын құрылымын үш деңгейлі шартты пирамида түрінде қарастыруды ұсынады. Бұл пирамидада жоғарғы қабат – Динамика (motivation, narrative, progression), ортаңғы қабат – Механика (challenges, competition, feedback), ал төменгі қабат – Компоненттер (ұпайлар, деңгейлер, марапаттар, кедергілер және т.б.) болып жіктеледі (сурет 6).



Сурет 6 – Ойын элементтерінің К. Вербах пирамидасы

Кевин Вербахтың бұл үлгісі геймификацияны білім беру жүйесіне енгізу жолдарын құрылымдық және жүйелі түрде қарастыруға мүмкіндік береді [145, 146]. Аталған тәсіл оқыту үдерісінің тиімділігін арттырумен қатар, білім алушылардың мотивациясын күшейтіп, оқу материалын меңгеруге деген

қызығушылығын арттыруға бағытталған маңызды әдіс ретінде ұсынылады. Пирамиданың әр қабаты бірнеше элементтерден тұрады (кесте 10).

Кесте 10 – К. Вербах пирамидасының элементтері

Пирамида қабаттары	Қабаттардың элементтері мен олардың сипаттамалары
1	2
<p>«Динамика» қабаты – ойынның жалпы логикасын, яғни оның жасырын құрылымын сипаттайтын жоғары деңгейдегі тұжырымдамалық элементтер жиынтығы. Бұл элементтер ойын үдерісінде алынатын тәжірибе мен әсерлердің өзара байланысын қамтамасыз етіп, ойын әрекетінің тұтастығы мен үйлесімділігін қалыптастырады.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Шектеулер – кез келген ойын белгілі бір шектеулермен сипатталады. Олар ойыншылардың толық еркіндігін шектей отырып, мағыналы таңдау жасауға және белгілі бір қиындықтарды жеңуге мүмкіндік береді. • Эмоциялар – ойын барысында пайда болатын эмоциялық әсерлер ойын тәжірибесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Олар ойын үдерісін байытып, қатысушылардың қызығушылығын арттыруға ықпал етеді. • Хронология (баяндау) – ойынның барлық кезендері мен элементтерін біртұтас жүйеге біріктіретін сюжеттік құрылым. Ол ойын әрекетінің логикалық дамуын қамтамасыз етеді. • Прогрессия – геймификацияның маңызды элементтерінің бірі. Ол ойыншының бастапқы деңгейімен салыстырғанда ілгерілеуін, жетістіктерге қол жеткізуін және даму мүмкіндігін сезінуіне жағдай жасайды. • Қарым-қатынас – ойынға қатысушылар арасындағы өзара әрекеттестік пен әлеуметтік байланыстарды білдіреді. Бұл элемент бірлескен әрекет арқылы тәжірибе алмасуға және ортақ мақсатқа жетуге ықпал етеді.
<p>«Механика» қабаты – ойын үдерісінің дамуын қамтамасыз ететін және қатысушылардың әрекеттерін ұйымдастыратын нақты әрекеттер мен ережелер жиынтығы. Бұл элементтер ойынның қалай жүзеге асатынын, ойыншылардың қандай әрекеттер орындайтынын және олардың өзара әрекеттесуін анықтайды.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Қиындық – ойыншылар қол жеткізуге ұмтылатын мақсаттар мен оларды орындау барысында кездесетін тапсырмалар немесе кедергілер. • Жағдай – ойын барысында кездейсоқ факторлар мен ықтимал нәтижелердің пайда болуына негізделген элементтер жиынтығы. • Жарыс – ойыншылардың бір-бірімен бәсекеге түсіп, жоғары нәтижеге жетуге талпынуын білдіреді. • Кооперация – ойыншылардың ортақ мақсатқа жету үшін бірлесіп әрекет етуі. • Кері байланыс – ойыншының әрекеттерінің нәтижесін нақты уақыт режимінде көруге мүмкіндік беретін механизм. • Ресурстарды жинақтау және өндіру – ойынның дамуына қажетті ресурстарды алу, жинау немесе қалыптастыру үдерісі. • Сыйақы – белгілі бір жетістіктерге қол жеткізгені үшін ойыншыға берілетін марапат немесе ынталандыру. • Мәміле жасау – ойын барысында белгілі бір ресурстарды сатып алу, сату немесе айырбастау әрекеттері. • Қозғалыс (кезектілік) – ойыншылардың әрекеттерді белгілі бір тәртіппен немесе кезек арқылы орындауы. • Жеңіс жағдайы – ойынның аяқталуын және ойыншының немесе топтың жеңіске жету шарттарын анықтайтын көрсеткіш.

10-кестенің жалғасы

1	2
«Компоненттер» қабаты ойын механикасы мен динамикасының нақты көрінісін қамтамасыз ететін элементтерден тұрады. Бұл элементтер ойын үдерісін ұйымдастыруға, қатысушылардың әрекетін ынталандыруға және олардың жетістіктерін визуалды түрде көрсетуге мүмкіндік береді.	<ul style="list-style-type: none"> • Жетістік – ойын барысында белгілі бір мақсаттарға қол жеткізгенін білдіретін белгі немесе марапат. • Аватарлар – ойыншының виртуалды ортадағы бейнесін немесе кейіпкерін білдіретін элемент. • Коллекциялар – ойын барысында жиналатын әртүрлі нысандар немесе жетістіктер жиынтығы. • Сыйлықтар мен сыйға тартулар – ойыншыларды ынталандыру мақсатында ұсынылатын марапаттар. • Лидерлер рейтингі – ойыншылардың нәтижелерін салыстырып көрсететін рейтингтік кесте. • Ұпайлар – ойыншының жетістіктерін сандық көрсеткіш арқылы бағалайтын жүйе. • Квесттер – ойын сюжетіне негізделген арнайы тапсырмалар. • Әлеуметтік байланыстар – ойыншылар арасындағы өзара әрекеттестік пен коммуникацияны қамтамасыз ететін элементтер. • Командалар – ойыншылардың ортақ мақсатқа жету үшін топ болып әрекет етуін ұйымдастыратын құрылым. • Виртуалды тауарлар – ойын барысында қолданылатын цифрлық нысандар мен ресурстар.

Ойын құрылымының пирамидалық үлгісінде жоғарғы деңгейдегі ұғымдардың мазмұны мен мәні төменгі деңгейдегі элементтер арқылы ашылып, нақты қолдау табуы тиіс. Пирамида қабаттарына сәйкес геймификацияның төмендегідей негізгі компоненттерін атауға болады:

- ойын динамикасы: мотивация, эмоция, жетістік сезімі;
- ойын механикасы: ұпай жинау, мәреге жету, уақыт шектеуі, бәсекелестік;
- ойын эстетикасы: эффектілер, кейіпкерлер, бейімделген интерфейс.

Математиканы оқытуда қолданылатын ойын түрлерінің үлгілерін қарастырайық.

К. Вербахтың геймификация пирамидасы қағидаттарына сәйкес, М.В. Эйхорнның әдістемелік ұсыныстарында көрсетілген ойын түрлері білім алушылардың қызығушылығын арттыруда тиімді құрал болып табылады. Олар оқыту үдерісінде мотивацияны күшейтіп қана қоймай, танымдық және әлеуметтік дағдыларды дамытуға бағытталған [147, 148].

Мысал үшін *"Лабиринт"* ойынын (авторлары Абдрашитов пен Прохоренко) қарастырайық. Ойынның қадамдары келесідей:

1. Ойынның басты мақсаты – лабиринттен сәтті өтіп, соңында орналасқан негізгі тапсырманы шешу.

2. Лабиринттің бойында кодталған құлыптары бар есіктер орналасқан. Бұл есіктерден өту үшін ойыншы тиісті тапсырманы шешуі қажет; тапсырма орындалмаса, келесі бағытпен жүру мүмкін болмайды.

3. Егер ойыншы кодты дұрыс шешсе, есік ашылады және ашық күйде қалуы мүмкін. Алайда, ол басқа қатысушыларға кедергі жасау мақсатында есікті қайта жаба алады.

4. Егер ойыншы бір есіктен өте алмаса, балама бағытты таңдай алады. Бұл жағдайда ол бұрын ашылған немесе шешімі белгілі есіктерді пайдалана алады. Ал қайтар жолмен жүрсе, сол есіктің кодын қайта табуы қажет болады.

5. Әрбір шешілген есептің жауабы жүргізушіге хабарланады; жауап дұрыс болған жағдайда ойын жалғасады, ал дұрыс болмаса, ойыншы тапсырманы шешуді жалғастыруы немесе басқа бағытты таңдауы тиіс.

6. Егер екі ойыншы бір есікте кездесе, олардың әрқайсысы есепті жеке шешеді. Ал есепті бірінші болып шешкен ойыншы есікті жабық немесе ашық күйде қалдыра алады. Осылайша, екінші ойыншы есепті шешпей-ақ шешушінің артынан өтуі мүмкін.

7. Соңғы тапсырманы бірінші болып дұрыс шешкен команда жеңімпаз атанады.

Бұл ойында келесі геймификациялық элементтер айқын көрініс табады:

- *Динамика деңгейі*: шектеулер (лабиринт құрылымы), эмоциялар, оқиғалық желі (оқу барысындағы ілгерілеу), прогрессия (деңгейлік қозғалыс);

- *Механика деңгейі*: жағдай моделін құру, топтық өзара әрекет (кооперация), кері байланыс (нәтижеге қарай әрекет ету), жеңіс шартының анықталуы;

- *Компоненттер деңгейі*: жетістіктер жүйесі (есік ашу), квесттер (кодталған тапсырмалар мен бағыттар).

Бұл үлгі нақты оқу мақсаттарына бейімделген және білім алушылардың пәндік білімін, логикалық ойлауын, проблеманы шешу қабілетін дамытуға бағытталған, сондай-ақ ойын механикасы мен динамикасының өзара байланысын айқын көрсетеді. Сонымен қатар, оны пәндік мазмұнмен толықтырып, математика сабақтарында қолдану нәтижесінде білім алушылардың келесі құзыреттіліктерінің қалыптасуы байқалады:

- ақпаратты жинақтау, талдау және қабылдау;

- оқу мақсатын айқындау және оған жетудің тиімді стратегияларын таңдау;

- ауызша және жазбаша сөйлеуді логикалық тұрғыдан жүйелі, дәлелді және нақты құра білу;

- орындалған жұмыстың нәтижелерін рәсімдеп, ұсыну және баяндау білігі;

- қойылған міндеттерді шешу үшін математикалық аппаратты және үдерістің мазмұнына сәйкес математикалық модельдерді қолдану;

- қабылданатын жобалық шешімдерді негіздеу;

- эксперименттерді жоспарлау және орындау.

Аталған құзыреттіліктерді қалыптастыру мақсатында геймификациялық тапсырмаларды құрастыру және оларды математиканы оқытуда қолдану маңызды деп санаймыз. Осы ретте, геймификацияны ойын механикалары арқылы оқу үдерісін ұйымдастырып, білім алушылардың белсенді іс-әрекетін ынталандыру тәсілі ретінде қарастыра отырып, оның мектеп математикасын оқытудағы, соның ішінде математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудағы мүмкіндіктері мен дидактикалық шарттарын келесі бөлімде қарастырамыз.

1.3 Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының дидактикалық шарттары

Математика – білім алушылардың оқу жетістіктеріне тікелей әсер ететін және болашақ кәсіби бағытын таңдауда маңызды рөл атқаратын негізгі пәндердің бірі ретінде қарастырылады [149]. Алайда соңғы жылдары бұл пәнге деген қызығушылықтың бәсеңдеуі алаңдатарлық жағдайға айналып отыр. Зерттеулер нәтижесі жоғары сынып білім алушыларының бір бөлігінің дәстүрлі оқыту тәсілдеріне бейжай қарайтынын және сабақ мазмұнының олардың қызығушылығын тудырмайтынын көрсетуде. Мұндай үрдіс білім алушылардың оқу мотивациясының төмендеуіне және STEM саласындағы пәндерге деген ықыластың азаюына алып келуі мүмкін [150]. Осыған орай, білім алушылардың математикалық білімге деген ынтасын арттыру және оқу үдерісін жеңіл, тартымды формада ұйымдастыру үшін инновациялық педагогикалық технологияларды қолдану қажеттігі туындап отыр.

Қазіргі цифрлық қоғамда математика пәнін оқытуда цифрлық білім беру ресурстары мен компьютерлік ойындарды қолданудың әсерін зерттеуге бағытталған ғылыми ізденістер кеңінен таралуда. Отандық және шетелдік зерттеушілердің пайымдауынша, мұндай цифрлық құралдар білім алушылардың оқу жетістіктерін арттырумен қатар, олардың оқу үдерісіне деген қызығушылығын қалыптастыруға әлеуетті. Алайда, бұл ресурстардың нақты нәтижелілігі оларды оқу мазмұнына әдістемелік тұрғыдан сауатты және үйлесімді кіріктірумен тікелей байланысты. Осы орайда, М. Kebritchi және әріптестері [151] жүргізген зерттеу жұмысында математикалық мазмұндағы заманауи компьютерлік ойындарды пайдалану білім алушылардың білім сапасын жақсартуға ықпал ететіні, ал мотивацияға әсер ету деңгейі айтарлықтай емес екені көрсетілген.

Мотивацияны арттыру мақсатында кең таралып жатқан әдістердің бірі – *геймификация*. Бұл әдіс оқу үдерісін ұпай жинау жүйесі, ойын элементтеріне негізделген бәсекелестік, сондай-ақ жеңіл әрі қызықты ережелер арқылы ұйымдастырып, білім алушылардың белсенділігін арттыруға және оларды оқу үдерісіне тартуға мүмкіндік береді [152]. Геймификация білім алушыларға математиканың күрделі оқу материалын меңгеруді жеңілдетіп, олардың ынтасы мен өздігінен білім алуға деген құлшынысын күшейтеді.

Соңғы жылдары геймификация білім беру ұйымдарында кеңінен қолданылып келеді және ол білім алушылардың жекелеген пәндерге, әсіресе математикаға деген қызығушылығының төмендеуіне қарсы ықпалды құрал ретінде қарастырылып отыр [153]. Геймификация оқыту ортасын қызықты әрі интерактивті етіп құруға мүмкіндік беріп қана қоймай, сонымен қатар математикалық ұғымдарды терең түсінуге және әсіресе, жоғары сынып білім алушыларының пәнге деген қызығушылығын оятуға жағдай жасайды [154]. Бұған қоса, бұл тәсіл жекелендірілген оқытуды жүзеге асыруға да қолайлы, өйткені ол әрбір білім алушының оқу қарқыны мен қажеттіліктеріне бейімделе алады, бұл әрбір білім алушының оқу стилі мен қарқынына сәйкес жолмен

білім беру үшін қолайлы орта қалыптастырады. Сондай-ақ, геймификация тез кері байланысты қамтамасыз етеді, бұл математиканы үйрену үшін өте маңызды, өйткені ол білім алушыларға өз қателіктерін тез түсінуге және түзетуге көмектеседі [155].

В. Divjak пен D. Tomić [156] өз еңбектерінде педагогикалық тұрғыдан тиімді ұйымдастырылған математикалық ойындар оқу жетістіктерімен қатар, білім алушылардың қызығушылығын арттырып, білімнің ұзақ мерзімді есте сақталуына оң әсер ететінін негіздеген.

М.Д. Гочияева және оның әріптестері [157] компьютерлік оқыту ойындары білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруда маңызы зор екенін атап өтіп, мұндай құралдарды білім беру мазмұнына енгізуді ғылыми-әдістемелік тұрғыдан негіздеу қажеттігін алға тартады.

Сондықтан, ең алдымен геймификация элементтерін математиканы оқыту мазмұнына енгізудің теориялық-әдіснамалық негіздерін айқындау қажеттілігі туындайды. Олар геймификацияның білім беру үдерісіндегі әлеуетін ашумен қатар, оның дидактикалық мүмкіндіктерін айқындауға және тиімді жүзеге асырудың дидактикалық шарттарын ғылыми негіздеуге бағдар береді.

Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру білім беру үдерісінің іргелі міндеттерінің бірі болып табылады, өйткені ұғымдар математикалық білімнің құрылымдық негізін құрайды және білім алушылардың логикалық, аналитикалық ойлау қабілеттерінің дамуын қамтамасыз етеді. Қазіргі білім беру кеңістігінде оқу үдерісін жаңғырту қажеттілігі, білім алушылардың оқу мотивациясының төмендеуі және оқу әрекетінің формальды сипат алуы математикалық ұғымдарды меңгерудің жаңа педагогикалық тәсілдерін іздестіруді талап етеді. Осы тұрғыда геймификация элементтерін қолдану математиканы оқыту үдерісін белсенді, мотивациялық және нәтижеге бағдарланған жүйе ретінде ұйымдастырудың тиімді тәсілі ретінде қарастырылады.

Зерттеу жұмысымызда геймификация элементтерін қолдану арқылы математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінің теориялық-әдіснамалық негіздері ретінде *жүйелілік, танымдық, іс-әрекеттік, тұлғалық-бағдарлы және конструктивистік тұғырлар* басшылыққа алынады. Аталған тұғырлар зерттеудің ғылыми негізділігін қамтамасыз етіп қана қоймай, геймификация элементтерін оқу мазмұнымен үйлестірудің әдістемелік бағдарын айқындайды.

Жүйелік тұғыр – ғылымдағы негізгі әдіснамалық бағыттардың бірі. Ол зерттеу нысанының табиғатына қарамастан, кез келген объектіні күрделі, өзара байланысқан құрылым ретінде қарастыруды көздейді және күрделі объектілерді тұтас жүйе ретінде талдауға негізделіп, оларды жүйелік-құрылымдық және құрылымдық-функционалдық тұрғыдан зерттеуді қамтиды [158].

Жүйелілік тұғыр математикалық ұғымдарды қалыптастыру үдерісін өзара байланысты компоненттерден тұратын тұтас педагогикалық жүйе ретінде қарастыруды көздейді. Бұл тұғыр аясында оқу мақсаттары, мазмұны, әдістері,

формалары, геймификация элементтері және бағалау-нәтижелік компонент өзара логикалық байланыста ұйымдастырылады.

Жүйелік тұғырды білім беру үдерісінде тиімді жүзеге асыру модельдеу әдісімен тығыз байланысты. Модельдеу зерттелетін педагогикалық құбылысты тұтас жүйе ретінде қарастыруға, оның құрылымын, қызметін және элементтері арасындағы байланыстарды айқындауға мүмкіндік береді. Модель зерттеу нысанын ойша немесе материалдық түрде бейнелейтін, оны белгілі бір дәрежеде алмастыра отырып, сол арқылы нысан туралы жаңа ғылыми мәлімет алуға жағдай жасайтын жүйе ретінде түсіндіріледі. Ал модельдеу – түпнұсқаның маңызды құрылымдық, функционалдық және мазмұндық ерекшеліктерін қайта жаңғыртатын үлгіні құру үдерісі [42, б.58].

Осы тұрғыдан алғанда, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінде модельдеу әдісін қолдану оқу үдерісінің логикасын жүйелеуге, мазмұнын құрылымдауға және геймификация элементтерін мақсатты түрде кіріктіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, геймификация элементтері оқыту үдерісінің сыртқы безендіру ретінде емес, жүйенің ішкі құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады.

Танымдық тұғыр білім алушының ақпаратты қабылдау, өңдеу, есте сақтау, қайта жаңғырту және жаңа жағдайда қолдану сияқты психикалық үдерістерін басшылыққа алады. Аталған тұғыр математикалық ұғымдарды меңгерту барысында білім алушылардың логикалық ойлауын, талдау, салыстыру, жалпылау және проблеманы шешу қабілеттерін дамытуға бағытталады. Ал геймификация элементтері осы танымдық әрекеттерді белсендіруге, оқу мотивациясын арттыруға және білімді саналы меңгеруге мүмкіндік береді.

Л.С. Выготскийдің мәдени-тарихи тұжырымдамасында білімді меңгеру әлеуметтік және танымдық әрекет арқылы жүзеге асады (мысалы, бала есеп шығаруды алғашында мұғалімнің көмегімен үйренеді, кейін сол тәсілді өздігінен қолдана алады), сондықтан мазмұнды ойын түрінде ұйымдастыру танымдық үдерісті жеңілдетеді. Ғалымның пікірінше, ұғымдардың қалыптасуы мен оларды саналы түрде қолдану негізінде логикалық ойлау дамиды. Ал бұл үдеріс оқыту мен әлеуметтік өзара әрекеттесу барысында жүзеге асады [159]. Сондықтан ойын элементтерін қолдану осы екі факторды табиғи түрде біріктіріп, ұғымдарды игеруді тиімді етеді.

Іс-әрекеттік тұғыр оқу үдерісінде білім алушының белсенді танымдық әрекетін ұйымдастыруды негізгі қағида ретінде қарастырады. Бұл тұрғыда білім дайын ақпарат түрінде ұсынылмайды, керісінше, білім алушының өз әрекеті мен ізденісі нәтижесінде меңгеріледі. Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда аталған тәсіл ерекше мәнге ие. Өйткені, математиканы оқыту танымдық іс-әрекеттің маңызды саласы болып табылады, ал осы үдерісте ұғымдарды қалыптастыру білім алушылардың теориялық ойлауын дамытатын жетекші зияткерлік әрекет ретінде танылады. Бұл әрекет пәндік мазмұнға негізделген әрі тұжырымдамалық сипатта жүзеге асады және бірнеше бағытты қамтиды: қандайда бір объектілер тобына ортақ жалпылама белгілер мен қатынастарды анықтау және саналы түрде меңгеру; ұғымдарды

өзара байланысқан жүйеге келтіріп, олардың жалпылаушы, эвристикалық және болжамдық мүмкіндіктерін іске асыру; сондай-ақ қалыптасқан ұғымдар жүйесін түрлі оқу жағдаяттарында – ұқсас, өзгертілген немесе дәстүрлі емес тапсырмаларды шешуде қолдану [42, б.60].

Геймификация элементтері осы іс-әрекеттік тұғырды жүзеге асырудың тиімді тетігі ретінде қызмет атқарады, себебі олар білім алушыларды проблеманы шешуге, зерттеуге, тәжірибе жасауға және рефлексия жүргізуге ынталандырады. Ойындық және деңгейлік тапсырмалар білім алушының оқу үдерісіне белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, оның оқу субъектісі ретіндегі рөлін күшейтеді.

Тұлғалық-бағдарлы тұғыр білім алушының жеке ерекшеліктерін, қызығушылықтарын, қабілеттері мен оқу қарқынын ескеруге негізделеді. Бұл тұғыр геймификация элементтерін қолдануда ерекше мәнге ие, өйткені ойындық орта білім алушыға өз мүмкіндіктерін көрсетуге, жеке жетістіктерін сезінуге және оқу әрекетіне ішкі уәж қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мектепте білім алушыларының жас және психологиялық ерекшеліктерін ескеру арқылы тапсырмалардың күрделілік деңгейін саралау, жеке және топтық жұмыс формаларын үйлестіру, марапаттау жүйесін қолдану тұлғалық-бағдарлы оқытуды жүзеге асырудың маңызды шарттары болып табылады [160].

Конструктивистік тұғыр білім алушылардың жаңа білімді өздерінің алдыңғы тәжірибесі негізінде құрастыруын көздейді. Бұл тұғыр математикалық ұғымдарды қалыптастыруда ерекше маңызға ие, себебі ұғымды меңгеру үдерісі бастапқы интуитивті түсініктен бастап, оның функционалдық мағынасын ашуға және ғылыми деңгейде жалпылауға дейінгі кезеңдерді қамтиды. Геймификация элементтері конструктивистік тұғырды қолдай отырып, білім алушылардың тәжірибелік әрекет арқылы білім құрастыруына, өз қателіктерін талдауына және рефлексия жүргізуіне жағдай жасайды [161].

Аталған тұғырлардың негізінде геймификацияның негізгі принциптерін анықтау мақсатында оқу қызметіндегі ойын әрекетінің қағидаттары мен дидактикалық принциптері өзара салыстырылды. Бұл бағытта И.А. Пидкасистый мен Ж.С. Хайдаровтың [162] ойын әрекетіне қатысты ғылыми еңбегі, сондай-ақ В.В. Краевский мен А.В. Хуторскийдің [163] оқыту негіздері және дидактика мен әдістеменің өзара байланысы туралы зерттеулері басшылыққа алынды.

И.А. Пидкасистый мен Ж.С. Хайдаров ойын әрекетіне келесі принциптерді жатқызады: белсенділік; ашықтық пен қолжетімділік; динамикалылық; көрнекілік; жеке даралық; ұжымдық әрекет; өзіндік белсенділік пен дербестік; бәсекелестік. Ал В.В. Краевский мен А.В. Хуторский білім беру үдерісіне қатысты келесі жалпы дидактикалық принциптерді ұсынады: білім берудің гуманистік бағдарлануы; білім беруді ақпараттандыру; оқу үдерісінің тұтастығы; білім мен білік, сана мен мінез-құлық бірлігі; білім алушы өмірінің эстетикалық сипатын қалыптастыру; білім алушылардың жас және жеке ерекшеліктерін ескере отырып оқу әрекетін ұйымдастыру.

Осы принциптер мен геймификацияның теориялық тұжырымдарын негізге ала отырып, Д.В. Кириченко мен Ю.Н. Галагузова [142, б.17], оқу үдерісінде геймификацияны қолдану барысында мұғалім басшылыққа алатын келесі негізгі принциптерді анықтады:

- компьютерлік ойындардың сабақ мақсатына сәйкестігі;
- қолжетімділік;
- белсенділік;
- білім алушының дербестігі;
- жас және жеке ерекшеліктерді ескеру;
- жеке және ұжымдық жұмыстың үйлесімі;
- оқытудағы сабақтастық.

Карл Капп геймификацияны екі түрге бөледі: біріншісі – оқу үдерісінің құрылымын өзгертпей, оған ойын элементтерін енгізу; екіншісі – оқу мазмұнын ойын форматына бейімдеу [164]. Бұл тәсілдер оқу үдерісін маңызды әрі мазмұнды етуге мүмкіндік береді, әсіресе мақсатқа бағытталған оқыту жағдайында.

Жалпы алғанда, геймификация элементтерімен толықтырылған онлайн оқу курсы сыртқы көрінісі мен құрылымы жағынан ойындық платформаға ұқсас болғанымен, ол компьютерлік ойын болып саналмайды. Мұндай курстарда білім алушы оқу мазмұны мен ойын элементтері біріктірілген тапсырмаларды қатар орындайды. Мысалы, математика сабағында оқыту мақсаты – түрлі есептерді шешу арқылы математикалық ұғымдарды меңгеру болса, ойын мақсаты – тапсырмаларды орындау арқылы белгілі бір уақыт ішінде ұпай жинау немесе келесі кезеңге өту болып табылады. Алайда, мұндай жағдайда басты назар әрқашан оқу мақсаттарына аударылады, ал ойын компоненттері білім алушылардың ішкі ынтасын арттыру және оқу үдерісін жандандыру құралы ретінде қолданылады.

Геймификацияны нәтижелі түрде жүзеге асыру үшін оқу үдерісіне енгізілетін ойын элементтерінің білім алушылардың жас және психологиялық ерекшеліктеріне, сонымен қатар пәннің мазмұны мен оқу ортасының контексіне сәйкес тандалуы аса маңызды. Егер бұл элементтер тек сыртқы, формалды түрде, яғни механикалық жолмен енгізіліп, олардың педагогикалық негізі мен шығармашылық тепе-теңдігі ескерілмесе, мұндай тәсіл күтілетін нәтижеге – оқу мотивациясын арттыруға – қол жеткізе алмайды.

Сынып жағдайында геймификацияны сауатты және мақсатты түрде ұйымдастыру білім беру үдерісіне елеулі оң әсерін тигізеді [165, 166]. Атап айтқанда, ол келесі артықшылықтарды қамтамасыз етеді:

- білім алушылардың оқу үдерісіне деген жауапкершілігін арттыру;
- білім алушылардың жеке қабілеттері мен дайындық деңгейлерін ескеретін сараланған оқыту мүмкіндігін кеңейту;
- қауіпсіз және еркін әрекет етуге жағдай жасайтын білім беру ортасын қалыптастыру;
- оқу үдерісінің ашықтығы мен оқыту кезеңдерінің айқын көрінуі;

- ішкі мотивацияны қолдайтын және дербестікке ынталандыратын тапсырмалар жүйесін ұсыну;

- оқу мотивациясы төмен немесе ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушыларды белсенді тарту;

- сыныпта жағымды эмоциялық-психологиялық ахуал орнату, білім алушылар арасында сенімді қарым-қатынас қалыптастыру.

Осы артықшылықтарға қол жеткізу мақсатында геймификацияны оқу үдерісіне тиімді түрде кіріктіру – білім берудің сапасын арттыруға бағытталған заманауи және әлеуетті тәсілдердің бірі болып табылады. Бірақ оны дұрыс қолдану үшін педагогикалық, психологиялық және техникалық аспектілерді мұқият ескеру қажет.

Төменде осы аспектілердің маңызды тұстарына тоқталайық.

1. Геймификацияның педагогикалық тиімділігін, яғни оның оқыту мақсаттарына, мазмұнына және білім алушылардың жас ерекшелігіне сәйкес орынды қолданылуын анықтайтын *педагогикалық аспектілер*:

- ✓ оқу мақсаттарына сәйкестік – ойын элементтері оқу мазмұнын бұрмаламай, керісінше оқу тапсырмаларын нақты және мақсатты орындауға көмектесуі;

- ✓ оқытуды даралау – геймификация жеке білім алушының қабілетіне қарай тапсырмаларды (деңгейлер, балл жүйесі, марапаттар) бейімдеуге мүмкіндік беруі;

- ✓ белсенділік пен ынтымақтастықты арттыру – командалық ойындар, рейтингтер, бірлескен тапсырмалар арқылы білім алушылардың өзара әрекеттестігін жақсарту;

- ✓ кері байланысты қамтамасыз ету – ұпайлар, жетістіктер, қателер туралы хабарламалар арқылы білім алушы оқу үдерісінде қай деңгейде екенін көру.

2. Геймификацияның оқу мотивациясын арттырудың қуатты құралы ретіндегі мүмкіндігі білім алушының эмоциялық, когнитивтік және әлеуметтік қажеттіліктерін қанағаттандырумен анықталатын *психологиялық аспектілер*:

- ✓ ішкі мотивацияны ынталандыру – қызығушылық тудыратын сюжеттер, мақсаттарға жету сезімі білім алушыны өздігінен білім алуға итермелеу;

- ✓ қауіпсіз қателесу ортасын қалыптастыру – ойын барысында қателесу жағымсыз нәтиже емес, үйренудің бір бөлігі ретінде қабылдануы;

- ✓ жеңіске жету мен жетістікке қол жеткізу сезімі – марапаттар мен деңгейді өсіру арқылы білім алушыда өзіне деген сенімділікті қалыптастыру;

- ✓ эмоциялық тұрақтылық – ойын элементтері арқылы оқу жүктемесін жеңілдетіп, білім алушылардың күйзеліске түсуін азайту.

3. Геймификацияны сапалы енгізу үшін цифрлық құралдарды тиімді қолдануды анықтайтын *техникалық аспектілер*:

- ✓ платформалардың қолжетімділігі – геймификация элементтерін жүзеге асыру үшін арнайы бағдарламалар мен веб-платформалар (мысалы, Kahoot!, Quizizz, Classcraft) қолдану;

- ✓ қолданушыға ыңғайлы интерфейс – ойын құрылымының қарапайым, түсінікті және визуалды тартымды болуы;

✓ мәліметтерді сақтау және талдау – платформада білім алушылардың жетістігі қадағаланып, мұғалімге нақты деректер ұсыну мүмкіндігінің болуы;

✓ құрылғылар мен интернетке тәуелділік – геймификацияланған жүйелердің жұмыс істеуі үшін техникалық жабдықтар мен тұрақты интернеттің қажеттілігі.

Аталған аспектілердегі талаптар тұрғысынан педагогикалық мақсаттылық, психологиялық үйлесімділік және техникалық қамтамасыз етудің өзара бірлігі геймификацияны қолданудың нәтижелілігін айқындайтын негізгі шарт болып табылады. Осыған байланысты математиканы оқыту үдерісінде геймификация элементтерін тиімді қолдану оқу мақсаттарының мазмұнмен сәйкестігін, білім алушылардың жас ерекшеліктері мен танымдық қабілеттерін ескеруді, сондай-ақ цифрлық және дидактикалық құралдармен жеткілікті деңгейде қамтамасыз етілуін талап етеді. Осы талаптар сақталған жағдайда геймификация білім алушылардың математикалық ұғымдарды меңгеруін, есеп шығару дағдыларын дамытуын және пәнге қызығушылығын арттырудың тиімді тәсілі ретінде айқындалады.

Сонымен қатар, А.Б.Токжигитованың диссертациялық жұмысында көрсетілгендей, оқу үдерісіне геймификация элементтерін енгізу келесі педагогикалық міндеттер ретіндегі әдіс-тәсілдерді пайдалануды көздейді [167]:

- білім алушылардың назарын шоғырландыру мен оны тұрақты сақтау;
- оқу мақсаттарын қысқа мерзімді нақты және ұзақ мерзімді абстрактілі етіп саралау;
- марапаттар мен тәуекелдер жүйесін әзірлеу және енгізу;
- білім алушылардың жеке мүмкіндіктері мен тапсырмалардың күрделілік деңгейі арасында сәйкестік орнату;
- пәндік білім, білік және дағдыларды қалыптастыруға бағытталған ойындық жағдаяттарды модельдеу.

Аталған педагогикалық міндеттер (әдіс-тәсілдер) нақты геймификациялық әдістер арқылы жүзеге асады. *Геймификациялық әдістер дегеніміз оқу үдерісінде ойынға тән құрылымдар мен тетіктерді (ережелер, деңгейлер, ұпайлар, сюжет, марапаттар, бәсеке, ынтымақтастық т.б.) мақсатты түрде қолдануға негізделген дидактикалық тәсілдер жүйесі.* Олардың басты ерекшелігі – толыққанды ойын ұйымдастыру емес, ойын элементтерін ойын емес ортада (мысалы, сабақта) білім беру мақсатына сай пайдалану.

Негізгі геймификациялық әдістер сюжеттік, деңгейлік, командалық және жетістікке бағытталған түрлерге жіктеледі. Олар Карл Капп [168] еңбегінде сипатталған геймификация элементтері мен механизмдеріне негізделеді:

- сюжеттік әдістер – оқу мазмұнын белгілі бір оқиға, миссия, кейіпкерлер немесе квест формасында ұйымдастыратын әдістер;
- деңгейлік әдістер – тапсырмаларды күрделілік деңгейлері бойынша құру, «деңгейден өту», прогресс шкаласын қолдану әдістері;
- командалық әдістер – топтық жарыс, бірлескен миссия, рөлдік бөлініс арқылы әлеуметтік өзара әрекеттестікті дамыту әдістері;

- жетістікке бағытталған әдістер – ұпай, рейтинг, марапат, белгіше, жетістік жүйесі арқылы кері байланыс беру және жетістікті мойындау.

Бұл геймификациялық әдістердің оқу мақсатына бағытталғанын, мотивацияны арттыруға ықпал ететінін, білім алушының белсенді әрекетін ұйымдастыратынын, жүйелілік пен кезеңділікті көздейтінін және кері байланыс пен прогресті жүзеге асыруға мүмкіндік беретінін айқын көрсетеді.

Геймификациялық әдістердің мазмұны оқу үдерісінде ойынға тән құрылымдар мен механизмдерді дидактикалық мақсатқа сай ұйымдастырудың мазмұндық және құрылымдық сипаттамасы болып табылады. Ол геймификацияның қандай элементтер арқылы, қандай логикамен және қандай нәтижеге бағытталып жүзеге асатынын анықтайды.

Сонымен жоғарыда көрсетілген педагогикалық міндеттер мен геймификациялық әдістер өзара байланыста қарастырылуы тиіс деп есептейміз. Төменде осы байланысты ашып көрсетейік.

1. *Білім алушылардың назарын шоғырландыру және оны тұрақты сақтау.* Бұл міндет ең алдымен *сюжеттік әдістер* арқылы іске асады. Оқу материалы белгілі бір оқиға желісі, миссия, кейіпкерлер немесе проблема төңірегінде ұйымдастырылғанда, білім алушылардың эмоционалдық қызығушылығы артады. Сюжет динамикасы (квест, зерттеу, құпияны шешу т.б.) назардың ұзақ уақыт сақталуына ықпал етеді. Сонымен қатар *жетістікке бағытталған әдістер* (ұпай, белгіше, жетістік шкаласы) қысқа мерзімді кері байланыс беріп, назардың бәсеңдеуіне жол бермейді.

2. *Оқу мақсаттарын қысқа мерзімді нақты және ұзақ мерзімді абстрактілі етіп саралау.* Бұл талап *деңгейлік әдістермен* тығыз байланысты. Оқу мақсаттары деңгейлерге, кезеңдерге немесе модульдерге бөлінген кезде, әр деңгей нақты нәтижеге бағытталады, ал барлық деңгейлердің жиынтығы ұзақ мерзімді стратегиялық мақсатқа жетуді қамтамасыз етеді. Деңгейлік құрылым білім алушыға өз ілгерілеуін көруге мүмкіндік беріп, оқу траекториясын айқындайды.

3. *Марапаттар мен тәуекелдер жүйесін әзірлеу және енгізу.* Бұл элемент тікелей *жетістікке бағытталған әдістердің* мазмұнын құрайды. Ұпайлар, рейтингтер, марапаттар, «achievement» белгілері – білім алушының жетістігін мойындаудың құралы. Ал тәуекел элементтері (қателесу мүмкіндігі, уақыт шектеуі, «бонус» жоғалту) оқу әрекетіне жауапкершілік пен белсенділік енгізеді. Дегенмен, бұл жүйе ішкі мотивацияны қолдайтындай, оқу мақсатымен үйлесімді болуы шарт.

4. *Білім алушылардың жеке мүмкіндіктері мен тапсырмалардың күрделілік деңгейі арасындағы сәйкестік орнату.* Бұл міндет *деңгейлік әдістердің* негізінде жүзеге асады. Тапсырмаларды күрделілік бойынша саралау, бейімделген деңгейлер ұсыну, «жеке прогресс траекториясын» құру білім алушының шамасына сай қиындық туғызады. Сонымен қатар *командалық әдістер* де бұл жерде маңызды, себебі топтық жұмыс барысында әр білім алушы өз қабілетіне сәйкес рөл атқара алады.

5. Пәндік білім, білік және дағдыларды қалыптастыруға бағытталған ойындық жағдаяттарды модельдеу. Бұл міндетті жүзеге асыруда сюжеттік және командалық әдістердің рөлі ерекше. Сюжеттік модельдеу арқылы нақты немесе шартты кәсіби жағдаяттар құрылады (мысалы, «математикалық зертхана», «инженерлік жоба»). Ал командалық әдістер бірлескен шешім қабылдау, талқылау және өзара үйрету арқылы әлеуметтік және танымдық белсенділікті арттырады.

Осы көрсетілген үйлесімділік геймификацияның оқу үдерісіндегі тиімділігін арттырып, пәндік нәтижелер мен тұлғалық дамуды қатар қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Геймификациялық әдістерді жүзеге асыруда нақты ойын/сценарийлер (сабақ үлгілері) қолданылады. Қазіргі таңда Карл Капштың еңбегінде көрсетілгендей ойын/сценарийлердің түрлері көптеп кездеседі. Төменде олардың үлгілері геймификациялық әдістерге сәйкестендіріле отырып, математиканы оқытуда қолданылатын тақырыптары, сюжеті, геймификация элементтері, күтілетін нәтижелері бойынша сипаттамасы көрсетілген (кесте 11).

Кесте 11 – Геймификациялық әдістерді жүзеге асыруға арналған ойын/сценарийлердің сипаттамасы

	Ойын/сценарий атауы	Қолданылатын тақырыптар	Сюжет сипаттамасы	Геймификация элементтері	Күтілетін нәтиже
	1	2	3	4	5
Сюжеттік әдістер	Құпия код	Квадрат теңдеулер, рационал теңдеулер	Детектив рөлінде білім алушылар есептер шешіп, код бөліктерін табады.	Миссия, прогресс жолағы, уақытпен шектеу, деңгей	Теңдеу шешу дағдылары мен логикалық ойлау дамиды
	Функциялар патшалығы	Сызықтық функция, графиктер	Оқушылар виртуалды «патшалықтағы» аймақтарды ашу үшін функция графиктерін тұрғызады және талдайды.	Карта, квест, ұпай, жетістік белгілері	Функция ұғымы мен графиктік сауаттылық қалыптасады
	Математикалық зертхана	Квадрат түбір, иррационал сандар	«Ғылыми тәжірибені» аяқтау үшін есептерді кезең-кезеңімен орындау қажет.	Деңгейлер, виртуалды құралдар, марапат	Квадрат түбірлермен амал орындау дағдылары қалыптасады
	Математикалық экспедиция	Барлық тарауларды қайталау	Командалар әр «бекетте» тапсырмалар орындап, келесі кезеңге өтеді.	Топтық жарыс, миссия, көшбасшы тақтасы	Ынтымақтастық пен математикалық коммуникация дамиды

11-кестенің жалғасы

	1	2	3	4	5
Деңгейлік әдістер	Квадрат теңдеу шебері	Квадрат теңдеулер	Білім алушылар қарапайым теңдеулерден бастап күрделі квадрат теңдеулерге дейін кезең-кезеңімен өтеді.	Деңгейлер, ұпай, прогресс жолағы, жетістік белгісі	Квадрат теңдеулерді шешу дағдылары жүйелі қалыптасады
	Функциялар әлемі	Сызықтық функция, графиктер	Әр деңгейде функция графигін салу, қасиеттерін анықтау және салыстыру тапсырмалары беріледі.	Квест, карта, деңгейден өту, марапат	Функция ұғымын түсіну және графикпен жұмыс істеу қабілеті дамиды
	Рационал өрнектер лабиринті	Рационал өрнектер, бөлшектер	Лабиринттің келесі бөлігіне өту үшін өрнектерді ықшамдау қажет.	Деңгей, уақытпен шектеу, «құпия есік», бонус	Өрнектерді түрлендіру дағдылары қалыптасады
	Математикалық квест	8-сынып курсы қайталау	Әр деңгей белгілі бір тақырыпқа арналған. Келесі кезеңге өту үшін алдыңғы тапсырмалар толық орындалуы тиіс.	Деңгей, миссия, көшбасшылар тақтасы, марапат	Білімді жүйелеу және оқу мотивациясы артады
Командалық әдістер	Функциялар турнирі	Сызықтық функциялар, графиктер	Әр команда функция графиктерін құрып, олардың қасиеттерін түсіндіру бойынша жарысады.	Рейтинг, капитан рөлі, бонус ұпайлар	Графиктерді талдау және дәлелдеу қабілеті қалыптасады
	Квадрат теңдеу лигасы	Квадрат теңдеулер	Командалар кезең-кезеңмен теңдеулерді шешіп, ең көп ұпай жинауға ұмтылады.	Командалық рейтинг, уақытпен шектеу, жетістік белгісі	Теңдеулерді шешу жылдамдығы мен дәлдігі артады
	Командалық “Boss Battle”	Функциялар, теңдеулер жүйесі	Барлық топ мүшелері бірігіп соңғы «күрделі есепті» шешеді.	Финалдық сынақ, ұжымдық марапат	Ұжымдық шешім қабылдау дағдылары дамиды
	Математикалық квест-команда	Барлық негізгі тақырыптар	Командалар құпия кодтарды ашып, бірнеше кезеңнен тұратын квесті орындайды.	Квест, миссия, виртуалды марапат, деңгей	Танымдық белсенділік пен оқу мотивациясы артады

11-кестенің жалғасы

	1	2	3	4	5
Жеке жетістікке бағытталған әдістер	Квадрат теңдеу шебері	Квадрат теңдеулер	Оқушы әр кезеңдегі теңдеулерді шешу арқылы «шебер» мәртебесіне жетеді.	Денгей, тәжірибе ұпайы (ХР), виртуалды медаль	Теңдеулерді шешу дағдылары бекітіледі
	Функция графигінің сарапшысы	Сызықтық функциялар, графиктер	Әр дұрыс құрылған график үшін білім алушы жетістік ұпайларын жинайды.	Прогресс шкаласы, жетістік белгілері, рейтинг	Графикпен жұмыс істеу білігі қалыптасады
	Түбірлер әлемінің жеңімпазы	Квадрат түбірлер	Күрделілігі артып отыратын тапсырмаларды орындау арқылы оқушы марапаттарға ие болады.	Бонус, денгей, марапат, виртуалды кубок	Квадрат түбірлермен амал орындау қабілеті дамиды
	Жетістік альбомы	Барлық бөлімдер	Білім алушының жақсы жұмыстарын жинақтап, альбом етіп шығару.	Жетістік коллекциясы, марапат	Өзін-өзі бағалау және мақтаньш сезімі дамиды

Кестеде көрсетілген ойын атаулары нақты сабақ немесе тапсырма сценарийлері болып табылады және олар геймификациялық әдістерді жүзеге асыруға негіз болады. Демек, ойындар геймификациялық әдістерді іске асырудың құралдары. Бүгінде кестедегі аталған және басқа да геймификациялық ойындарды жүзеге асыруға арналған цифрлық платформалар да даму үстінде.

Математикалық түсініктерді қалыптастыруда цифрлық платформалар мен интерактивті бағдарламаларды қолдану қазіргі білім беру жүйесінде тиімді әдістердің бірі болып саналады. Интерактивті бағдарламалар оқу материалына ойын сценарийлерін енгізу арқылы білім алушылардың математикалық дағдыларын дамытуға, абстрактілі ұғымдарды түсінуді жеңілдетуге және пәнге деген қызығушылықты арттыруға ықпал етеді.

Цифрлық технологиялардың жалпы тиімділігі туралы оң пікірлер басым болғанымен, олардың білім алушылардың мотивациясына әсері жөніндегі деректерде бірізділік байқалмайды. Осыған байланысты математиканы цифрлық құралдармен даралап оқыту мүмкіндіктерін зерттеу – болашақтағы эмпирикалық ізденістердің маңызды бағыты болып қала береді [169]. Міне, сондықтан да біз зерттеу жұмысымызда геймификацияланған математикалық білім беру платформаларының ерекшеліктеріне баса назар аударамыз (кесте 12)

Кесте 12 - Геймификацияланған математикалық білім беру платформаларының ерекшеліктері

№	Платформа атауы	Мақсатты аудитория	Геймификация элементтері	Ерекшеліктері	Зерттеулер
1	Khan Academy	Барлық жастағы	Ұпай, бейджер, прогресс панелі, марапаттар	Адаптивті оқыту жүйесі, түсінікті бейне сабақтар, тапсырмалар	[170]
2	IXL Math	Бастауыштан жоғары сыныпқа дейін	Прогресс трекері, марапаттар, күнделікті мақсаттар	Оқу бағдарламасына сәйкес жаттығулар, нақты уақыттағы нәтижелер	[171], [172]
3	Buzzmath	Орта және жоғары сынып	Уақытқа шектелген тапсырмалар, марапат жүйесі	Нақты математикалық дағдыларды дамытуға бағытталған миссиялар	[173]
4	Mathletics	5–16 жас аралығы	Ұпай, жарыс режимі, жетістіктер, лидерборд	Онлайн жарыстар, мектепшілік және халықаралық бәсекелестік	[174], [175]
5	Mangahigh	7–16 жас	Ойындар, тапсырмалар, жетістіктер, медальдар	Математикалық ұғымдарды визуалды және ойын түрінде түсіндіреді	[176],
6	Coolmath Games	Барлық жастағы	Логикалық ойындар, миссиялар, реакцияға негізделген тапсырмалар	Математиканы жанама түрде үйрететін ойындар платформасы	[177]
7	Math Playground	Бастауыш және орта буын	Ойындар, басқатырғыштар, жарыстар	Қызықты тапсырмалар, логикалық ойлау дамуына бағытталған	[178]

Қазіргі уақытта қазақ тілінде білім беруге 100% бейімделген, геймификацияланған математикалық платформалар жоқтың қасы. Алайда Khan Academy – контент сапасы, бейімделу мүмкіндігі мен тегін қолжетімділігі арқасында ең жақын балама ретінде қарастырылады. Оны пән мұғалімі білім алушылармен қазақша түсіндіріп қолданса, тиімділігін арттыруға болады.

Khan Academy – әлем бойынша әртүрлі жастағы пайдаланушылар үшін математика, жаратылыстану, тарих, бағдарламалау және өзге де пәндер бойынша білім алуға мүмкіндік беретін тегін онлайн платформа [179]. Платформада бейнесабақтар, интуитивті анимациялар, жылжымалы түсініктемелер, тапсырмалар үшін марапаттар, электрондық дәптерлер, прогресті визуализациялау секілді геймификация элементтері кеңінен қолданылады. Бұл элементтер білім алушылардың материалды жақсы түсінуіне және есте сақтауына оң әсер етеді.

Математика пәнін оқытуда геймификация элементтерін қолданудың нақты мысалы ретінде Mangahigh (Мангахай) платформасын қарастыруға болады.

Mangahigh – бұл бастауыш және орта буын білім алушыларына арналған, математика мен логиканы ойын арқылы үйретуге бағытталған халықаралық геймификацияланған онлайн платформа. Платформаның басты ерекшелігі – білім беру үдерісін ойын форматына енгізу арқылы білім алушының пәнге деген қызығушылығын арттыру. Оқыту мазмұны Ұлыбританияның ұлттық оқу бағдарламасына негізделгенімен, Mangahigh халықаралық қолданушыларға бейімделген және түрлі жастағы білім алушылар үшін тиімді мазмұн ұсынады. Платформада арифметика, геометрия, логикалық есептер, сандар теориясы және алгебра элементтері ойын сипатты тапсырмалармен ұсынылады [180].

Mangahigh платформасының артықшылықтары:

- мотивациялық әлеуеті жоғары болуы (білім алушылар есеп шығару арқылы ұпай, медаль, мәртебе жинайды);
- автоматтандырылған бағалау жүйесінің болуы (жауаптар платформа тарапынан бірден тексеріледі);
- интерактивті мазмұнның болуы (тапсырмалар ойын көріністері мен анимация элементтерімен сүйемелденеді);
- деңгейге бейімделуі (білім алушының жетістігіне қарай тапсырма күрделілігі ЖИ арқылы автоматты түрде реттеледі);
- қашықтан оқытуға бейімділігі (мұғалім тапсырмаларды қашықтан беріп, білім алушылардың прогресін онлайн бақылай алады).

Платформаның шектеулері: интерфейс тек ағылшын тілінде ұсынылады; кейбір мазмұндар мен функциялар тек ақылы нұсқада қолжетімді; Қазақстанның оқу бағдарламасына толық сәйкес келмейді, сондықтан бейімдеуді қажет етеді.

Канзас университетінің (АҚШ Мемлекеттік зерттеу университеті) түлегі Мэттью Аргубрайт (Matthew Argubright) дәстүрлі математиканы оқытуды онлайн оқытумен салыстыруға арналған магистрлік диссертациясында Mangahigh платформасын қолдана отырып зерттеу жүргізген. Оның зерттеуінде платформаның оқыту үдерісін жекелеп ұйымдастыру, білім алушылардың танымдық қабілеттерін дамыту және олардың жақын арадағы даму аймағына сәйкес оқу траекториясын қалыптастыру мүмкіндіктері ерекше аталған [181].

Бұл платформа негізінен білім алушылардың пәндік білімін ғана емес, сонымен қатар олардың сыни ойлау, талдау және рефлексия жасау қабілеттерін дамытуға бағытталған. Әрбір тақырып бойынша берілетін тапсырмалар жүйелі түрде жеңілден күрделіге қарай сатыланып, білім алушының білім деңгейіне бейімделе отырып ұсынылады.

Осы сияқты математика сабақтарында геймификация элементтерін енгізуге мүмкіндік беретін онлайн-платформалар *Kahoot!* және *Quizizz* құралдары да оқу материалын қысқа уақыт ішінде интерактивті түрде меңгеруге жағдай жасайды. Атап айтқанда, *Quizizz* платформасы автоматтандырылған бағалау жүйесі мен жедел кері байланыс ұсыну мүмкіндігі арқылы ерекшеленеді. Мұнда мұғалімдер алдын ала әзірленген тест

тапсырмаларын, ойын элементтері енгізілген викториналар мен квесттерді пайдалана алады [182].

QuizWhizzer – үстел ойыны форматына негізделген интерактивті платформа. Онда білім алушылар сұрақтарға жауап беру арқылы ойын картасы бойымен алға жылжып, белгіленген мәреге жетуге ұмтылады. Тіркелгеннен кейін мұғалім фондық сурет жүктеп, қозғалыс бағытын белгілеп, тест тапсырмалары енгізілген жеке ойын картасын құрастыра алады. Дұрыс жауап берген сайын қатысушылардың аватарлары картада ілгерілейді, ал мұғалім тақырыпқа сай сұрақтар мен ойын сценарийін әзірлейді. Ойын баптаулары арнайы басқару панелі арқылы реттеледі. Қатысушылар сайтқа кіріп, «Ойынға қосылу» батырмасын таңдап, берілген бірегей код арқылы қосылады. Бұрынғы Quiznetic сілтемелері жаңа сайтқа бағыттайды, бірақ бұрын жасалған ойындар сақталмайды. Платформаны компьютер, планшет, ноутбук немесе смартфон арқылы қолдануға болады. Білім алушылардың ілгерілеуін интерактивті тақтадан немесе экраннан көруге мүмкіндік бар. Тегін нұсқада бір мезетте бір ғана белсенді ойын ұйымдастырылады және оған 30-ға дейін қатысушы қосыла алады. Сонымен қатар, шектеусіз ойын құрастырып, олардың белсенділігін қажет кезде өзгертуге болады. QuizWhizzer нәтижелерді бақылауға арналған электрондық журналды да ұсынады. «Артқа қайтусыз» режимі таңдалса, журнал тек алға жылжу көрсеткіштерін тіркейді. Сондай-ақ жеңімпаздарды тұғырға көрсету мүмкіндігі де қарастырылған (сурет 8, 9).

Результаты уже есть!

[Quit](#)

Player names [Download Report](#)

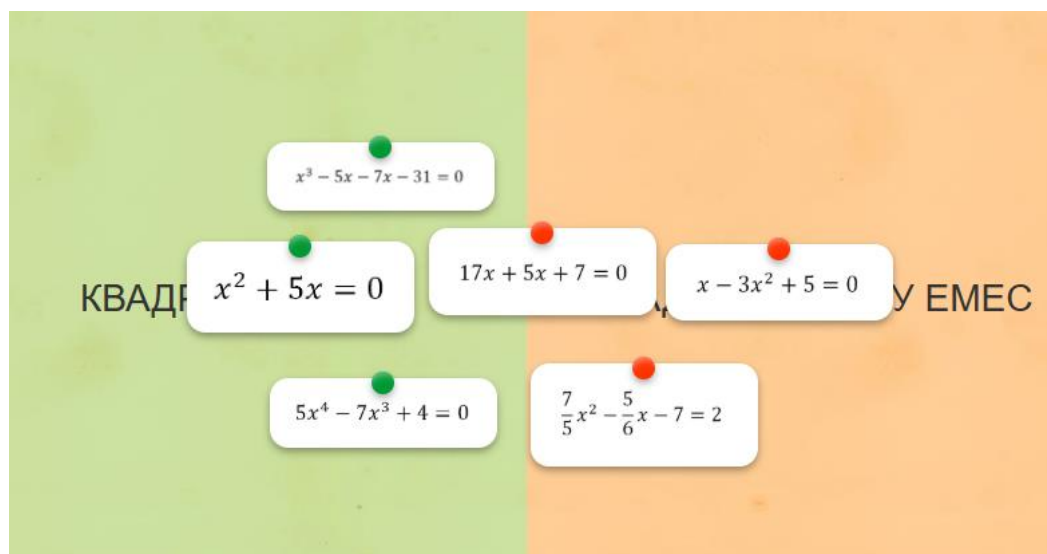
Player	Score	Questions						
		1	2	3	4	5	6	7
Марина Юдина	7	В	Царское село лицей	С	А	С	С	С
Василиса Кожина	5	В	Санкт-Петербург	С	А	В	А	С
Игорь Власов	4	С	лицей Царское село	В	А	В	С	В

Сурет 8 – " QuizWhizzer" күнделік



Сурет 9 – " QuizWhizzer" жеңімпаздар тұғыры

LearningApps.org – күрделі функционалдық құрылымы бар онлайн-платформа. Оның ресми сайтында мұғалімдерге арналған интерактивті тапсырмалар кітапханасы бар, ондағы кез келген тапсырманы өзгертіп, бейімдеу мүмкін. Барлық материалдар мазмұндық категориялар бойынша топтастырылған және күрделілік деңгейі көрсетілген, бұл пайдаланушыға ыңғайлы іздеу мен навигацияны қамтамасыз етеді [183]. Мысалы, платформа кітапханасынан квадрат теңдеулер тақырыбына арналған тапсырманы қарастырған жағдайда білім алушыға функция графигін оның аналитикалық өрнегімен сәйкестендіру тапсырмасы ұсынылады (сурет 10).



Сурет 10 – "Квадрат теңдеулер" бөлімі бойынша тапсырма

Сонымен цифрлық платформаларда дайындалған ойындық элементтердің енгізілуі білім алушылардың ішкі мотивациясын күшейтіп, олардың назарын сабақ тақырыбына шоғырландыруға мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл оқыту үдерісін эмоционалды тартымды етіп, білімді бекіту тиімділігін арттырады. Сондай-ақ, цифрлық платформалар білім алушыларға өз қарқыны мен жеке оқу траекториясы бойынша білім алуға жағдай жасайды, бұл әртүрлі дайындық деңгейіндегі білім алушылар үшін аса маңызды. Ал мұғалімдер үшін бұл құралдар білім алушылардың оқу жетістіктерін қадағалау, оқу нәтижелерін жедел бағалау және дербестендірілген кері байланыс беру мүмкіндігін ұсынады. Мұғалімдер *балл, жетістік, деңгей, марапат* белгілері сияқты ойындық компоненттерді оқу тапсырмаларына кіріктіру арқылы білім алушылардың ішкі және сыртқы мотивациясын арттыруға, сондай-ақ олардың оқу барысында белсенді қатысуын қамтамасыз етуге мүмкіндік алады. Мұндай тәсіл бәсекелестік элементтерін оң бағытта ұйымдастырып, әр білім алушының өз нәтижесін бағалауға, жеке жетістіктерін бақылауға және өзін-өзі дамытуға ұмтылуына жағдай жасайды. Нәтижесінде, геймификация элементтерін оқу үдерісіне енгізу күрделі математикалық ұғымдарды меңгеруді жеңілдетіп, білім алушылардың логикалық ойлау, талдау және шешім қабылдау дағдыларын жүйелі түрде дамытуға ықпал етеді.

Жоғарыда қарастырылған және басқа да геймификация элементтері енгізілген білім беру платформаларының мүмкіндіктері бірқатар маңызды педагогикалық алғышарттарды анықтауға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, мұндай цифрлық құралдар білім алушылардың тапсырмаларды өз бетінше орындауына жағдай жасап, шығармашылық ойлауын дамытуға, қиялын жандандыруға және білім алуға деген ішкі мотивациясын күшейтуге ықпал етеді деген тұжырым жасауға негіз бар. Осы тұста О.Р. Воронцованың [184] айқындап көрсеткен геймификацияның математика сабақтарындағы келесідей педагогикалық әлеуеті де нақтылана түседі:

1) оқу үдерісінің мотивациясы артады (ойын барысында қызығушылық пен бәсекелестік сезімі есебінен);

2) оқытудың жаңашылдығы жоғарылайды (әдетте, математикада "тақта, бор және мата" оқытудың бір ғана әдісі қолданылады);

3) функционалдылық жоғарылайды (ойынға деген мотивация).

4) оқу қызықты болады (білім алушылар жұмсалған күш-жігер мен қол жеткізілген нәтижелерге қанағаттанады);

5) бағалау кезінде эмоционалдык күйзеліс жойылады.

Сонымен, жүргізілген зерттеу нәтижелері геймификацияның білім алушылардың белсенділігі мен мотивациясын арттыруда айтарлықтай педагогикалық әлеуетке ие екенін анықтап, оның элементтерін математиканы оқытуда қолданудың мүмкіндіктерін көрсетті [185].

Геймификация элементтерін математиканы оқытуда, соның ішінде ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда қолданудың мүмкіндіктерін келесі түрде анықтадық:

- *абстракттілі ұғымдарды нақтылау* (геймификация элементтері математикалық ұғымдарды визуализациялау, модельдеу және сюжеттік тапсырмалар арқылы нақты әрі түсінікті ұсынуға мүмкіндік береді);

- *математикалық ойлау мен логиканы дамыту* арқылы ұғымдар мен олардың жүйелерін меңгеру (ойын форматындағы тапсырмалар талдау, салыстыру, жалпылау және дәлелдеу сияқты ойлау іс-әрекеттерін белсенді етіп, математикалық ойлаудың дамуына тиімді әсер етеді);

- *білім алушылардың ұғымдарды меңгеруге деген мотивациясын арттыру* (геймификацияның ұпай жинау, деңгейден өту, жетістік белгілері мен рейтингтік жүйе білім алушылардың оқу іс-әрекетіне тұрақты мотивация қалыптастырады және тапсырмаларды біртіндеп, жүйелі түрде орындауға ынталандырады);

- *қолданбалы және өмірмен байланысты есептерді меңгеру* (геймификация сюжеттік ойындар мен кейс тапсырмалар арқылы білім алушылар нақты өмірлік жағдайларды модельдеу дағыларын дамытып, функционалдык сауаттылықты қалыптастыруға жағдай жасайды);

- *деңгейлік және саралап оқытуды жүзеге асыру* (геймификация деңгейлік тапсырмалар арқылы білім алушылардың дербес мүмкіндіктерін ескеруге жағдай жасайды);

- *цифрлық технологияны кіріктіру* (геймификация интерактивті платформалар, онлайн-квестер, математикалық симуляциялар сияқты цифрлық құралдармен тиімді ұштасады және ондай орталар жедел кері байланыс орнатуды, өзін-өзі бақылауды, нәтижені автоматты бағалауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді).

Жоғарыда келтірілген мүмкіндіктер геймификацияны білім алушылардың қызығушылығы мен белсенділігін арттыруға, математиканың абстракттілі ұғымдарын меңгеруді жеңілдетуге және оқу нәтижесін жақсартуға бағытталған тиімді педагогикалық тәсіл ретінде көрсетеді.

Геймификацияны ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда қолдану мүмкіндіктері теориялық-әдіснамалық негіздердің логикалық жалғасы ретінде қарастырылып, дидактикалық шарттардың мазмұнын нақтылауға мүмкіндік берді.

Осы ретте зерттеу мақсатына қол жеткізуге тиімді әсер ететін дидактикалық шарттарды анықтаудың қажеттігі айқын. Жалпы алғанда, «шарт» ұғымы белгілі бір құбылыстың немесе үдерістің жүзеге асуына ықпал ететін жағдайлар мен факторлардың жиынтығын білдіреді. Ол белгілі бір қызмет саласында қалыптасқан талаптар мен ережелер жүйесі ретінде де қарастырылады.

Философиялық түсіндірмелерде «шарт» ұғымы объектінің қоршаған ортадағы құбылыстармен өзара байланысын сипаттайтын категория ретінде анықталады. Яғни шарттар объектінің пайда болуы, өмір сүруі және дамуы жүзеге асатын ортаны құрайды. Педагогикалық зерттеулерде бұл ұғым, әдетте, белгілі бір педагогикалық үдерістің тиімді жүзеге асуын қамтамасыз ететін жағдайлар кешені ретінде қарастырылады [186].

Ғылыми-педагогикалық әдебиеттерде «педагогикалық шарттар», «дидактикалық шарттар» ұғымдарының мазмұндарын нақтылау мәселесіне ерекше көңіл бөлінеді. Кейбір зерттеулерде «педагогикалық шарттар» ұғымы кең мағынада – тұлғаның дамуына әсер ететін табиғи және әлеуметтік орта факторларының жиынтығы ретінде түсіндіріледі. Ал тар мағынада білім беру үдерісінің нәтижелілігі мен сипатына ықпал ететін ұйымдастырушылық, мазмұндық-әдістемелік факторлар ретінде қарастырылады. Г.Н. Сериков педагогикалық шарттарды тұлғаның қалыптасуына ықпал ететін жағдайлар жүйесі ретінде сипаттай отырып, олардың білім алушының дамуына әсер ету ерекшеліктерін ашады [187]. Ғалымның пікірінше, білім беру ұйымдары оқу нәтижелерін жақсартуға мүмкіндік беретін әлеуметтік және педагогикалық шарттарды мақсатты түрде қалыптастыруға қажетті мүмкіндіктерге ие.

Дидактика педагогиканың бір саласы болғандықтан, «педагогикалық шарттар» мен «дидактикалық шарттар» ұғымдары өзара тығыз байланысты ұғымдар, ал көлемі мен мазмұны жағынан бірдей емес. Жалпы алғанда, дидактикалық шарт педагогикалық шарттың құрамдас, нақтырақ түрі болып саналады. Педагогикалық шарттар – тұлғаны оқыту, тәрбиелеу, дамыту үдерістерінің тиімді жүзеге асуына ықпал ететін барлық жағдайлардың жиынтығы, ал дидактикалық шарттар – оқыту үдерісінің мазмұнына, әдіс-

тәсілдеріне, формаларына, құралдарына және нәтижесіне қатысты тиімділікті қамтамасыз ететін жағдайлар.

Сонымен дидактикалық шарттардың мазмұны мен олардың педагогикалық үдерістің негізгі компоненттерімен өзара байланысын зерттеген көптеген зерттеушілердің еңбектеріне сүйене отырып, мынадай қорытынды жасауға болады: дидактикалық шарттар оқыту үдерісінің мақсаттарын, мазмұнын, әдістері мен тәсілдерін, ұйымдастыру формаларын және оқыту құралдары мен нәтижелерін өзара үйлестіруді көздейді. Осы тұрғыдан алғанда, олар тек белгілі бір жағдайлар жиынтығы ретінде ғана емес, сонымен бірге оқытуды тиімді жобалау мен басқарудың маңызды тетігі болып саналады.

Сондықтан математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін геймификация элементтері арқылы қалыптастыру технологиясының дидактикалық шарттарын айқындау ұсынылып отырған технологияның мазмұнын жүйелеуге, геймификациялық тапсырмаларды мақсатты түрде қолдануға, оқыту әдістерін негізді таңдауға және білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, дидактикалық шарттар зерттеудің теориялық тұғырларына сүйене отырып, геймификацияны оқу үдерісінде жүзеге асырудың нақты жолдарын анықтауға және оны тиімді қолданудың алғышарттарын белгілеуге негіз болады.

Жүйелілік тұғыр дидактикалық шарттардың тұтастығын және өзара байланысын негіздеуге бағытталған. Бұл тұғыр аясында оқу мазмұнына геймификация элементтерін жүйелі кіріктіру дидактикалық шарттардың жетекші бағыты ретінде айқындалады. Математикалық мазмұн, әдістер, формалар және ойын элементтері біртұтас жүйе ретінде ұйымдастырылып, ұғымдарды кезең-кезеңімен қалыптастыруға мүмкіндік береді. Осылайша, жүйелілік тұғыр дидактикалық шарттардың құрылымдық бірізділігін қамтамасыз етеді.

Танымдық тұғыр білім алушылардың танымдық белсенділігін және оқу қызығушылығын дамытуға бағытталған. Бұл тұғыр аясында геймификация элементтерін қолдану математикалық ұғымдарды саналы меңгеруге және оқу әрекетіне белсенді қатысуға мүмкіндік береді. Ойын тапсырмалары мен интерактивті әдістер логикалық ойлауды, шығармашылық қабілетті және мәселені шешу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Демек, танымдық тұғыр дидактикалық шарттардың білім алушылардың белсенді танымдық іс-әрекетін дамытуға бағытталуын қамтамасыз етеді.

Іс-әрекеттік тұғыр дидактикалық шарттардың мазмұндық өзегін айқындайды. Білім алушының белсенді оқу әрекетін ұйымдастыру, мотивациялық ойындық ортаны құру және кезеңдеп қалыптастыру ұстанымын сақтау осы тұғырмен тікелей байланысты. Геймификация элементтері білім алушыларды әрекетке тарту, проблеманы шешу, зерттеу және тәжірибелік тапсырмаларды орындауға ынталандыру құралы ретінде қолданылады.

Тұлғалық-бағдарлы тұғыр дидактикалық шарттарды білім алушылардың жас және психологиялық ерекшеліктерін ескере отырып іске асыруды негіздейді. Осы тұрғыда геймификация элементтерін қолдануда жас

ерекшеліктерін ескеру, дифференциалданған тапсырмаларды ұйымдастыру және жеке жетістіктерді қолдау дидактикалық шарттардың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бұл тұғыр білім алушының жеке мүмкіндіктерін ашуға және оқу мотивациясын тұрақтандыруға ықпал етеді.

Конструктивистік тұғыр дидактикалық шарттардың танымдық сипатын күшейтеді. Жаңа математикалық ұғымдардың білім алушының алдыңғы тәжірибесі негізінде құрылуы, функционалдық мағынаны ашу және рефлексияны ұйымдастыру осы тұғырмен сабақтас. Кері байланыс пен рефлексияны жүйелі қамтамасыз ету дидактикалық шарттары білім алушының өз оқу әрекетін саналы түрде бағалауына және түзетуіне мүмкіндік береді.

Жоғарыда көрсетілген тұғырларды негізге ала отырып, математикалық білім беруде геймификация элементтерін қолдану технологиясының дидактикалық шарттарын білім алушылардың математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін тиімді меңгеруін қамтамасыз ететін мазмұндық, әдістемелік және ұйымдастырушылық жағдайлар жиынтығы деп түсінеміз.

Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін геймификация элементтері арқылы қалыптастыру үдерісінің тиімді жүзеге асуы оның теориялық-әдіснамалық компоненті мен дидактикалық шарттарының өзара бірлігін талап етеді. Осыған орай, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін геймификация элементтері арқылы қалыптастыруды тиімді ұйымдастыру келесі дидактикалық шарттардың сақталуын қажет етеді.

Бірінші дидактикалық шарт – оқу мазмұнына геймификация элементтерін жүйелі кіріктіру. Бұл шарт математикалық мазмұн мен ойын элементтерінің формальды емес, мазмұндық тұрғыда біртұтас құрылым ретінде ұйымдастырылуын көздейді. Геймификация элементтері (ұпай, деңгей, марапат, сюжет, рөл, кері байланыс) математикалық ұғымдардың мәнін ашуға, олардың қасиеттері мен өзара байланыстарын түсіндіруге қызмет етуі тиіс. Осы тұрғыда геймификациялық тапсырмаларды оқу мақсаттарына сәйкес іріктеу және құрастыру маңызды. Мұндай кіріктіру білім алушылардың оқу әрекетіне қызығушылығын арттырып, оқу материалын саналы түрде меңгеруіне ықпал етеді. Осы шартты іске асыру жолдары: тақырып мазмұнына сәйкес ойын сценарийлерін әзірлеу; тапсырмаларды деңгейлік жүйеде ұсыну; жетістікке жеткен сайын марапаттау жүйесін қолдану; математикалық есептерді ойын жағдаяттарымен байланыстыру. Күтілетін нәтижелер: оқу мотивациясының артуы; математикалық мазмұнға қызығушылықтың күшеюі; оқу материалының саналы меңгерілуі; сабаққа белсенді қатысу деңгейінің жоғарылауы.

Екінші дидактикалық шарт – ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруды кезең-кезеңмен ұйымдастыру ұстанымын сақтау. Математикалық ұғымдарды қалыптастыру үдерісі бірізді кезеңдер арқылы жүзеге асырылған жағдайда ғана нәтижелі болады. Атап айтқанда, бастапқы түсінікті қалыптастырудан бастап, ұғымның елеулі қасиеттерін айқындау, функционалдық мағынасын ашу, ұғым атауы мен мағынасын сәйкестендіру және оны саналы түсіну кезеңдерінің логикалық бірізділігі қамтамасыз етілуі қажет. Сонымен қатар, ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда

ұғымдар арасындағы логикалық байланыстарды ашатын деңгейлік тапсырмаларды құрастыру және тиісті ойын механикаларын қолдану да маңызды. Әр кезеңде геймификация элементтері білім алушылардың танымдық мүмкіндіктеріне сәйкес таңдалып, біртіндеп күрделендіріліп отырады. Шартты Іске асыру жолдары: қарапайымнан күрделіге қағидасын сақтау; көрнекілік пен практикалық әрекеттерді қолдану; деңгейлік және тізбекті тапсырмалар құрастыру; ұғымдар арасындағы байланыстарды сызба, карта, модель арқылы көрсету. Күтілетін нәтижелер: математикалық ұғымдарды терең түсіну; ұғымдар жүйесін саналы меңгеру; білімді жаңа жағдайда қолдана алу; логикалық ойлаудың дамуы.

Үшінші дидактикалық шарт – онлайн және офлайн форматтарда мотивациялық ойындық білім беру ортасын құру. Бұл шарт білім алушылардың қызығушылығын арттыратын, жағымды эмоциялық ахуал туғызатын, оқу әрекетін ынталандыратын ойындық ортаны дәстүрлі және цифрлық форматтарда ұйымдастыруды көздейді. Геймификация элементтерін қолдану арқылы оқу үдерісінде бәсекелестік, жетістікке ұмтылу, өзін-өзі көрсету және ынтымақтастық сияқты мотивациялық факторлар белсендіріледі. Сынып ішінде және цифрлық платформаларда интерактивті тапсырмалар, жарыстар, виртуалды марапаттар, топтық ойындар мен квесттер ұйымдастыру қамтамасыз етіледі. Мұндай орта білім алушылардың математика пәніне жағымды көзқарасын қалыптастырып, оқу тапсырмаларын орындауға ішкі уәжді күшейтеді. Ойындық ортада білім алушы өзін оқу үдерісінің белсенді субъектісі ретінде сезінеді, бұл оның оқу нәтижелеріне оң ықпал етеді. Осы шартты іске асыру жолдары: Kahoot!, Quizizz, ClassDojo сияқты платформаларды қолдану; топтық және жеке жарыстар өткізу; сыныпта ойын бұрыштарын ұйымдастыру; цифрлық рейтинг пен жетістік тақтасын енгізу. Күтілетін нәтижелер: оқу үдерісіне қызығушылықтың артуы; эмоционалдық жайлылықтың қалыптасуы; білім алушылар белсенділігінің күшеюі; ынтымақтастық дағдыларының дамуы.

Төртінші дидактикалық шарт – геймификация элементтерін қолдануда білім алушылардың жас ерекшеліктері мен танымдық мүмкіндіктерін ескеру. Бұл шарт ойын элементтерін таңдауда білім алушылардың жас кезеңіне, психологиялық ерекшеліктеріне, дайындық деңгейіне және танымдық қабілеттеріне сүйенуді талап етеді. Білім алушыларының жас және психологиялық даму ерекшеліктері тапсырмалардың мазмұнын, күрделілік деңгейін, ойын түрлерін және оқу формаларын таңдауда ескерілуі тиіс: кіші жастағы білім алушыларға көрнекі, қысқа, эмоционалды ойындар, ал жоғары сыныптарға стратегияға, зерттеуге, бәсекеге негізделген тапсырмалар ұсыну. Сонымен қатар, бұл шарт оқыту үдерісін шамадан тыс ойындандырудан сақтап, геймификацияның дидактикалық мүмкіндіктерін тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Шартты іске асыру жолдары: жас ерекшелігіне сай ойын механикаларын іріктеу; тапсырмаларды саралау; жеке оқу қарқынын ескеру; ынталандыру түрлерін білім алушы ерекшелігіне бейімдеу. Күтілетін нәтижелер: оқу тапсырмаларының қолжетімді болуы; шамадан тыс

қиындықтың азаюы; әр білім алушының жетістікке жету мүмкіндігі; танымдық белсенділіктің артуы.

Бесінші дидактикалық шарт – жүйелі кері байланыс пен рефлексияны қамтамасыз ету. Бұл шарт оқу нәтижелерін уақтылы бағалау, жетістіктер мен қиындықтарды анықтау, білім алушылардың өз әрекетін талдауына мүмкіндік беруді көздейді. Оның мазмұны жедел бағалау, өзін-өзі бағалау, өзара бағалау, жетістік мониторингі, оқу соңындағы рефлексиялық тапсырмалар жүйесін ұйымдастыру арқылы ашылады. Оқу нәтижелерін талдау, білім алушылардың жетістіктерін бағалау және қиындықтарын анықтау кері байланыс арқылы жүзеге асырылады. Геймификация элементтері негізінде берілетін жедел кері байланыс білім алушылардың оқу әрекетін реттеуге, өзіндік бағалау мен рефлексия дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Нәтижесінде, бұл технологияны жетілдіруге және оқу сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Шартты іске асыру жолдары: ұпай мен деңгей нәтижелерін көрсету; қысқа сауалнама және кері байланыс парақтарын қолдану; рефлексиялық күнделік жүргізу; мұғалімнің жедел түзету жұмыстары. Күтілетін нәтижелер: оқу жетістіктерін нақты көру; қателерді дер кезінде түзету; өзіндік бағалау дағдысының дамуы; оқу сапасының артуы.

Сонымен, жоғарыда қарастырылған барлық дидактикалық шарттардың біртұтас әрі өзара байланыста жүзеге асырылуы математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін геймификация элементтері арқылы қалыптастыру технологиясының тиімділігін қамтамасыз етіп, білім алушылардың оқу жетістіктерін арттыруға мүмкіндік береді. Демек, дидактикалық шарттар теориялық-әдіснамалық компонентте берілген тұғырларды нақты оқу үдерісінде жүзеге асыратын интегративті механизм ретінде қарастырылады.

Қорытындылай келе, жүргізілген зерттеу нәтижелері математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін тиімді қолдану мүмкіндіктерін анықтауға және оны білім беру тәжірибесіне енгізудің ғылыми негізделген тәсілдерін ұсынуға мүмкіндік береді. Білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға бағытталған заманауи педагогикалық тәсіл ретінде геймификация қазіргі білім беру кеңістігіндегі әлеуеті жоғары әдістердің бірі болып табылады.

Осы тұжырымдар негізінде геймификацияны және оның цифрлық платформаларын мақсатты пайдалану білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, олардың оқу үдерісіне жүйелі қатысуына қолайлы жағдай жасайды деген қорытындыға келеміз. Сонымен қатар, алынған нәтижелер математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолданудың құрылымдық-мазмұндық моделін әзірлеуге және оны оқу үдерісінде жүзеге асыру технологиясын негіздеуге әдіснамалық алғышарт болып табылады. Аталған мәселелер зерттеудің келесі тарауында қарастырылады.

Бірінші бөлім бойынша тұжырым

Бұл тарауда мектеп математикасын оқыту аясында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың теориялық негіздері мен геймификация элементтерін пайдаланудың ғылыми-әдістемелік қырлары жан-жақты қарастырылды. Қарастырылған зерттеулерді жүйелі түрде талдау қазіргі білім беру жүйесінде математикалық ұғымдарды меңгертуде бірқатар өзекті мәселелердің әлі де бар екенін көрсетті. Атап айтқанда, білім сапасына кері әсерін тигізетін негізгі факторлардың бірі ретінде оқыту әдістерінің бірсарындылығы, тиімді дидактикалық құралдардың тапшылығы және білім алушылардың пәнге деген қызығушылығының төмендігі анықталды. Осы мәселенің аясында жүргізілген теориялық зерттеу нәтижесінде келесі негізгі ғылыми қорытындылар жасалды:

1. Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінің мазмұны, құрылымы және кезеңді ұйымдастырылуы білім алушылардың танымдық әрекетін белсендірумен, ұғымдардың мәнді белгілерін меңгертумен және олардың өзара логикалық байланыстарын жүйелі қалыптастырумен сипатталатыны анықталды.

2. Математикалық білім беруде білім алушылардың оқу мотивациясы мен танымдық белсенділігі ұғымдарды сапалы меңгерудің маңызды факторы болып табылатыны және оқу үдерісін қызығушылыққа негізделген белсенді форматта ұйымдастырудың қажеттілігі негізделді.

3. Геймификация – бұл ойынға тән механизмдерді ойыннан тыс ортада қолдану арқылы қатысушылардың белсенділігін және қатысу деңгейін арттыруға бағытталған әдістемелік тәсіл екені анықталды. Оның негізгі артықшылығы – білім алушыны қызықтыру арқылы оқуға ынталандыру, яғни оқытуды ерікті әрі белсенді танымдық әрекетке айналдыру болып табылады.

4. Геймификация элементтерін математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда қолдану оқу материалын кезең-кезеңімен меңгертуді ұйымдастыруға, күрделі ұғымдарды түсінуді жеңілдетуге және білім алушылардың оқу әрекетін ынталандыруға мүмкіндік беретіні анықталды. Сонымен қатар, «геймификация элементтері» ұғымы ойынға тән құрылымдық компоненттер мен механизмдер, оларды оқу немесе басқа ойыннан тыс ортада қолдану арқылы қатысушылардың мотивациясын, белсенділігін және қатысу деңгейін арттыруға бағытталған құралдар жиынтығы деп нақтыланды.

5. Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінде геймификацияны тиімді қолданудың келесі дидактикалық шарттары анықталды: оқу мазмұнына геймификация элементтерін жүйелі кіріктіру; математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруды кезең-кезеңмен ұйымдастыру ұстанымын сақтау; онлайн және офлайн форматтарда мотивациялық ойындық білім беру ортасын құру; геймификация элементтерін қолдануда білім алушылардың жас ерекшеліктері мен танымдық мүмкіндіктерін ескеру; жүйелі кері байланыс пен рефлексияны қамтамасыз ету.

2 МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҰҒЫМДАР МЕН ОЛАРДЫҢ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДА ГЕЙМИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК НЕГІЗДЕРІ

2.1 Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделі

Диссертациялық жұмысымыздың бірінші тарауында мектепте математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың теориялық негіздері, геймификация ұғымы және оны математикалық білім беруде қолдану технологиясының дидактикалық шарттары талданды. Аталған теориялық тұжырымдар зерттеудің теориялық-әдіснамалық бағытын айқындап, оның құрылымдық-мазмұндық моделін әзірлеуге ғылыми негіз болып табылады.

Ғылыми танымда модель ұғымы мен модельдеу тәсілінің рөлі маңызды.

Энциклопедиялық сөздікте модель – зерттелетін объектіге, үдеріске немесе құбылысқа тән негізгі қасиеттерді, ішкі құрылым мен өзара байланыстарды сақтай отырып, оларды талдау, ұғыну немесе болжау мақсатында жасалатын материалдық не абстрактілі (идеалдық) үлгі -деп анықталады. Модельдің негізгі қызметтері: объектіні қарапайымдандырып бейнелеу; оның мәнді белгілерін айқындау; бастапқы объектіні тікелей зерттеу қиын болған жағдайда танымдық құрал ретінде қолдану. Сонымен қатар модель түпнұсқаның дәл көшірмесі емес, керісінше, зерттеу мақсатына сәйкес оның мәнді жақтарын ғана бейнелейтін шартты жүйе екені ерекше аталады [188].

Р.И. Кадирбаеваның педагогикалық зерттеуінде модельді зерттеу объектісін ойша немесе нақты түрде бейнелеп, оны алмастыру арқылы зерделеуге мүмкіндік беретін, сол объект жайлы жаңа білім алуға жағдай жасайтын жүйе деп түсіндіреді. Басқаша айтқанда, модель - нысанның өзінің шынайы болмысынан өзгеше формада ұсынылуы. Ал модельдеу дегеніміз – қайсібір түпнұсқа-нысанның моделін құрастыру, оны оқып-білу және зерттеу үдерісі. Модельдеу шығармашылық сипаттағы үдеріс, әдетте ол жалпыланған түрде қарастырылады [189].

Педагогикалық модель зерттелетін оқу-тәрбие үдерісінің негізгі сипаттамаларын бейнелейтін ойша құрылған және шартты түрде графикалық түрде ұсынылатын жүйе ретінде қарастырылады. Ол білім беру үдерісінің ұйымдастырушылық құрылымын, жүзеге асу кезеңдерін, мазмұнын және қолданылатын құралдар жиынтығын сызбалық түрде жинақтау нәтижесінде қалыптасады. Педагогикалық модель нақты оқу-тәрбие үдерісін толықтай алмастырмайды, алайда оның мәнді қасиеттерін сақтай отырып, зерттеу нысанын тұтас әрі жүйелі түрде сипаттауға мүмкіндік береді [190].

Л.М. Фридман педагогикалық модельдеуді мұғалімнің жобалау қызметінің маңызды кезеңдерінің бірі ретінде сипаттайды және оны оқу материалын алдын ала ғылыми тұрғыдан әзірлеу үдерісімен байланыстырады. Ғалым оқу ақпаратын модельдеу білім беру үдерісінде тиімді оқу құралы қызметін атқаратынын атап көрсетеді. Оның тұжырымдауынша, жеке әдістеме аясында

қолданылатын әртүрлі модельдерді құру модельдеу тәсілдеріне, функционалдық-логикалық операцияларға және нақты модельдеу әрекеттеріне сүйене отырып жүзеге асырылады [191].

Е. А. Лодатко педагогикалық модельді зерттелетін объектінің маңызды қасиеттерін, ішкі құрылымы мен қызмет ету заңдылықтарын ойша қайта құрастыратын, белгілі бір әлеуметтік-мәдени тәжірибені бейнелейтін жүйе ретінде қарастырады. Автор педагогикалық модельдерді мазмұндық, құрылымдық және функционалдық түрлерге бөледі. Мазмұндық модельдер педагогикалық объектінің мазмұнын сипаттаса, құрылымдық модельдер оның ішкі құрылымы мен элементтері арасындағы байланыстарды көрсетеді, ал функционалдық модельдер объектінің педагогикалық тұрғыдан маңызды қызметтерін айқындайды. Осы модельдер негізінде педагогикалық әдебиеттерде құрылымдық-мазмұндық, құрылымдық-функционалдық және функционалдық-мазмұндық модельдер де ажыратылады [192].

Зерттеу жұмысымызда құрылымдық-мазмұндық модель деп педагогикалық объектінің мазмұнын және оны айқындайтын белгілер мен сипаттамалар жиынтығын және объектінің ішкі құрылымы мен оның элементтері арасындағы өзара байланыстарды ашуға негізделген модельді түсінеміз.

Педагогикалық модельдеу білім беру үдерісін зерттеу мен жобалаудың маңызды ғылыми құралы ретінде келесідей функцияларды атқарады. *Трансляциялық функция* оқу ақпаратын бір саладан екінші салаға көшіруге мүмкіндік береді. *Дескриптивтік функция* педагогикалық үдерістердің үлгісін құрып, оларды сипаттауды қамтамасыз етеді. *Нормативтік функция* объектінің идеал бейнесін, негізгі параметрлері мен талаптарын айқындайды. *Интерпретациялық және түсіндірмелік функциялар* зерттелетін құбылыстың мәнін терең түсінуге жағдай жасайды. *Иллюстративтік функция* педагогикалық объектіні көрнекі түрде ұсынады, ал *прагматикалық функция* педагогикалық мақсаттарды нақтылап, мұғалім әрекетін жүйелеуге бағытталады. *Болжамдық функция* педагогикалық объектінің даму бағыттары мен жетілдіру жолдарын анықтауға мүмкіндік береді [191, б.17].

Жоғарыда қаратырылған тұжырымдамалар модель ұғымының ғылыми зерттеулерде, оның ішінде педагогикада кеңінен қолданылуына теориялық алғышарттар болып, оны оқу үдерісін жобалау мен ұйымдастырудың тиімді құралы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Сонымен, педагогикалық модель - оқу үдерісінің құрылымын, мазмұнын және нәтижелік параметрлерін жүйелі түрде бейнелейтін теориялық конструкция. Ол зерттелетін педагогикалық объектінің мәнді сипаттамаларын жинақтап, оның ұйымдастырылу логикасын айқындауға мүмкіндік береді. Алайда модель білім беру үдерісінің тек құрылымдық-бейнелік көрінісін сипаттайды және оның практикалық жүзеге асу механизмін толық ашпайды. Осы тұрғыдан алғанда, модельдің нақты педагогикалық практикада іске асырылуы оқыту технологиясы ұғымымен тығыз байланысты.

Оқыту технологиясының мәнін, құрылымын және оның білім беру үдерісін ұйымдастырудағы рөлін қарастырайық.

«Технология» ұғымы *techne* – шеберлік, өнер және *logos* – ғылым сөздерінен туындап, белгілі бір қызмет саласындағы іс-әрекетті ғылыми тұрғыда ұйымдастыруды білдіреді. «Технология» ұғымының педагогика саласына енуі оқытуды жүйелі әрі нәтижеге бағдарланған үдеріс ретінде қарастыру қажеттілігінен туындайды. Бұл бағытта В.П. Беспальконың [193] еңбегінде оқыту үдерісін ғылыми негізделген технологиялық жүйе ретінде ұйымдастыру мәселелері қарастырылған, ал Т.А. Ильинаның [194] зерттеулерінде мұғалім мен білім алушылардың оқу әрекетін ұйымдастыру мен оқу материалының құрылымын талдауға басымдық беріледі.

Аталған көзқарастарға сәйкес, педагогикалық технология оқытуда мұғалімнің кәсіби шеберлігі мен білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған әдістер мен тәсілдердің жүйесі ретінде айқындалады. Бұл ғылыми әдебиеттерде берілген келесі анықтамалардан да көрінеді: технология - оқытудың жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізу үдерісін сипаттау үдерісі (И.П. Волков), оқу үдерісін жобалау, ұйымдастыру және жүргізу бойынша біріккен педагогикалық қызметтің моделі (В.М. Монахов), мазмұнды қорытындылау (Г.К. Селевко) [195, 196, 197].

Сонымен қатар отандық ғалым К. Өстеміров «педагогикалық технология дегеніміз – ұстаздың кәсіби қызметін жан-жақты қамтамасыз ететін және жоспардағы басты міндетті орындаудың басты кепілі бола алатын технологиялық іс-шаралар жиынтығы» деп анықтама берді [198].

«Педагогикалық технология» ұғымы қолданысқа енуіне байланысты педагогикада екі бағыт пайда болды: біріншісі – оқу үдерісінің барлық саласына техникалық құралдарды пайдалануға бағытталған оқыту технологиясы, екіншісі – оқытуды технологияландыру. Оқыту технологиясы – оқу үдерісінің нақты сипаттамасы, алға қойған мақсатқа жеткізетін нұсқау. *Оқыту технологиясының құрылымы* – білім беру үдерісін мақсатты нәтижеге жеткізетін өзара байланысты компоненттер жүйесі: мақсаттық компонент (қай бағытта), мазмұндық компонент (нені оқытамыз), іс-әрекеттік компонент (қалай оқытамыз), құралдық компонент (немен оқытамыз), бағалау-нәтижелік компонент (қандай нәтижеге жеттік). Аталған компоненттердің бірлігі оқыту технологиясының тұтастығын қамтамасыз етеді және білім беру үдерісін жоспарлы түрде ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Педагогикалық технологияның жоғарыда қарастырылған ерекшеліктері математиканы оқытуда геймификация элементтерін кіріктірудің теориялық алғышарттарын айқындайды. Геймификация педагогикалық технологияның бір түрі ретінде білім алушылардың мотивациясын арттыруға, оқу әрекетін белсенділендіруге және оқу материалын саналы меңгеруін қамтамасыз етуге бағытталады. Ойын элементтерін мақсатты әрі жүйелі қолдану оқыту үдерісін формальды әрекеттен танымдық қызығушылыққа негізделген іс-әрекетке айналдырып, білім алушының оқу нәтижелеріне қол жеткізуін қамтамасыз ететін тиімді педагогикалық технология ретінде қарастырылады.

Оқыту технологиясының тиімді жүзеге асуы оның құрылымының айқындылығын және компоненттерінің жүйелілігін талап етеді. Осы тұрғыдан алғанда, педагогикалық модель технологияның мазмұнын жүйелеуге, оның элементтері арасындағы байланыстарды көрсетуге және оқу үдерісін тұтас сипаттауға мүмкіндік береді. Сондықтан зерттеу жұмысында математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясын теориялық тұрғыдан негіздеу мақсатында оның *құрылымдық-мазмұндық моделі* ұсынылады [199].

Математикалық ұғымдарды қалыптастыру үдерісін модельдеудің теориялық алғышарттары болып табылатын математикалық ұғым және ұғымдар жүйесі туралы ғылыми түсінік, ұғым қалыптастырудың педагогикалық механизмдері және геймификацияның ұғым қалыптастырудағы теориялық мүмкіндіктері зерттеу жұмысының 1-тарауында қарастырылған. Сонымен қатар, зерттеудің әдіснамалық тұғырлары: жүйелілік, танымдық, іс-әрекеттік, тұлғалық-бағдарлы және конструктивистік тұғырлар да ашылып көрсетілген.

Мәселен, жүйелілік тұғыр оқу мазмұнының, әдістері мен формаларының өзара байланысын қамтамасыз етсе, танымдық тұғыр математикалық ұғымдарды игеру барысында білім алушылардың логикалық ойлауын, талдау, салыстыру, жалпылау және проблеманы шешу қабілеттерін дамытуға бағытталады. Ал іс-әрекеттік тұғыр білім алушылардың белсенді оқу әрекетін ұйымдастыруды көздейді. Тұлғалық-бағдарлы тұғыр білім алушының жеке мүмкіндіктері мен қызығушылықтарын ескеруге мүмкіндік береді, ал конструктивистік тұғыр жаңа математикалық білімнің білім алушының алдыңғы тәжірибесі негізінде құрылуын қамтамасыз етеді. Осы тұғырлар геймификация элементтерін қолдану технологиясының дидактикалық шарттарын анықтауға негіз болып, технологияның ғылымилығын көрсетеді.

Зерттеудің теориялық-әдіснамалық негіздеріне және геймификация элементтерін білім беру үдерісінде қолдану ерекшеліктеріне сүйене отырып, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру технологиясының моделін құрастыру келесі жалпы дидактикалық принциптер мен модельге тән арнайы принциптерге негізделеді:

Жүйелілік принципі математикалық ұғымдарды өзара байланыста, бірізді және тұтас жүйе ретінде қарастыруды көздейді. Бұл принципке сәйкес әрбір жаңа ұғым бұрын меңгерілген біліммен сабақтастықта енгізіліп, ұғымдар арасындағы ішкі логикалық байланыстар сақталады.

Қолжетімділік принципі оқу материалының білім алушылардың жас ерекшеліктеріне, дайындық деңгейіне және танымдық мүмкіндіктеріне сәйкестігін қамтамасыз етеді. Осыған сәйкес тапсырмалар мазмұны мен күрделілік деңгейі кезең-кезеңімен ұсынылады.

Белсенділік принципі білім алушыларды оқу әрекетінің белсенді субъектісі ретінде қарастыруға негізделеді. Яғни олар мәселені шешуге, тапсырмаларды орындауға, шешім қабылдауға және оқу нәтижесін бағалауға тікелей қатысады.

Кері байланыс үздіксіздігі принципі оқу үдерісінің әр кезеңінде білім алушылардың жетістіктерін бақылау, талдау және қажет болған жағдайда түзету жұмыстарын жүргізуді қамтамасыз етеді.

Мотивациялық қолдау принципі геймификация элементтері арқылы білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын тұрақты қолдауды көздейді. Балл жинау, деңгейден өту, марапаттау, жетістік белгілері сияқты ойын механикалары оқу әрекетіне ынталандырушы әсер етеді.

Цифрлық қолдау принципі оқу үдерісінде цифрлық білім беру ресурстарын, интерактивті платформаларды және электрондық құралдарды жүйелі қолдануға негізделеді. Бұл принцип оқу материалының көрнекілігін арттырып, оқытуды ұйымдастыруды жеңілдетеді, жедел кері байланыс орнатуға мүмкіндік береді.

Аталған принциптер модельдің мазмұндық құрылымын, ұйымдастырушылық тетіктерін және нәтижелілік бағдарын айқындайды.

Жоғарыда аталған принциптер мен зерттеудің 1.3 бөлімінде анықталған дидактикалық шарттарға сүйене отырып, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының *құрылымдық-мазмұндық моделі әзірленді*.

Модельдеудің мақсаты – білім алушылардың жас және психологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану үдерісінің құрылымын, мазмұнын және дидактикалық шарттарын біртұтас жүйе түрінде негіздеу.

Модель математиканы оқыту үдерісінде геймификация элементтерін жүйелі түрде кіріктіруді, оқу әрекетін кезең-кезеңімен (*мотивациялық, танымдық-әрекеттік және рефлексия-бағалау*) ұйымдастыруды көздейді және ол өзара логикалық байланыстағы құрылымдық компоненттерді қамтитын үш ұйымдастырушылық бөліктен тұрады:

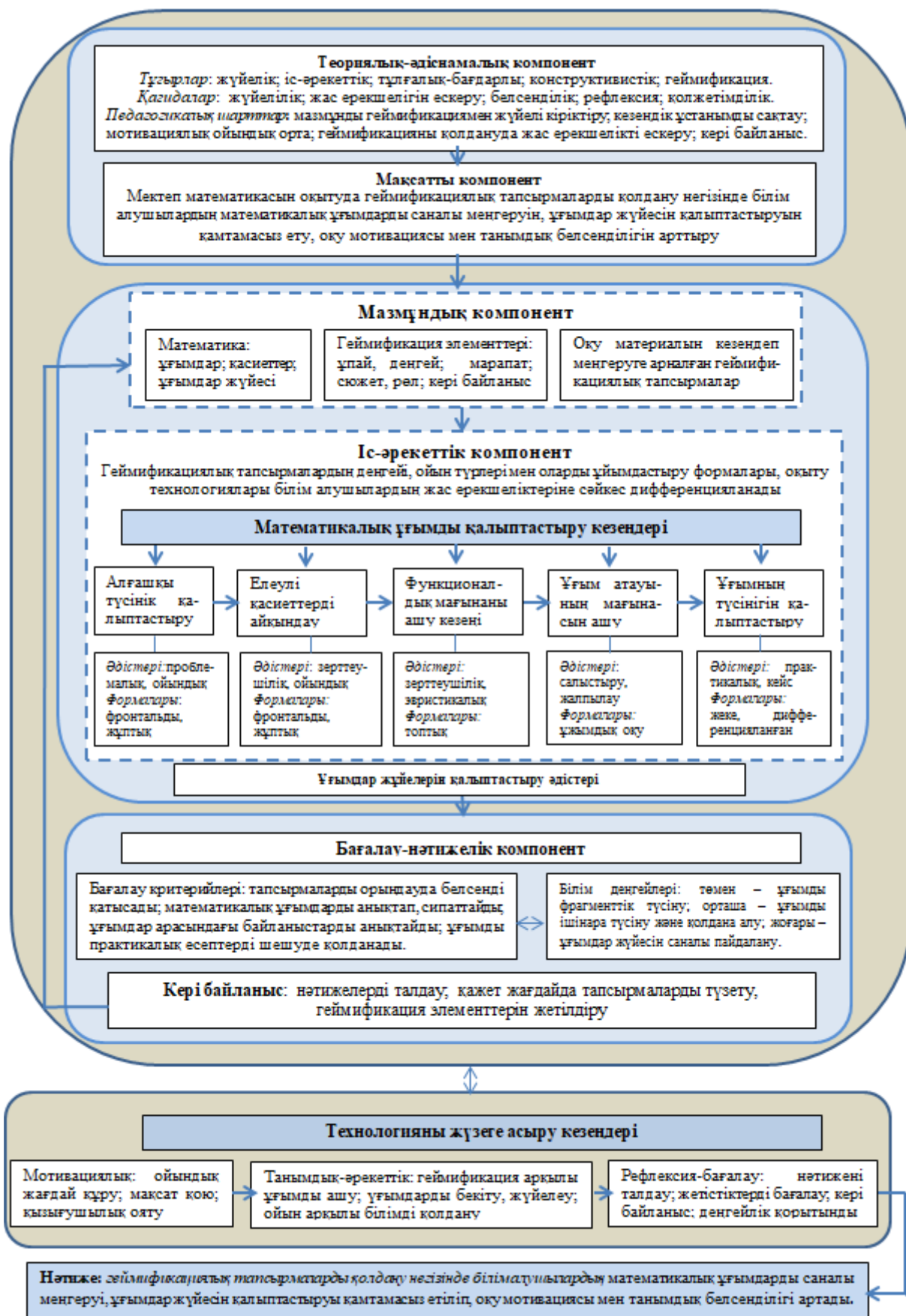
1. Нормативті-мақсатты бөлік: теориялық-әдіснамалық компонент → мақсатты компонент.

2. Мазмұнды-іс-әрекеттік бөлік: мазмұндық компонент → іс-әрекеттік компонент → ұғымды қалыптастыру кезеңдері.

3. Бағалау-нәтижелік бөлік: бағалау-нәтижелік компонент → кері байланыс.

Біз математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделін құрастыруда келесі логикалық құрылымды сақтадық:

Мақсат → *Мазмұн* (*математикалық ұғымдар мен геймификация элементтері*) → *Оқу үдерісі* (*кезеңдер, әдістер, ойындық тапсырмалар*) → *Бағалау және кері байланыс* → *Нәтиже* (*ұғымдардың қалыптасу деңгейі*) → *Оқу үдерісінің нәтижелерін түзету және жетілдіру*. Бұл модельдің циклдік сипатын көрсетеді және оқыту технологиясының үздіксіз жетілдірілуін қамтамасыз етеді. Осы логикалық құрылымға сай математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделі 11-суретте кескінделген.



Сурет 11 – Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделі

Ұсынылған құрылымдық-мазмұндық модель геймификация элементтерін қолдану арқылы білім алушыларда математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға бағытталған оқу үдерісін модельдейді. Аталған модель теориялық негіздерге сүйене отырып әзірленді және ол оқу үдерісін *мақсатты, мазмұндық, іс-әрекеттік, бағалау-нәтижелік және кері байланыс компоненттері* арқылы жүйелі түрде кезеңдеп ұйымдастыруды көздейді.

Аталған компоненттерге жеке-жеке тоқталып, сипаттама берейік.

Мақсатты компонент. Модельдің мақсаты – мектеп математикасын оқытуда геймификациялық тапсырмаларды қолдану негізінде білім алушылардың математикалық ұғымдарды саналы меңгеруін, ұғымдар жүйесін қалыптастыруын қамтамасыз ету, оқу мотивациясы мен танымдық белсенділігін арттыру.

Бұл мақсатқа жету оқу мазмұнын ойын элементтерімен жүйелі кіріктіру, мотивациялық ойындық ортаны қалыптастыру және оқу үдерісін кезең-кезеңімен ұйымдастыру арқылы жүзеге асырылады. Ол үшін келесідей *міндеттер* қойылады:

- математикалық ұғымдардың мәнін түсінуге жағдай жасап, білім алушылардың ішкі мотивациясын арттыру;
- ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтауға үйрету;
- білім алушылардың оқу мотивациясын арттыру;
- математикалық білімді өмірлік жағдаяттарда қолдану дағдыларын дамыту.

Күтілетін нәтижесі: білім алушылардың математикалық ұғымдарды саналы меңгеруі, ұғымдар арасындағы байланыстарды түсіну деңгейінің артуы, оқу мотивациясының күшеюі және оқу әрекетіне белсенді қатысуының қамтамасыз етілуі.

Құрылымдық-мазмұндық модельдің мазмұндық компоненті. Бұл компонент математикалық ұғымдар, олардың қасиеттері мен өзара байланысын қамтитын оқу материалынан, геймификация элементтерінен (ұпай, деңгей; марапат; сюжет, рөл; кері байланыс, т.б.) және оқу материалын кезеңдеп меңгеруге арналған геймификациялық тапсырмалардан тұрады. Геймификацияның ұпай, деңгей, марапат, сюжет, рөл, кері байланыс сияқты элементтері математикалық мазмұнмен үйлестіріліп, білім алушылардың қызығушылығын арттыру және оқу әрекетін белсендіру тәсілі ретінде қолданылады.

Мектеп математикасын оқытуда қолданылатын геймификация элементтері бар тапсырмалар үлгілері көптеп кездеседі. Жұмыстың 1.3 бөліміндегі 11-кестеде келтірілген геймификациялық ойын/сценарийлерді және басқа да геймификация элементтерін қолдану негізінде теңдеу және теңсіздік ұғымдарын қалыптастыруға бағытталған дидактикалық құралдарды келесі топтарға жіктеп көрсетуге болады: *дидактикалық ойындар, онлайн-платформалардағы интерактивті жаттығулар, квест тапсырмалар және марапаттау мен балл жүйесіне негізделген тесттер.*

1. *Дидактикалық ойындар.* Дидактикалық ойындарды қолдану оқыту үдерісін ұйымдастырудың тиімді педагогикалық құралы ретінде қарастырылады. Дидактикалық ойындар білім алушылардың оқу-танымдық іс-әрекетін белсендіре отырып, теңдеу және теңсіздік ұғымдарын қалыптастыруға, олардың құрылымдық компоненттерін (айнымалы, теңдік/теңсіздік белгісі, шешім, шешімдер жиыны) меңгеруге және осы ұғымдар арасындағы байланыстарды түсінуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар дидактикалық ойындар геймификация технологиясының негізгі құралдарының бірі ретінде қарастырылады және олар оқу мазмұнын игерудің ойындық моделін қалыптастырады.

Мысалы, «*Математикалық дуэль*» ойыны геймификацияның «жарыс» және «ұпай жинау» элементтеріне негізделген. Білім алушылар берілген уақыт ішінде теңдеулерді шешіп, әр дұрыс жауап үшін ұпай алады. Бұл тәсіл теңдеулерді шешу дағдыларын бекітіп қана қоймай, шешімнің дұрыстығын тексеру, жылдам әрі тиімді стратегия таңдау қабілеттерін дамытады.

«*Формула жарысы*» ойыны геймификацияның «деңгейлік тапсырмалар» және «прогрессия» элементтерін қамтиды. Ойын теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу алгоритмдерін жүйелеуге бағытталған. Білім алушылар теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу алгоритмдерін дұрыс ретпен орналастыру арқылы келесі деңгейге өтеді. Мысалы, квадрат теңдеуді шешу кезеңдері: *дискриминантты табу* → *түбірлерін анықтау* → *шешімін жазу*. Бұл білім алушылардың алгоритмдік ойлауын дамытып, математикалық әрекеттердің бірізділігін түсінуге мүмкіндік береді.

«*Математикалық домино*» ойыны геймификацияның «ынтымақтастық» және «миссия орындау» элементтері арқылы жүзеге асады. Білім алушылар теңдеулер мен олардың шешімдерін сәйкестендіріп, дұрыс тізбек құрастырады. Мысалы:

$$x^2 - 5x + 6 = 0 \rightarrow x = 2, x = 3 ;$$

$$x^2 - 7x + 12 = 0 \rightarrow x = 3, x = 4 ;$$

Бұл ойын теңдеу ұғымының мазмұнын терең түсінуге, «шешім» ұғымын нақтылауға және ұғымдар арасындағы байланысты анықтауға ықпал етеді.

2. *Онлайн-платформалардағы интерактивті жаттығулар.* Қазіргі білім беру үдерісінде цифрлық білім беру ресурстарын қолдану оқытудың тиімділігін арттырудың маңызды шарттарының бірі болып табылады. Әсіресе, геймификация технологиясына негізделген онлайн-платформалар (Kahoot, Quizizz, LearningApps және т.б.) теңдеу және теңсіздік ұғымдарын қалыптастыруда ерекше дидактикалық мүмкіндік береді.

Аталған платформалар оқу үдерісіне ойын элементтерін, атап айтқанда ұпай жинау, рейтинг, уақыт шектеуі, жедел кері байланыс және деңгейлік тапсырмалар жүйесін енгізу арқылы білім алушылардың танымдық белсенділігін арттырады. Нәтижесінде, білім алушылар теңдеу мен теңсіздік ұғымдарын тек механикалық түрде емес, саналы түрде меңгереді және оларды әртүрлі жағдайларда қолдана алады.

Мысалы, LearningApps платформасында ұсынылатын «Сәйкестендір» тапсырмасы геймификацияның «интерактивтілік» және «миссия орындау» элементтері арқылы жүзеге асады. Бұл тапсырмада білім алушылар бір бағанда берілген теңдеулер мен теңсіздіктерді екінші бағандағы олардың шешімдерімен сәйкестендіреді. Мысалы,

Теңдеу немесе теңсіздік	жауабы
$x^2 - 5x + 6 = 0$	$x = 2; 3$
$x^2 - 9x + 20 = 0$	$x = 4; 5$
$x + 3 > 7$	$x > 4$
$2x - 5 \leq 3$	$]-\infty; 4]$
$\frac{x + 1}{x - 2} = 3$	$x = \frac{7}{2}$
$\frac{x - 1}{x + 2} > 0$	$x \in (-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$

Осы сияқты тапсырмалар білім алушыларға «теңдеудің шешімі», «теңсіздіктің шешімі» ұғымын нақты түсінуге, нәтижені дұрыс интерпретациялауға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, мұндай онлайн-жаттығуларда уақыт шектеуінің болуы геймификацияның маңызды элементі ретінде білім алушылардың жылдам әрі дәл ойлау қабілеттерін дамытады. Ал автоматты тексеру жүйесі жедел кері байланыс беріп, білім алушылардың өз оқу әрекетін реттеуіне жағдай жасайды.

3. *Білімді бекітуге арналған квест тапсырмалар.* Геймификация технологиясын жүзеге асырудың тиімді бағыттарының бірі – оқу үдерісіне квест элементтерін енгізу болып табылады. Квестке негізделген тапсырмалар білім алушылардың оқу-танымдық іс-әрекетін белсенді ұйымдастыруға мүмкіндік береді және теңдеу мен теңсіздік ұғымдарын қалыптастыруды әрекеттік, проблемалық жағдайлар арқылы жүзеге асырады.

Квест технологиясында ойын механикалары (мақсат қою, кезеңдерден өту, миссия орындау, марапат алу, кері байланыс) оқу мазмұнымен біріктіріліп, білім алушылардың логикалық ойлау, талдау, модельдеу және шешім қабылдау қабілеттерін дамытуға бағытталады. Бұл тәсіл теңдеу және теңсіздік ұғымдарын тек есеп шығару деңгейінде емес, олардың мәнін түсіну, құрылымын талдау және әртүрлі математикалық жағдайларда қолдану деңгейінде меңгеруге мүмкіндік береді.

Мысалы, «Математикалық экспедиция» квестінде білім алушылар белгілі бір мақсатқа – «күпия қазынаны» табуға бағытталған бірнеше кезеңнен өтеді. «Теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу» тақырыбы бойынша әр кезеңде теңдеуді шешу, теңдеулер жүйесін шешу, параметрі бар теңдеулерді шешу, модульмен берілген теңсіздіктерді шешу сияқты тапсырмалар ұсынылып, экспедиция бірнеше бекеттен, әр бекет деңгейлік тапсырмалардан тұрады. Әрбір дұрыс шешім келесі кезеңге өтуге мүмкіндік береді, яғни «қақпаны ашады».

1-бекет – «Күпия қақпа»: Теңдеуді шешу

А деңгейі:	$3x - 7 = 11$
В деңгейі:	$\frac{x + 1}{2} - 3 = 5$

С деңгейі:	$\frac{x + 2}{x - 1} = 3$
------------	---------------------------

2-бекет – «Координаталар картасы»: Теңдеулер жүйесін шешу

А деңгейі:	$\begin{cases} x + y = 7 \\ x - y = 1 \end{cases}$
В деңгейі:	$\begin{cases} 2x + y = 9 \\ x - y = 3 \end{cases}$

3-бекет – «Зерттеушілер зертханасы»: Параметрі бар теңдеуді зерттеу

$$ax - 4 = 0$$

4-бекет – «Кедергілер аймағы»: Модульмен берілген теңсіздік

А деңгейі:	$ x < 3$
В деңгейі:	$ x - 2 \leq 4$
С деңгейі:	$ 2x - 1 > 5$

5-бекет – «Экспедиция қазынасы»: Соңғы кодты табу

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ xy = 10 \end{cases}$$

Берілген жүйені шешу арқылы қазына кодын табады. Бұл квест геймификацияның «прогрессия», «миссия» және «жетістікке жету» элементтерін жүзеге асырып, білім алушылардың математикалық ұғымдарды жүйелі түрде меңгеруін қамтамасыз етеді.

«Қаладан қашу» квестінде геймификацияның «шешім қабылдау» және «баламалы сценарий» элементтері қолданылады. Білім алушылар әрбір теңдеуді немесе теңсіздікті дұрыс шешу арқылы картадағы дұрыс бағытты анықтайды, ал қате жауаптар «тосқауылдар» туындатады. Бұл тәсіл білім алушыларға теңдеудің шешімін тек табу ғана емес, оның дұрыстығын негіздеу және таңдалған шешімнің салдарын түсіну дағдыларын қалыптастырады.

4. *Марапат және балл жүйесіне негізделген тесттер.* Геймификация технологиясы аясында марапаттау және балл жүйесіне негізделген тесттер теңдеу және теңсіздік ұғымдарын қалыптастырудың тиімді тәсілі болып табылады. Мұндай тесттер білім алушылардың мотивациясын арттырып, математикалық ұғымдарды кезең-кезеңімен меңгеруіне мүмкіндік береді. Мысалы, «Алтын монеталар» жүйесінде әр дұрыс шешім үшін білім алушыға ұпай (монета) беріледі, ал қате жауап үшін ұпай шегеріледі. Сабақ соңында жинақталған ұпайлар жетістік деңгейін көрсететін марапатқа айналады. Ал «Математикалық деңгейлер» тестінде тапсырмалар күрделілік бойынша (қарапайым теңдеулерден параметрлі есептерге дейін) деңгейленіп беріледі. Әр деңгейден өткен білім алушы марапатқа ие болады, бұл оның теңдеу және теңсіздік ұғымдарын жүйелі меңгеруіне ықпал етеді.

Жоғарыда қарастырылған мысалдардан байқалғандай, геймификациялық тапсырмалар оқу материалын формальды меңгеруден гөрі, оны тәжірибелік

тұрғыда қолдануға және шығармашылықпен игеруге мүмкіндік береді. Геймификациялық тапсырмаларды құрастыру алгоритмі және оларды қолдану жолдары осы жұмыстың 2.2. бөлімінде қарастырылады.

Құрылымдық-мазмұндық модельдің іс-әрекеттік компоненті. Бұл компонентті жүзеге асыру барысында арнайы оқыту формалары және түрлі геймификациялық әдістер қолданылады [200]. Геймификациялық әдістер ретінде зерттеу жұмысының 1.3 бөліміндегі 11-кестеде көрсетілген сюжеттік, деңгейлік, командалық және жеке жетістікке бағытталған әдістермен қатар мотивациялық әдістер мен интерактивті әдістер де қарастырылады. Ал геймификация элементтерін қолдану оқытудың келесідей ұйымдастыру формаларында тиімді жүзеге асырылады:

- фронтальды жұмыс – бүкіл сыныппен бір мезгілде интерактивті ойын өткізу;
- топтық жұмыс – кіші топтар арасында жарыс ұйымдастыру;
- жеке жұмыс – білім алушылардың өз бетімен онлайн платформада тапсырма орындауы;
- аралас формат – офлайн сабақта геймификация элементтерін қолданып, оны үйде жалғастыру (blended learning);
- онлайн формат – қашықтан оқыту үдерісіне геймификация элементтерін интеграциялау.

Жоғарыда аталған әдістер мен оқыту формаларын тиімді қолдану іс-әрекеттік компоненттің математикалық ұғымдарды кезең-кезеңмен қалыптастыру логикасы негізінде жүзеге асырылуына мүмкіндік береді.

Бірінші кезеңде білім алушыларда математикалық объектіге қатысты бастапқы түсінік қалыптастырылады. Осы кезеңде проблемалық және ойындық әдістер қолданылып, фронтальды және жұптық жұмыс формалары арқылы оқу материалының бастапқы қабылдануы қамтамасыз етіледі. Екінші кезеңде ұғымның елеулі қасиеттері айқындалып, білім алушылардың зерттеушілік әрекеті ұйымдастырылады. Мұнда зерттеушілік тапсырмалар мен ойын элементтері ұштастырылып, топтық жұмыс формалары басым қолданылады. Үшінші кезеңде ұғымның функционалдық мағынасы ашылып, оны әртүрлі жағдаяттарда қолдану жүзеге асырылады және тәжірибелік тапсырмалар, рөлдік ойындар және деңгейлік тапсырмалар кеңінен пайдаланылады. Төртінші кезеңде ұғым атауы мен оның мағынасы салыстырылып, жалпылау мен жүйелеу мақсатында салыстыру, талдау әдістері және ұжымдық оқу формалары қолданылады. Соңғы кезеңде ұғымды саналы түсіну қамтамасыз етіліп, оны практикалық және өмірлік жағдайларда қолдану жүзеге асырылады. Бұл кезеңде жеке және дифференциалданған тапсырмалар арқылы білім алушылардың оқу жетістіктері бекітіледі.

Әр кезеңнің мақсаты мен онда қолданылатын әдістер мен оқыту формаларын негізге ала отырып, математикалық ұғымдарды қалыптастыру кезеңдеріне сәйкес іс-әрекеттік компонентке 13-кестеде көрсетілгендей сипаттама береміз.

Кесте 13 – Математикалық ұғымдарды қалыптастыру кезеңдері бойынша іс-әрекеттік компонент сипаттамасы

Кезеңдер	Кезеңнің мақсаты	Әдістер	Оқу формалары	Геймификация элементтері	Күтілетін нәтижелер
Алғашқы түсінікті қалыптастыру кезеңі	Бастапқы түсінік қалыптастыру, қызығушылық ояту	Проблемалық, ойындық	Фронтальды, жұптық	сюжет, рөл, бастапқы ұпай	Қызығушылық оянады, бастапқы түсінік қалыптасады
Ұғымның елеулі қасиеттерін айқындау кезеңі	Ұғымның негізгі және елеулі қасиеттерін анықтау	Зерттеушілік, ойындық	Фронтальды, жұптық, топтық	деңгейлік тапсырмалар, ұпай, марапат	Ұғымның маңызды белгілерін ажырата алады, талдау дағдысы дамиды
Функционалдық мағынаны ашу кезеңі	Ұғымның қолданбалы және функционалдық мағынасын түсіндіру	Зерттеушілік, практикалық	топтық	рөлдік ойын, сюжет, кері байланыс	Ұғымды әртүрлі жағдаяттарда қолдана алады
Ұғым атауы мен мағынасын сәйкестендіру кезеңі	Ұғым атауын оның мазмұнымен байланыстыру, жалпылау	Салыстыру, жалпылау	ұжымдық	жетон, бонус, кері байланыс	Ұғымды ғылыми атауымен дұрыс сәйкестендіреді
Ұғымды саналы түсіну және бекіту кезеңі	Ұғымды терең меңгеру және практикада қолдану	Практикалық, кейстік	жеке, дифференциалданған	деңгей, марапат, рейтинг	Ұғымды саналы меңгеріп, білімді практикалық жағдайда қолданады

Берілген кестеде әр кезеңнің мақсаты, қолданылатын әдістері мен оқу формалары білім алушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес анықталып, геймификация элементтерімен жүйелі түрде кіріктіріледі. Бұл оқу үдерісінің бірізділігін қамтамасыз етіп, білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және оқу нәтижелерінің сапасын көтеруге мүмкіндік береді.

Құрылымдық-мазмұндық модельдің бағалау-нәтижелік компоненті. Бұл компонент технологияның тиімділігін анықтауға бағытталған. Білім алушылардың жетістіктерін бағалауда балл, медаль және жүлде түріндегі марапаттау жүйесін енгізу олардың ішкі мотивациясын күшейтеді және жеке жетістіктерін саналы түрде бағалауға мүмкіндік береді. Мұндай марапаттау тәсілдері білім алушылардың қабілеттерін дамытуға, оқу үдерісінде белсенділік танытуға және жауапкершілік сезімін қалыптастыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, бұл әдіс мұғалімдерге білім алушылар арасындағы бәсекелестікті оң арнаға бағыттауға, олардың жеке дамуын қолдауға мүмкіндік береді.

Математикалық ұғымдарды қалыптастырудың бес кезеңін және ұғымдар арасындағы өзара байланысты меңгеру ерекшеліктерін ескере отырып, зерттеудің әдістемелік жұмыстары нәтижелерін бағалау критерийлерін келесідей анықтаймыз: *тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады; математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды; ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды; ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады.* Осы критерийлерге сәйкес бағалау көрсеткіштері Блум таксономиясы негізінде анықталды (кесте-14).

Кесте 14 – Бағалау критерийлері мен көрсеткіштері

Бағалау критерийі	Бағалау көрсеткіштері		
	Жоғары деңгей	Орта деңгей	Төмен деңгей
Тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады	Белсенді қатысады, тапсырмаларды толық орындайды	Белсенділігі тұрақсыз, тапсырмаларды толық орындамайды	Белсенділігі төмен, тапсырмаларды сирек орындайды
Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды	Ұғымды толық әрі дұрыс анықтайды, мысалдар келтіреді	Ұғымды жалпы түсінеді, бірақ сипаттауда қате жібереді	Ұғымды анықтауда қателіктер жібереді
Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды	Ұғымдар арасындағы байланыстарды дұрыс анықтап, толық негіздейді	Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды, бірақ толық негіздей алмайды	Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтай алмайды немесе қате көрсетеді
Ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады	Ұғымды жаңа жағдайларда дұрыс және тиімді қолданады	Ұғымды есептер шығаруда қолданады, бірақ қателіктер жібереді	Ұғымды есептер шығаруда қолдана алмайды, көп қателеседі

Бағалау нәтижелері бойынша білім алушылардың ұғымдарды қалыптастыру деңгейлері 14-кестеде көрсетілгендей *төмен, орташа және жоғары* деңгейлер бойынша жіктеледі.

Кері байланыс оқыту үдерісін түзету мен жетілдірудің маңызды құралы болып табылады. Ол білім алушылардың оқу жетістіктерін талдауды, тапсырмалар күрделілігін оңтайландыруды және геймификация элементтерін қайта ұйымдастыруды қамтиды. Модель компоненттерін осылайша жүйелі жетілдіру оның цикльдік сипатын көрсетеді. Кері байланыс нәтижесінде оқу тапсырмалары нақтыланып, геймификациялық тәсілдер жетілдіріледі. Нәтижесінде ұсынылған модель математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін кешенді қолдануға жағдай жасайды, бұл білім алушылардың қызығушылығын арттырып, танымдық белсенділігі мен білім сапасының артуына ықпал етеді.

Осылайша, ұсынылған құрылымдық-мазмұндық модель математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру технологиясының мақсаттық,

мазмұндық, іс-әрекеттік және бағалау-нәтижелік компоненттерін өзара байланыста қарастыруға мүмкіндік береді. Модель оқыту үдерісінің логикасын, мазмұнын және нәтижесін тұтас жүйе ретінде айқындайды. Дегенмен, модель оқу үдерісінің теориялық құрылымын сипаттағанымен, оны нақты білім беру тәжірибесінде қолдану арнайы ұйымдастырылған педагогикалық әрекеттер жүйесін талап етеді. Сондықтан модельді практикада іске асыру оның мазмұнын кезең-кезеңімен жүзеге асыратын оқыту әдістемесін қажет етеді. Ол модель компоненттерінің мазмұнын нақты дидактикалық әрекеттер жүйесі арқылы іске асыруды көздейді және оқу үдерісін белгілі бір логикалық кезеңдер бойынша ұйымдастыруды талап етеді.

Сондықтан геймификация элементтерін қолдану негізінде математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру технологиясын жүзеге асыру кезеңдеріне тоқталайық.

Технологияны жүзеге асыру келесі 3 кезеңнен тұрады:

1. Мотивациялық
2. Танымдық-әрекеттік (жүйелеу)
3. Рефлексия-бағалау.

Бұл кезеңдер өз кезегінде *мақсат қою, жобалау, іске асыру, бағалау және рефлексия* сияқты технологиялық үдерістерді біріктіреді. Олар оқыту үдерісінің белгілі бір мақсаттарына сәйкес ұйымдастырылып, білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және математикалық ұғымдарды саналы меңгеруіне бағытталады.

Мотивациялық кезеңде білім алушылардың пәнге қызығушылығын ояту, оқу мақсатын түсіндіру және оқу әрекетіне дайындық қалыптастыру жүзеге асырылады. Бұл кезеңде геймификация элементтері білім алушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуын ынталандыратын негізгі тәсіл ретінде қарастырылады. Мұғалім тарапынан қандай ұғым қалыптасатыны, оған қандай ойын элементі сәйкес келетіні анықталады. Сонымен қатар ойын сценарийін құру, тапсырмаларды деңгейге бөлу, мотивациялық жүйені енгізу сияқты жабалау жұмыстары жүргізіледі. Нәтижесінде білім алушыларға ойын сюжеті ұсынылады, миссиялар анықталады, деңгейлік жүйе түсіндіріледі, бастапқы диагностикалық тапсырмалар орындалады.

Танымдық-әрекеттік (жүйелеу) кезеңде математикалық ұғымдарды меңгертуге бағытталған негізгі оқу әрекеті жүзеге асады. Бұл кезеңде проблемалық жағдаяттар ұсынылады, геймификация элементтерімен толықтырылған тапсырмалар орындалады, деңгейлік есептер шешіледі, топтық миссиялар ұйымдастырылады, цифрлық платформалар (мысалы, интерактивті білім беру ортасы немесе ойын форматындағы онлайн құралдар) қолданылады. Білім алушылар ұпай жинайды, деңгейлерден өтеді, жетістіктерге қол жеткізеді, бұл олардың оқу белсенділігін арттырады. Осы кезеңде технологияның мазмұны математикалық ұғымдарды меңгеруді қамтамасыз ететін геймификацияланған тапсырмалар жүйесін, оларды іске асыру тәсілдерін, қолданылатын оқыту әдістерін, цифрлық құралдарды және бағалау тетіктерін қамтиды. Тапсырмалар қарапайымнан күрделіге қарай бірізді

құрастырылып, білім алушылардың ұғымдарды түсіну, оларды қолдану, жүйелеу және байланыстарын ашу дағдыларын кезең-кезеңімен қалыптастыруға бағытталады. Нәтижесінде ұғымдар мен олардың жүйелері қалыптасып, білім алушылардың танымдық белсенділігі артады.

Рефлексия-бағалау кезеңінде оқу нәтижелері талданады, білім алушылардың жетістіктері бағаланады, кері байланыс беріледі және оқу әрекетіне түзетулер енгізіледі. Бұл кезеңде геймификация элементтері білім алушылардың оқу нәтижелерін көрнекі түрде көрсету және оларды одан әрі жетілдіруге ынталандыру құралы ретінде қолданылады. Білім алушылардың жетістіктері балл, рейтинг, деңгей және жетістік белгілері арқылы бағаланып, олардың оқу барысындағы ілгерілеуі айқындалады. Сонымен қатар, білім алушылар өздерінің оқу әрекетіне талдау жасап, жетістіктері мен қиындықтарын анықтайды, бұл өз кезегінде олардың өзін-өзі бағалау дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Аталған кезеңде кері байланыс ұйымдастырылып, білім алушылардың ұғымдарды меңгеру деңгейі анықталады. Бұл мәліметтер келесі оқу кезеңдерін жоспарлауда және педагогикалық үдерісті жетілдіруде маңызды негіз болып табылады.

Ұсынылып отырған құрылымдық-мазмұндық модельдің компоненттері оның мазмұндық және функционалдық құрылымын сипаттаса, кезеңдер сол құрылымның оқу үдерісінде бірізді іске асуын қамтамасыз етеді. Әрбір кезеңде белгілі бір компонент жетекші рөл атқарып, қалғандары оны толықтырып отырады және кезеңдер бағалау критерийлері мен көрсеткіштеріне сәйкес ұйымдастырылады (кесте 15).

Кесте 15 – Технологияны жүзеге асыру кезеңдерінің бағалау-нәтижелік компонентпен сәйкестендірілуі

Технологияны жүзеге асыру кезеңдері	Мазмұны	Бағалау критерийлері	Бағалау құралдары	Көрсеткіштер
Мотивациялық	сабаққа қызығушылық тудыру, ойын ережелерімен таныстыру	тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады	сауалнама, бақылау	белсенді қатысу деңгейлері
Танымдық-әрекеттік (жүйелеу)	жаңа ұғымды проблемалық жағдаят немесе ойын тапсырмасы арқылы ашу.	математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды	ауызша жауап, практикалық тапсырма	ұғымды дұрыс түсіну деңгейлері
	ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтау, кесте, схема, карта құрастыру	ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды	кестелік тапсырмалар, схема, карта	байланыстарды дұрыс ашу деңгейлері
Рефлексия-бағалау	алынған білімді есептерде қолдану, нәтижені талдау	ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады	тест, есеп, өзін-өзі бағалау парағы	ұғымды дұрыс қолдану деңгейлері

Кестеде көрсетілгендей, математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін геймификация элементтері арқылы қалыптастыру технологиясының әрбір кезеңі нақты бағалау критерийлері мен көрсеткіштері арқылы өлшенеді және білім алушылардың білім деңгейі төмен, орташа және жоғары деп сараланады. Нәтижелер педагогикалық эксперимент барысында алдыңғы және кейінгі өлшеу арқылы айқындалады. Бағалау-нәтижелік компонент технологияның тиімділігін анықтауға, білім алушылардың оқу жетістіктерін деңгейлік тұрғыда саралауға және оқу үдерісін дер кезінде түзетуге мүмкіндік береді. Бұл технологияның ғылыми негізділігін және тәжірибеде қолдануға жарамдылығын қамтамасыз етеді.

Модель компоненттерінің технологияны жүзеге асыру кезеңдерімен байланысы төмендегідей сипатталады:

- мақсатты компонент барлық кезеңдердің жалпы бағытын анықтайды;
- мазмұндық компонент бойынша мотивациялық кезеңде ойын сюжеті мен қызығушылық қалыптастыру, танымдық кезеңде оқу тапсырмаларының мазмұнын менгеру, рефлексия кезеңінде қорытындылау материалы қарастырылады;

- іс-әрекеттік компонент бойынша мотивациялық кезеңде ойынды енгізу, танымдық кезеңде негізгі оқу әрекеттерін ұйымдастыру, рефлексия кезеңінде талдау және қорытындылау әрекеттерін жүзеге асыру көзделеді;

- бағалау-нәтижелік компонент бойынша мотивациялық кезеңде бастапқы диагностика, танымдық кезеңде ағымдық бақылау, рефлексия кезеңінде қорытынды бағалау жүргізіледі.

Сонымен, ұсынылған құрылымдық-мазмұндық модель математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру технологиясының құрылымын нақтылап, оның педагогикалық мақсаты мен компоненттерінің өзара сабақтастығын айқындауға мүмкіндік береді. Аталған кезеңдер оқу үдерісін ұйымдастырудың логикалық ретін көрсетеді, ал құрылымдық-мазмұндық модель технологияны жүзеге асырудың жалпы тұжырымдамалық негізін анықтайды.

Демек, қарастырылып отырған технология білім беру үдерісін ғылыми негізде ұйымдастыруға, білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға және оқу нәтижелерінің сапасын көтеруге бағытталған біртұтас педагогикалық технология ретінде қарастырылады. Бұл технология өзара байланысқан мақсаттар, мазмұн, әдістер мен құралдар жүйесі арқылы жүзеге асады. Сонымен қатар, оқыту кезеңдерін тек құрылымдық сипаттаумен шектелмей, олардың мазмұнын, қолданылатын әдіс-тәсілдер мен құралдарды, геймификация элементтерін кіріктіру тәсілдерін және педагогикалық әрекеттер жүйесін нақтылау қажет. Осыған орай, келесі тақырыпта ұсынылған технологияны жүзеге асырудың мазмұны мен оны әдістемелік тұрғыда ұйымдастыру мәселелері қарастырылады.

2.2 Мектепте математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға арналған геймификациялық тапсырмаларды әзірлеудің әдіс-тәсілдері

Алдыңғы тақырыпта математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін геймификациялық тапсырмаларды қолдану арқылы қалыптастыруға бағытталған технологияның теориялық тұрғыдан негізделді. Ендігі кезекте осы кезеңдердің оқу үдерісінде нақты қалай жүзеге асырылатынын, олардың мазмұнмен толтырылуын, қолданылатын педагогикалық әдістер мен цифрлық құралдарды, сондай-ақ геймификация элементтерін енгізу жолдарын анықтау қажеттілігі туындайды. Осыған байланысты бұл бөлімде ұсынылған технологияның мазмұны, оны жүзеге асырудың әдістемелік тетіктері және әр кезеңде ұйымдастырылатын оқу әрекеттерінің жүйесі қарастырылады. Технологияның мазмұндық өзегін геймификациялық тапсырмалар құрайды.

Р.С. Черкасов тапсырмаларды екі топқа бөледі: білім, білік және дағдылар жүйесін қалыптастыруға бағытталған тапсырмалар және білім алушылардың ойлау белсенділігін арттыратын тапсырмалар. Соңғысына ол: зерттеу элементтері қамтылған; қателерді табуға бағытталған; тапқырлық пен зеректілікті талап ететін тапсырмаларды жатқызады [201].

А.Ф. Эсаулов тапсырмаларды репродуктивтік (орындау барысында білім алушылар зейін мен есте сақтау қабілетіне сүйенетін) және шығармашылық (орындау нәтижесінде бұрын белгісіз жаңа ой туындайтын) деп сипаттайды [202].

Ю.М. Колягиннің пікірінше, тапсырманың типі оның құрамдас бөліктерінің (шарты, қорытындысы, шешімі, шешімді негіздеу) қайсысы білім алушы үшін белгісіз болуына байланысты анықталады. Осы негізде ол стандартты, оқытуға бағытталған, ізденушілік, проблемалық және шығармашылық тапсырмаларды бөліп көрсетеді [203].

Н.Б. Истомина оқу тапсырмаларын білім алушылардың танымдық іс-әрекетінің сипатына қарай жіктейді: репродуктивтік немесе жаттықтырушы (белгілі әрекет тәсілдерін қолдануды талап ететін), өнімді, проблемалық немесе ішінара ізденушілік (ойлаудың белсенді жұмысын, мәселені шешу тәсілін іздеуді көздейтін), шығармашылық (әрекет алгоритмін өз бетінше құрастырумен, субъективті жаңа өнім алумен байланысты) тапсырмалар [204].

Жалпы алғанда, оқу тапсырмаларын жіктеуге қатысты тәсілдердің алуан түрлілігіне қарамастан, барлық зерттеушілер екі негізгі бағытты мойындайды: біріншісі – білім, білік және дағдыларды қалыптастыруға бағдарланған (репродуктивтік, оқытушы, алгоритмдік, жаттығу типіндегі және т.б.) тапсырмалар; екіншісі – білім алушыларды өнімді, зерттеушілік, шығармашылық әрекетке тартуды көздейтін, шешу тәсілін таңдауға немесе оны өздігінен құрастыруға бағытталған тапсырмалар. Біз зерттеуімізде осы екі бағытты да қамтитын құрамында геймификация элементтері бар тапсырмаларды қарастырамыз.

Математиканы оқытуда қолданылатын геймификациялық тапсырмалардың ерекшелігі – ол оқу мақсаттарына қол жеткізу үшін ойын элементтері мен

ойын механикаларын кіріктіру арқылы құрастырылған дидактикалық тапсырмалар болып табылады. Яғни, бұл – мазмұны жағынан оқу материалына негізделген, бірақ құрылымы мен ұйымдастырылуы жағынан ойын логикасына сүйенетін оқу әрекеті.

Сонымен, біз зерттеу жұмысымызда геймификациялық тапсырмалар ұғымына келесідей анықтама береміз.

Геймификациялық тапсырма – оқу үдерісінде білім алушылардың қызығушылығын арттыру және олардың оқу әрекетін белсендіру мақсатында ойын элементтері, марапаттау жүйесі, деңгейлік құрылым және цифрлық құралдар қолдану арқылы ұйымдастырылатын оқу тапсырмасы.

Геймификациялық тапсырмалар оқу мазмұнын ойын механикаларымен кіріктіру негізінде құрастырылып, білім алушыларды репродуктивтік әрекеттен өнімді, ізденушілік және шығармашылық әрекетке көшіруге бағытталады. Сондықтан олар математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының тек мазмұндық компоненті ғана емес, сонымен бірге оның жүзеге асу құралы ретінде де қарастырылады.

Геймификациялық тапсырмаларды құрастыруда зерттеудің теориялық-әдіснамалық негіздеріне сәйкес келесі принциптерге сүйенеміз:

- мақсатқа сәйкестік принципі – әр тапсырма нақты математикалық ұғымды қалыптастыруға бағытталуы тиіс.

- жас ерекшеліктерін ескеру принципі – білім алушылардың танымдық деңгейіне сай.

- ойын элементтерін педагогикалық негізде кіріктіру принципі – ұпай, деңгей, миссия, кейіпкер, марапат т.б. тек сыртқы безендіру емес, оқу мақсатына қызмет етуі керек.

- кезеңділік және жүйелілік принципі – ұғымды таныстыру → бекіту → қолдану → жалпылау.

- белсенділік пен дербестікті арттыру принципі – білім алушы шешім қабылдайды, таңдау жасайды, стратегия құрады.

Геймификациялық тапсырмаларды құрастыру үдерісі жүйелі, мақсатты және кезең-кезеңімен ұйымдастырылатын педагогикалық үдеріс болып табылады. *Бұл үдерісті төмендегі 7 кезең түрінде сипаттауға болады [205]:*

1. Оқыту мақсаттарын анықтау және оқу мазмұнын талдау.
2. Қолданылатын ойын механикасын таңдау.
3. Тапсырманың дидактикалық түрі мен мазмұндық құрылымын жобалау.
4. Білім алушылардың жас және жеке ерекшеліктерін ескеру.
5. Бағалау критерийлері мен кері байланыс жүйесін анықтау.
6. Техникалық және визуалды қолдауды жоспарлау.
7. Рефлексия жүргізу және тапсырманы жетілдіру.

Аталған кезеңдердің әрқайсысына жеке-жеке тоқталайық.

1-кезең: Оқыту мақсаттарын анықтау және оқу мазмұнын талдау - геймификация элементтері бар тапсырмаларды әзірлеу технологиясындағы бастапқы және маңызды кезең. Бұл кезеңде педагог оқу үдерісінің

мақсаттарын, білім алушылардың жас ерекшелігі мен оқу мазмұнының құрылымын ескере отырып, геймификацияны қандай мақсатпен және қалай қолдану керектігін анықтайды.

Оқу мақсаттарын дұрыс қою – білім беру үдерісінің тиімділігінің негізі. Бұл кезеңде Блум таксономиясы, ҚР МЖМБС, метапәндік және пәндік құзыреттіліктер ескеріледі. *Блум таксономиясына* сәйкес, оқытудың мақсаты білімді есте сақтау мен түсінуден бастап, қолдану, талдау, жинақтау және бағалау деңгейлеріне дейін дамиды [206]. Геймификация арқылы бұл сатылар белсенді меңгеріледі.

Математикалық ұғымдар жүйесі абстракттілі сипатта болғандықтан, оны кезең-кезеңмен, логикалық бірізділікпен меңгерту қажет.

Оқу мақсаттары оқу бағдарламасында анықталған мақсаттармен сәйкестендіріледі. *Мысалы:* 8.2.2.1 квадрат теңдеудің анықтамасын білу.

Геймификация арқылы шешілетін дидактикалық міндеттерді айқындауда келесі сұрақтар талданады:

- Бұл тапсырма қандай ұғымды қалыптастыруға көмектеседі?
- Бұл ұғымды меңгертуде ойын элементтерін қолдану қаншалықты тиімді?
- Геймификация білім алушының қандай дағдысын дамытады? (мысалы: талдау, логикалық ойлау, рефлексия)

Дидактикалық міндеттер:

- Математикалық ұғымды нақты әрі интуитивті түсіндіру;
- Ұғымды әр түрлі жағдайда қолдану мүмкіндігін көрсету;
- Тапсырмалар арқылы танымдық қызығушылықты арттыру және мотивацияны көтеру.

Мақсат пен мазмұнның сәйкестігін қамтамасыз етуде ұғымның жүйелік байланысын анықтау маңызды. Ұғым тек жеке оқшауланған түрде емес, математикалық білім жүйесінің бір бөлігі ретінде қарастырылады. Сондықтан: тапсырма бір ғана ұғымды емес, сол ұғыммен байланысты басқа ұғымдарды да бекітуге бағытталуы керек; ұғымдардың иерархиялық және логикалық байланысы тапсырма мазмұнында көрініс табуы қажет.

Мысалы: Егер «квадрат функция» ұғымы қарастырылса, онда оның сызықты теңдеулермен, квадрат теңдеулермен, квадрат теңсіздіктермен сызықты функциялармен байланысы да көрініс табуы мүмкін.

2-кезең: Геймификация элементтері бар тапсырмаларды әзірлеудегі келесі маңызды кезең – қолданылатын ойын механикасын таңдау. Бұл кезеңде ойынның құрылымын, білім алушыларды қызықтыратын элементтерді, олардың оқу әрекетіне ықпал ету мүмкіндігін саралап, педагогикалық мақсатпен ұштастыру көзделеді.

Ойын механикасы – бұл білім алушының белсенділігі мен қызығушылығын арттыратын, белгілі бір мақсатқа жету үшін орындалатын нақты ережелер жүйесі мен әрекеттер жиынтығы. Ойын механикасы геймификация элементтерінің негізін құрайды және білім алушылардың танымдық, эмоционалдық және әлеуметтік белсенділігін қамтамасыз етеді.

Бүгінде қолданыста жүрген математикалық тапсырмаларға тән тиімді ойын механикалары бар (кесте 16).

Кесте 16 - Математикалық тапсырмаларға тән тиімді ойын механикалары

Ойын механикасы	Сипаттамасы	Математикада қолдану мысалы
Ұпай жинау (Points)	Дұрыс жауап, белсенділік үшін сандық марапат	Әр дұрыс есепке +10 ұпай
Деңгей өту (Levels)	Білім алушы күрделілік деңгейін арттыра отырып, жаңа деңгейге өтеді	Алдымен натурал сандар, кейін бөлшек сандар
Уақыт шектеуі (Timer)	Тапсырманы белгілі бір уақыт ішінде орындау	1 минутта 5 мысалды шығару
Квест (Quest)	Белгілі бір мақсатқа жету үшін тапсырмалар тізбегін беру	«Математикалық қалада жоғалған санды табу»
Марапат/жетістік жүйесі (Achievements, Badges)	Белгілі бір деңгейге жеткенде визуалды марапаттау	«Бөлшек батыр», «Логика шебері» медальдары
Көшбасшылар тақтасы (Leaderboard)	Топтың немесе жеке білім алушының жетістігі көрсетіледі	Ұпай саны мен сынып ішіндегі рейтинг
Сюжет пен кейіпкер (Narrative)	Тапсырма қызықты оқиға түрінде беріледі	«Геометриялық патшалықты құтқар»
Командалық жарыс (Team challenge)	Топ ішінде ынтымақтаса жұмыс істеу	Топпен есептер шығару жарысы

Көп жағдайда бір ғана механикамен шектелмей, бірнешеуін үйлестіріп қолдану тиімді (кесте 17).

Кесте 17 - Мақсатқа сәйкес келетін ойын механикасын іріктеу

Мақсат	Ұсынылатын механика
Қайталау, бекіту	Ұпай жинау, деңгей өту, викторина
Жаңа ұғымды енгізу	Сюжет, квест, визуалды тапсырма
Мотивацияны арттыру	Марапат жүйесі, жарыс элементі
Қолдану және рефлексия	Квест, кейс, командалық ойын
Қиындықты арттыру	Деңгейлік тапсырмалар, таймер

3-кезең: Тапсырманың дидактикалық түрін және мазмұндық құрылымын жобалау. Бұл кезеңде геймификация элементтері арқылы білім алушылардың математикалық ұғымдарды меңгеруін қамтамасыз ететін нақты оқу тапсырмалары құрастырылады. Тапсырма түрлері оқу мақсатына, тақырып мазмұнына, ойын механикасына, және білім алушылардың дайындық деңгейіне сай келуі тиіс.

Геймификация элементтерімен құрастырылған тапсырмалардың өзіндік сипаттамалары 18-кестеде, жіктемесі 19-кестеде және деңгейлік тапсырмаларды құру үлгісі 20-кестеде берілген.

Кесте 18- Геймификацияланған тапсырмалардың сипаттамасы

Критерий	Сипаттамасы
Ойынға негізделген болуы	Қызықты, сюжетпен немесе ойын механикасымен байланысты
Дидактикалық құндылығы бар	Математикалық ұғым мен дағдыны меңгертеді
Құзыреттілікке бағытталған	Ойлау, шешім қабылдау, талдау дағдыларын дамытады
Көпқырлы және сараланған	Бірнеше деңгейде орындалатын тапсырмалар
Интерактивті/физикалық	Цифрлық немесе қағаз түрінде орындалуы мүмкін
Жеке немесе топпен орындалады	Ынтымақтастықты дамытуға бағытталған

Кесте 19 - Тапсырма түрлерінің жіктелімі

Тапсырма түрлері	Сипаты	Мысалдар
Ізденіс тапсырмалары (квест, лабиринт, карта)	<ul style="list-style-type: none"> Білім алушылар бір мақсатқа жету үшін бірнеше кезеңнен өтеді. Әр кезеңде математикалық есеп немесе ұғымды анықтау міндеті бар. 	"Бөлшектер қаласы", "Геометрия лабиринті"
Интерактивті викториналар	<ul style="list-style-type: none"> Онлайн платформаларда ұйымдас-тырылатын (Kahoot, Wordwall, Quizizz). Уақыт шектеулі, ұпай, рейтинг жүйесі бар. 	«Дұрыс па, бұрыс па?» викторинасы
Сюжеттік тапсырмалар (рөлдік ойын)	Тапсырма белгілі бір өмірлік жағдай немесе ертегі кейіпкерімен байланысты	«Сандар еліне саяхат», «Графиктер патшалығын құтқар»
Құрастыру және модельдеу тапсырмалары	<ul style="list-style-type: none"> Геометриялық пішіндер, фигуралар құрастыру. Есептерді сызба арқылы шешу 	«Математикалық құрастырушы» (блоктармен жұмыс)
Сараланған тапсырмалар	<ul style="list-style-type: none"> Бір ұғымға байланысты үш деңгейлі тапсырма (жеңіл – орта – күрделі). 	"3 деңгей – 3 миссия": 1-деңгей – бөлшек оқу, 2-деңгей – салыстыру, 3-деңгей – есеп шығару
Командалық жарыс тапсырмалары	<ul style="list-style-type: none"> Топпен бірлесе отырып логикалық есеп шешу, таймермен жұмыс. 	«Математика эстафетасы», «Ұпай үшін жарыс»

Кесте 20 - Деңгейлік тапсырмаларды құру үлгісі

Білім алушы профилі	Ерекшелігі	Ұсынылатын тапсырма түрі	Геймификация элементі
Жоғары деңгей	Жылдам ойлайды, логикалық	Ойынды күрделендіру, басқатырғыш, Escape Room	Уақыт шектеуі, марапат (жетістік белгісі)
Орта деңгей	Қосымша бағыттау қажет	Деңгейлік тапсырма, жұптық жұмыс	Ұпай жинау, кезеңдік карталар
Төмен деңгей	Түсіндіру мен қолдауды қажет етеді	Визуал модельдермен тапсырма, шаблондар	Көмекші аватарлар, көмек картасы

4-кезең: Білім алушылардың жас және жеке ерекшеліктерін ескеру — геймификацияны тиімді ұйымдастырудың маңызды сатысы болып табылады. Бұл кезеңде білім алушылардың жеке ерекшеліктері, дайындық деңгейі, мотивациясы мен танымдық стилдері ескеріліп, тапсырмалар мен ойын элементтері соған бейімделіп құрастырылады.

Кезеңнің мақсаты: білім алушылардың оқу қажеттіліктерін, қабілеттерін, қызығушылықтарын анықтау; геймификациялық тапсырмаларды саралап, даралап әзірлеу; мотивацияны арттыру үшін білім алушылардың психологиялық және танымдық ерекшеліктерін ескеру. Бұл кезеңдеп іске асырылады (21-кесте).

Кесте 21 – Білім алушылардың жас және жеке ерекшеліктерін ескеру кезеңдері

Кезең	Іс-әрекет	Құрал / әдіс	Нәтиже
1	Диагностикалық талдау	Диагностикалық тест, сұрақнама	Білім алушының математикалық білім деңгейі айқындалады
2	Оқу стилін анықтау	Жеке сұхбат, «Оқу стилі» тесті	Білім алушылар ақпаратты қабылдау ерекшеліктеріне қарай визуал, аудиал, кинестетик топтарына бөлінеді
3	Мотивацияны талдау	Жеке анкета, бақылау	Геймификация элементтері мотивациямен сәйкестендіріледі
4	Саралау	Деңгейлік тапсырмалар, таңдау құқығы	Әр білім алушы өз мүмкіндігіне сай жұмыс атқарады
5	Рефлексия	Бақылау, өзін-өзі бағалау	Кері байланыс арқылы келесі кезеңдерге түзету енгізіледі

Сонымен, бұл кезең білім алушыны ойынға бейімдеу ғана емес, оның жеке траекториясын анықтаудың да құралы.

5-кезең: Бағалау критерийлері мен кері байланыс жүйесін анықтау – оқыту үдерісінің сапасын арттыруға, білім алушы жетістіктерін әділ және уақтылы бағалауға, әрі оқу мотивациясын тұрақты ұстап тұруға бағытталған маңызды кезең. Оның мақсаты: геймификация арқылы орындалған тапсырмаларды бағалаудың объективті және білім алушыға түсінікті жүйесін қалыптастыру; білім алушыларға дер кезінде және дамытушы сипаттағы кері байланыс беру; бағалауды мотивация тудыратын, білім алушыға бағытталған құралға айналдыру.

Геймификация элементтері болып табылатын бағалау тәсілдері мен құралдары:

1. Ұпай жинау механизмі, оның негізгі мақсаты – білім алушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуын қамтамасыз ету және олардың мотивациясын арттыру.

2. Деңгейлік жүйе – ол тапсырмаларды күрделілік дәрежесіне қарай жіктеуге және оқу материалын біртіндеп меңгертуге бағытталған.

3. *Марапат белгілері (badge)* – білім алушының белгілі бір жетістігін немесе ерекше қабілетін мойындау және бағалау құралы.

4. *Таймерді пайдалану* – уақыт менеджменті дағдыларын қалыптастырудың тиімді құралы.

5. *Прогресс картасы* – білім алушының білім алу жолындағы жетістігін көрнекі түрде бейнелейтін құрал.

Аталған геймификация элементтерін қолдануға негізделген бағалау жүйесінің түрлері 22-кестеде көрсетілген.

Кесте 22 – Бағалау жүйесінің түрлері

Түрі	Сипаттамасы	Қолдану үлгісі
Формативті бағалау	Сабақ барысында, қателерді түзету мақсатында	«Қателер картасы», «Марапат монеталары»
Суммативті бағалау	Тарау/блок соңында, оқу жетістігін қорыту	«Жеңімпаздар тақтасы», «Ойыншы деңгейі»
Өзін-өзі бағалау	Өз жұмысын талдау, бағалау	«Прогресс трекері», «Жетістік күнделігі»
Өзара бағалау	Жұптық/топтық бағалау	«Бағалау картасы», «Достық жұлдыздары»

Бағалау жүйесі кезеңдеп ұйымдастырылады:

1. Тапсырма мақсатына сай нақты, түсінікті өлшемдер құру мақсатында бағалау критерийлерін белгілеу.

2. Ұпай, жетістік белгілері, бонустар, деңгейлік жүйе құру мақсатында геймификациялық ұпай жүйесін дайындау.

3. Үздіксіз бағалау арқылы білім алушы прогресін бақылау мақсатында формативті бағалауды жоспарлау.

4. Дамытушы кері байланыс арқылы келесі қадамды анықтау мақсатында рефлексия және кері байланыс беру.

5. Жауапкершілік пен метатанымдық қабілеттерді қалыптастыру мақсатында білім алушының өзіндік бағалау дағдысын дамыту.

Енді кері байланыс жүйесіне тоқталайық. Кері байланыс жүйесі білім беру үдерісінде маңызды рөл атқарады және оның басты мақсаты – білім алушының дамуына, оқу жетістіктерін арттыруына және өзін-өзі жетілдіруіне бағыттау. Тиімді кері байланыс бірқатар талаптарға сай болуы тиіс: ол түсінікті, дамытушы сипатта, уақытылы ұсынылған және білім алушының ішкі мотивациясын арттыратын құнды ақпаратты қамтуы қажет.

Кері байланыстың түрлері: *ауызша кері байланыс; жазбаша кері байланыс; диджитал кері байланыс; эмоциялық кері байланыс.*

Жалпы, кері байланыс түрлерін кешенді қолдану білім алушылардың танымдық белсенділігін дамытады, олардың оқу мотивациясын күшейтеді және білім сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

6-кезең: Техникалық және визуалды қолдауды жоспарлау – геймификация құралдарын тиімді қолдану үшін қажетті цифрлық платформаларды таңдау, тапсырмалардың интерфейсін білім алушыға тартымды әрі түсінікті ету және визуалды материалдармен оқытуды қолдау үдерісін қамтиды. Бұл кезеңде көзделетін мақсат: білім алушылардың қызығушылығын арттыру үшін

интерактивті визуалды орта қалыптастыру; техникалық құралдарды тиімді пайдалану арқылы геймификация элементтерін қолжетімді ету; тапсырмаларды интуитивті, эстетикалық тартымды және оқу мақсатына сай етіп ұсыну. Бұл кезеңде шешілетін негізгі міндеттер:

1. Геймификацияны жүзеге асыруға қажетті техникалық құралдарды анықтау;
2. Визуалды дизайн және қолданушы интерфейсін жобалау;
3. Мультимедиа, графика, анимациялар арқылы мазмұнды байыту;
4. Қолданушы тәжірибесін оңтайландыру;
5. Білім алушылар үшін қолжетімді, ыңғайлы және адаптивті (әртүрлі құрылғыларға бейімделетін) орта ұсыну (кесте 23).

Кесте 23 – Техникалық және визуалды қолдау элементтері

Компонент	Мақсаты	Мысалы
Техникалық қолдау элементтері		
Платформа таңдау	Тапсырмаларды орналастыру және орындау	Wordwall, LearningApps, Genially, Kahoot, Google Sites
Құрылғылармен үйлесімділік	Компьютер, планшет, смартфондарға бейімделу	Мобильді интерфейс
Онлайн бағалау құралдары	Нәтижелерді тіркеу, ұпай санау	Quizizz, ClassPoint
Деректерді сақтау және өңдеу	Білім алушы прогресін бақылау	Google Forms + Sheets
Кіру және қолжетімділік	Пайдаланушының дербес кабинеті, логин жүйесі	Google аккаунт арқылы кіру
Визуалды қолдау элементтері		
Инфографика	Күрделі ұғымдарды қарапайым түрде көрсету	Математикалық формула схемасы
Анимациялар	Үдерістерді көрнекі көрсету	Есеп шешу жолы анимациясы
Иллюстрациялар мен пиктограммалар	Тапсырманың тартымдылығын арттыру	«Жұлдызша жинау», «Қазына картасы»
Символика және түстер	Интуитивті навигация және мотивация	Деңгейлерге түрлі түстер беру: жасыл – оңай, қызыл – күрделі
Геймификация элементтері	Ойын ортасын жасау	Персонаж, карта, «миссия», «қиындық деңгейі»

Genially, Wordwall, LearningApps, Quizizz, Kahoot, Classcraft және осыған ұқсас заманауи техникалық құралдар мен онлайн-сервистерді қолдану мүмкіндіктері туралы мәліметтер алдыңғы бөлімнің 1.3-тарауында қарастырылған. Аталған платформалар әртүрлі типтегі интерактивті тапсырмалар құрастыруға, білім алушылардың оқу белсенділігін арттыруға және оқу үдерісін жандандыруға мүмкіндік береді.

7–кезең: *Рефлексия жүргізу және тапсырманы жетілдіру* – әзірленген тапсырмалар мен геймификация элементтерінің тиімділігін бағалау, кемшіліктерді анықтау, білім алушы мен мұғалім пікірін ескере отырып мазмұнды жетілдіру және келесі цикл үшін жақсарту әрекеттерін жүзеге асыру кезеңі. Бұл кезеңнің мақсаты: әзірленген тапсырмалардың тиімділігі мен сапасын талдау; білім алушылардың пікірін және нәтижелерін ескере отырып, тапсырмаларды жетілдіру; мұғалімнің кәсіби рефлексия жүргізуіне мүмкіндік жасау. Оның міндеттері:

1. Тапсырмалар нәтижелерін (сандық, сапалық) талдау;
2. Білім алушылардың рефлексиясын жинау және өңдеу;
3. Мұғалім тарапынан методикалық талдау жасау;
4. Қателіктер мен әлсіз тұстарды анықтау;
5. Тапсырмаларды қайта құру, оңтайландыру;
6. Ойын механикасын бейімдеу немесе алмастыру қажеттілігін бағалау.

Рефлексия кезінде келесі қадамға ұсыныстар жасалады, ол үшін аналитикалық қорытынды жасалады. Мысалы: «Зерттеу барысында білім алушылардың 75%-ы үшбұрыш түрлерін визуалды тапсырмалар арқылы дұрыс анықтай алды, алайда 25%-ы бұл тапсырмада қиындық көрді. Сондықтан келесі сабақта тапсырманы саралап беру қажеттілігі анықталды». Мұндай қорытынды келесі кезеңде мақсатты түзетулер енгізуге мүмкіндік береді.

Рефлексия және жетілдіру кезеңі – геймификацияның формалды емес, нақты тиімділігін анықтайтын басты үдеріс. Бұл кезеңде алынған мәліметтер тапсырмалардың сапасын арттыруға, оқу материалын білім алушылардың қажеттіліктеріне бейімдеуге және ұзақ мерзімді әдістемелік база қалыптастыруға негіз болады.

Сонымен, геймификациялық тапсырмаларды әзірлеу кезеңдері оларды жобалау әдістемесінің іс-әрекеттік негізін айқындайды.

Алдыңғы бөлімдерде айтылғандай, мектеп математикасын оқытуға арналған геймификация элементтері бар тапсырмалар қатарында *Қазына іздеу; Математикалық дуэль; Математикалық квест; Математикалық марафон; Математикалық эстафета; Сандық спринт; Математикалық детектив; Математикалық биржа және т.б. ойын үлгілері көптеп кездеседі.* Аталған ойындардың мазмұны, құрылымы және Вербах пирамидасына сәйкестігін салыстырмалы кестеде көрсетейік (кесте 24).

Кестеде көрсетілген ойындардың бірі - *«Қазына іздеу» ойыны.* Бұл ойын білім алушылардың есеп шығару дағдыларын жетілдіру мақсатында ұйымдастырылады. Ойын барысында қатысушылар математикалық есептердің дұрыс шешімдері арқылы «қазынаға» апаратын нұсқауларды алады. Әр дұрыс жауап келесі кезеңге өтуге мүмкіндік береді. Іс-шара мектеп ғимаратының ішінде немесе ашық алаңда өткізілуі мүмкін.

Ойынның негізгі мақсаты – білім алушылардың логикалық және алгоритмдік ойлау қабілетін дамыту, зейінін шоғырландыру және алған білімін тәжірибеде қолдануға жағдай жасау. Сонымен қатар, топтық жарыс элементтері ынтымақтастық пен коммуникациялық дағдыларды қалыптастырады. Мұғалім

алдын ала есептер жиынтығын және бағыттау нұсқауларын әзірлейді. Әр тапсырмада келесі кезеңнің орналасқан жері туралы ақпарат немесе қосымша кілт беріледі. Мысалы, сыртқы алаңда тапсырма шешімі ойыншыларды белгілі бір жерге апарса, мектеп ішінде тапсырмалар кітапхана, зертхана немесе компьютерлік сынып сияқты білім беру орталарымен байланыстырылады.

Кесте 24 – Кейбір математикалық ойындардың салыстырмалы талдауы

Ойын атауы	Мазмұны	Құрылымы	Вербах пирамидасы (Д-динамика, М – механика, К- компонент)
Қазына іздеу	Білім алушылар математикалық тапсырмаларды орындау арқылы «қазынаға» жетеді.	Ойын мақсаты: қазына табу- Кезеңдер бойынша тапсырмалар - Әр тапсырма дұрыс орындалса, келесі кезеңге өту	Д: шытырман, зерттеу М: кезеңдер жүйесі, кілттерді табу К: карта, тапсырма карталары, код сөздер
Математикалық дуэль	Екі білім алушы (немесе топ) бір-бірімен математикалық жылдамдық және дәлдік бойынша жарысады.	Жұп/топтық формат- Уақыт шектеуі- Ұпай есептеу	Д: бәсекелестік М: ұпай жинау, таймер К: тапсырма парағы, лидерборд
Математикалық квест	Білім алушылар әртүрлі станциялардан өтіп, логикалық және математикалық тапсырмаларды шешеді.	Сюжет немесе миссия- Станциялар жүйесі- Әртүрлі қиындықтағы тапсырмалар- Бонустар мен марапаттар	Д: мақсатқа жету, шытырман М: кезеңдер тізбегі, бонус жүйесі К: станция белгілері, тапсырмалар жинағы, марапат белгілері
Математикалық марафон	Белгілі бір уақыт ішінде барынша көп есеп шығару.	Уақыт шектеуі- Қиындық деңгейі әртүрлі есептер- Қосымша марапат категориялары («Ең жылдам», «ең шығ-л»)	Д: бәсекелестік, өз-өзімен жарысу М: ұпай жинау, уақыт басқару К: таймер, тапсырмалар жинағы, марапат белгісі

«Математикалық дуэль» ойыны – білім алушылардың пәндік білімін жетілдіру және танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған бәсекеге негізделген оқу форматы. Ойын барысында қатысушылар екі командаға бөлініп, кезекпен қойылған математикалық сұрақтарға жауап береді. Әрбір дұрыс жауап командаға ұпай әкеледі, ал ойын соңында ең жоғары ұпай жинаған команда жеңімпаз болып анықталады. Бұл ойын кез келген сынып деңгейінде және түрлі тақырыптар аясында қолдануға икемді. Оның бәсекелестік сипаты білім алушылардың ынтасын арттырады, ал қосымша кезеңдер мен стратегиялар оқу үдерісін одан әрі тартымды етеді. Мысалы:

• «Жылдамдық кезеңі» – шектеулі уақыт аралығында мүмкіндігінше көп сұраққа жауап беру, мұнда ұпай екі еселенеді. Бұл білім алушылардың жедел ойлау қабілетін дамытып, командалық өзара әрекеттестікті күшейтеді.

• «Сын тұрғысынан ойлау кезеңі» – күрделі математикалық тапсырмаларды орындау, бұл кезеңде жоғары деңгейдегі логикалық талдау, шығармашылық және топтық ынтымақтастық қажет. Мұнда дұрыс жауап үшін әдеттегіден көп ұпай беріледі.

• «Жабайы карта» элементі – қарсылас командадан кез келген мүшені белгілі бір сұраққа жауап беруге шақыру мүмкіндігі, бұл ойынға тактикалық және стратегиялық қыр қосады.

Ойын нәтижесінде жеңімпаз команданы мадақтау үшін сыйлықтар, мақтау қағаздары немесе өзге де марапат түрлері қолданылады. «Математикалық дуэль» форматы білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, логикалық ойлау, жылдам шешім қабылдау және топта тиімді жұмыс жасау дағдыларын қалыптастырады.

«Математикалық квест» ойыны – білім алушылардың логикалық және аналитикалық ойлауын дамытатын, топтық жұмысқа негізделген көп кезеңді оқу іс-әрекеті. Ойын барысында қатысушылар бірқатар станциялардан өтеді, әрбір станцияда белгілі бір математикалық тапсырма немесе логикалық проблема ұсынылады. Кезеңнен өту үшін топ мүшелері бірлесе жұмыс істеп, шешімге бірге келеді. Бұл формат кез келген жас ерекшелігіне және математикалық дайындық деңгейіне бейімделеді. Тапсырмалар ауқымы кең: қарапайым арифметикалық амалдар мен геометриялық фигураларды танудан бастап, үлестірмелерді шешу, статистикалық деректерді талдау және күрделі логикалық есептерге дейін. Мұндай әртүрлілік білім алушылардың сыни ойлау, шығармашылық шешім қабылдау және деректермен жұмыс істеу дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Ойынның қызық тұстарының бірі – әр станцияда қатысушыларды күтетін бонустар мен тосынсыйлар. Белгілі бір тапсырманы қысқа уақыт ішінде немесе ерекше тәсілмен орындаған жағдайда қосымша ұпайлар беріледі. Бұл жүйе білім алушылардың қызығушылығын арттырып, білімін сынауға деген ынтасын күшейтеді. Соңғы кезеңде барлық қатысушылар жетістіктерімен бөлісіп, мадақталады. Ынталандыру жүйесі барлық білім алушыларды қамтитындай ұйымдастырылады, себебі «Математикалық квест» ойынының басты мақсаты – білім беру үдерісін тартымды әрі қызықты ету, сондай-ақ оқу материалын меңгеруді ойын арқылы жандандыру.

«Математикалық марафон» ойыны – білім алушылардың математикалық білімін бекіту және жылдам ойлау қабілетін дамыту мақсатында уақытқа негізделген бәсекелестік формат. Ойын барысында қатысушыларға шектеулі уақыт ішінде мүмкіндігінше көп есеп шығару міндеті жүктеледі. Ең көп есепті дұрыс шешкен білім алушы немесе топ жеңімпаз деп танылады. Бұл ойын барлық сынып деңгейіне бейімделе алады және әртүрлі тақырыптар мен күрделілік деңгейіндегі есептерді қамтиды. Тапсырмалар жүйесі күрделі болған сайын, берілетін ұпай саны да жоғарылайды, бұл қатысушыларды стратегиялық

тұрғыда ойлауға итермелейді. Кей жағдайларда бірнеше есепті бір мезгілде орындау ұсынылады, бұл уақытты тиімді бөлу мен топтық үйлесімділіктің маңызын көрсетеді.

Қосымша мотивация ретінде аралық марапаттау жүйесі қолданылады. Мысалы, «Ең жылдам шешім» немесе «Ең шығармашылық жауап» сияқты номинациялар енгізіліп, білім алушылардың тек жеңімпаз болуға ғана емес, сонымен қатар белсенді қатысуға және жеке қабілеттерін дамытуға деген ынтасы артады. Ойын соңында ұйымдастырушылар жеңімпаздарды марапаттап, барлық қатысушылардың жетістіктерін атап өтеді. Әр білім алушының жеке прогресі мен табысы ескеріліп, олардың өзін-өзі бағалау сезімі күшейтіледі. Осылайша, «Математикалық марафон» білім алушылардың пәндік білімін тереңдетіп қана қоймай, уақытты басқару, стресске төзімділік және командалық жұмыс сияқты маңызды өмірлік дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Сонымен, қарастырылған математикалық ойындар К.Вербах пирамидасындағы деңгейлерге сәйкес келетінін байқауға болады (кесте 25).

Кесте 25 – Математикалық ойындардың К.Вербах пирамидасы бойынша салыстырмалы талдауы

Пирамида деңгейі	«Қазына іздеу»	«Математикалық дуэль»	«Математикалық квест»	«Математикалық марафон»
Динамика (мақсат, мотивация, эмоция)	Қазынаға жету мақсаты, ізденіс пен шытырман оқиға атмосферасы, командалық ынтымақтастық	Жеңіске жету үшін бәсекелестік, эмоциялық толқу, топтық бірлік	Кезең-кезеңімен кедергілерден өту мақсаты, зерттеу және шытырман элементтері	Белгіленген уақытта барынша көп тапсырма орындау мақсаты, өз рекордын жаңарту мотивациясы
Механика (ережелер, ұпай, жетістік критерийлері)	Әр дұрыс есеп келесі бағытқа жетелейді, уақыт және орын шектеулері болуы мүмкін	Екі команда кезекпен сұраққа жауап береді, дұрыс жауапқа ұпай беріледі, кезеңдер бойынша ережелер енгізіледі	Станциялардан өту үшін тапсырманы орындау, уақыт шектеуі болуы мүмкін, әр тапсырма үшін ұпай жинау	Белгілі уақыт аралығында есептерді орындау, қиындық деңгейіне қарай ұпай алу
Компоненттер (нақты құралдар, әрекеттер)	Есептер мен бағыттау нұсқаулары, карталар немесе белгілер, географиялық бағдарлау	«Жылдамдық кезеңі» (екі еселенген ұпай), «Сын тұрғысынан ойлау кезеңі», «Жабайы карта», марапаттау элементтері	Логикалық жұмбақтар, есептер, бонустық ұпайлар, шығармашылық шешімдер үшін қосымша марапаттар	Есептер топтамасы, «Ең жылдам шешім» және «Ең шығармашылық жауап» аталымдары, аралық марапаттар

Осылайша, геймификацияны тек мотивациялық фактор ретінде ғана емес, сонымен қатар білім алушылардың математикалық ұғымдарды терең түсініп, оларды нақты әрекеттер арқылы меңгеруіне жағдай жасайтын пәрменді әдістемелік тәсіл ретінде қарастыруға болады

Аталған кезеңдерді оқу үдерісінде бірізді әрі нәтижелі жүзеге асыру үшін оларды тек теориялық сипаттаумен шектелмей, практикалық құралға айналдыру қажет. Осыған байланысты геймификациялық тапсырмаларды әзірлеудің нақты, құрылымдалған алгоритмін айқындау қажеттілігі туындайды. Себебі кезеңдер педагогикалық жобалаудың жалпы логикасын сипаттаса, алгоритм сол логиканы іс жүзінде жүзеге асырудың әрекеттік тетігін көрсетеді. Яғни, алгоритм мұғалімге геймификациялық тапсырманы қандай ретпен, қандай мазмұндық және ойындық компоненттерді ескере отырып құрастыру керектігін нақтылайды. Осы мақсатта геймификациялық тапсырмаларды әзірлеу кезеңдеріне сүйене отырып, *ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға бейімделген геймификациялық тапсырмаларды құрастыру алгоритмі* ұсынылады.

Ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға бейімделген геймификациялық тапсырмаларды әзірлеу алгоритмі:

1. Оқу мақсатын анықтау (қандай ұғым қалыптасады?).
2. Ұғымның құрылымын талдау (негізгі белгілері, қасиеттері, қолдану аймағы).
3. Ойын механикасын таңдау (квест, балл жинау, сюжет, жарыс, деңгейлік).
4. Тапсырма сценарийін және мәтінін құрастыру (жағдай, ереже, әрекет, нәтиже).
5. Бағалау элементтерін енгізу (ұпай, жетістік белгісі, кері байланыс).
6. Дизайн жасау (қазына сандығы, деңгей жұлдыздары).
7. Тексеру және жетілдіру (білім алушыларға сынақ, қиындықтарды талдау, түзету).

Бұл алгоритм оқу мақсатын анықтаудан бастап бағалау және рефлексия кезеңіне дейінгі әрекеттерді жүйелеп, технологияның мазмұнын нақты педагогикалық құралға айналдыруға мүмкіндік береді және ол геймификациялық тапсырмаларды әзірлеу кезеңдеріне сәйкес жүреді (кесте 26).

Кесте 26 – Геймификациялық тапсырмаларды әзірлеу кезеңдері мен алгоритмінің байланысы

№	Әзірлеу кезеңдері	Алгоритмдік әрекеттер (нақты кадамдар)	Нәтиже
1	2	3	4
1	Оқыту мақсаттарын анықтау және оқу мазмұнын талдау	Ұғымды таңдау, оқу мақсатын нақтылау, күтілетін нәтижелерді белгілеу	Тапсырманың дидактикалық мақсаты анықталады
2	Ойын механикасын таңдау	Деңгей, квест, ұпай, сюжет, марапат түрін анықтау	Ойын форматы айқындалады

26-кестенің жалғасы

1	2	3	4
3	Тапсырма түрін жобалау және мазмұнын анықтау	Сценарий құру, есеп мәтінін дайындау, әрекет ретін белгілеу	Тапсырманың құрылымы қалыптасады
4	Білім алушы ерекшеліктерін ескеру	Жас деңгейіне бейімдеу, күрделілікті реттеу, саралау енгізу	Тапсырма қолжетімді әрі тиімді болады
5	Бағалау және кері байланыс жүйесін анықтау	Бағалау критерийлері, ұпай шкаласы, жауап тексеру формасы	Нәтижені өлшеу мүмкіндігі пайда болады
6	Техникалық және визуалдық қолдау	Дизайн, иллюстрация, цифрлық құралдар таңдау	Тапсырманың көрнекілігі қамтамасыз етіледі
7	Рефлексия және жетілдіру	Сынақтан өткізу, қиындықтарды талдау, түзету енгізу	Тапсырма сапасы жақсартылады

Ұсынылған алгоритм геймификация элементтері бар тапсырмаларды жүйелі түрде әзірлеудің практикалық негізін айқындайды. Алгоритмнің тиімділігін нақтылау және оның оқу үдерісінде қолданылу мүмкіндігін көрсету мақсатында геймификациялық тапсырмалардың үлгілерін мектеп математикасының 8-сынып «Алгебра» пәнінде берілетін ұғымдарға байланысты қарастырамыз. Сол себепті осы пәннің оқу бағдарламасындағы негізгі мәліметтерге тоқталайық.

Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту Министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйегіндегі № 399 бұйрығына 53-қосымшада «Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9-сыныптарына арналған "Алгебра" оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы» берілген [207].

Оқу бағдарламасының мақсаты – "Алгебра" пәнінің мазмұнын сапалы игеруді қамтамасыз ету, білім алушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру, сонымен қатар басқа пәндермен кіріктіре отырып, жалпы адами құндылықтар негізінде және ұлттық мәдениеттің озық салт-дәстүрлері арқылы білім алушылардың зияткерлік деңгейін дамыту.

Бағдарламада "Алгебра" оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің жоғары шекті көлемі: 7-сынып – аптасына 3 сағат, оқу жылында – 108 сағат; 8-сынып – аптасына 3 сағат, оқу жылында – 108 сағат; 9-сынып – аптасына 3 сағат, оқу жылында – 108 сағат.

Бағдарламада көрсетілген 8-сыныпқа арналған "Алгебра" оқу пәнінің базалық мазмұны келесі тараулардан тұрады:

- 7-сыныптағы алгебра курсы қайталау;

- "Квадрат түбір және иррационал өрнектер". Иррационал сандар. Нақты сандар. Квадрат түбір. Квадрат түбірдің жуық мәні. Арифметикалық квадрат түбір. Арифметикалық квадрат түбірдің қасиеттері. Көбейткішті түбір таңбасының алдына шығару. Көбейткішті түбір таңбасының ішіне енгізу. Бөлшектің бөлімін иррационалдықтан босату. Құрамында квадрат түбірлері бар өрнектерді түрлендіру. Нақты сандарды салыстыру.

- $y = \sqrt{x}$ функциясы, оның қасиеттері және графигі;
- "Квадрат теңдеулер". Квадрат теңдеу. Толымсыз квадрат теңдеулер. Келтірілген квадрат теңдеу. Екімүшенің толық квадратын айыру. Квадрат теңдеу түбірлерінің формулалары. Дискриминант. Виет теоремасы. Виет теоремасына кері теорема. Квадрат үшмүше. Квадрат үшмүшенің түбірі. Квадрат үшмүшені көбейткіштерге жіктеу. Квадрат теңдеуге келтірілетін теңдеулер. Биквадрат теңдеу. Жаңа айнымалы енгізу әдісі. Бүтін рационал теңдеу. Бөлшек-рационал теңдеу. Рационал теңдеу.

- $|ax^2 + bx| + c = 0$; $ax^2 + b|x| + c = 0$ түріндегі теңдеулер. Квадрат теңдеулердің көмегімен мәтінді есептерді шығару. Бөлшек-рационал теңдеулердің көмегімен мәтінді есептерді шығару;

- "Квадраттық функция". Квадраттық функция. $y=a(x-m)^2$, $y=ax^2+n$ және $y=a(x-m)^2+n$ ($a \neq 0$) түріндегі функциялар, олардың қасиеттері және графиктері. $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) түріндегі квадраттық функция, оның қасиеттері және графигі;

- "Статистика элементтері". Жиілік. Жиіліктер кестесі. Интервалдық кесте. Гистограмма. Жинақталған жиілік. Орта мән. Дисперсия. Стандартты ауытқу;

- "Теңсіздіктер". Квадрат теңсіздік. Квадрат теңсіздіктерді квадраттық функцияның графигі арқылы шығару. Рационал теңсіздік. Интервалдар әдісі. Бір айнымалысы бар сызықтық емес теңсіздіктер жүйесі. Квадрат теңсіздіктер жүйесі.

Бағдарламада келесі оқыту мақсаттары кодтық белгімен берілген:

8.1.1.1 иррационал және нақты сандар ұғымдарын меңгеру;

8.1.1.2 санның квадрат түбірі және арифметикалық квадрат түбірі анықтамаларын білу және ұғымдарын ажырату;

8.1.2.1 арифметикалық квадрат түбірдің қасиеттерін қолдану;

8.1.2.2 квадрат түбірдің мәнін бағалау;

8.1.2.3 көбейткішті квадрат түбір белгісінің алдына шығару және көбейткішті квадрат түбір белгісінің астына алу;

8.1.2.4 бөлшек бөлімін иррационалдықтан арылту;

8.1.2.5 құрамында түбір таңбасы бар өрнектерді түрлендіруді орындау;

8.1.2.6 нақты сандарды салыстыру;

8.2.1.1 квадрат үшмүшенің түбірі ұғымын меңгеру;

8.2.1.2 үшмүшеден екімүшенің толық квадратын бөлу;

8.2.1.3 квадрат үшмүшені көбейткіштерге жіктеу;

8.2.2.1 квадрат теңдеудің анықтамасын білу;

8.2.2.2 квадрат теңдеулердің түрлерін ажырату;

8.2.2.3 квадрат теңдеулерді шешу;

8.2.2.4 Виет теоремасын қолдану;

8.2.2.5 $|ax^2 + bx| + c = 0$; $ax^2 + b|x| + c = 0$ түріндегі теңдеулерді шешу

8.2.2.6 бөлшек-рационал теңдеулерді шешу;

8.2.2.7 квадрат теңдеулерге келтірілетін теңдеулерді шешу;

8.2.2.8 квадрат теңсіздіктерді шешу;

8.2.2.9 рационал теңсіздіктерді шешу;

8.2.2.10 біреуі сызықтық, екіншісі - квадрат теңсіздік болатын екі теңсіздіктен құралған жүйелерді шешу;

8.2.2.11 құрамында екі квадрат теңсіздігі бар жүйелер мен жиынтықтарды шешу;

8.3.3.1 таңдама нәтижелерін жиіліктердің интервалдық кестесі арқылы беру;

8.3.3.2 жиіліктердің интервалдық кестесінің деректерін жиіліктер гистограммасы арқылы беру;

8.3.3.3 жинақталған жиілік анықтамасын білу;

8.3.3.4 статистикалық кестемен, алқаппен, гистограммамен берілген ақпаратты талдау;

8.3.3.5 дисперсия, стандартты ауытқу анықтамаларын және оларды есептеу формулаларын білу;

8.4.1.1 $y = \sqrt{x}$ функциясының қасиеттерін білу және оның графигін салу;

8.4.1.2 $y = a(x - m)^2$, $y = ax^2 + n$ және $y = a(x - m)^2 + n, a \neq 0$, түрдегі квадраттық функциялардың қасиеттерін білу және графиктерін салу;

8.4.1.3 $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$, түріндегі квадраттық функцияның қасиеттерін білу және графигін салу;

8.4.1.4 аргументтің берілген мәндері бойынша функцияның мәндерін табу және функцияның мәні бойынша аргументтің мәнін табу;

8.4.2.1 мәтінді есептерді квадрат теңдеулердің көмегімен шешу;

8.4.2.2 мәтінді есептерді бөлшек-рационал теңдеулердің көмегімен шешу;

8.4.2.3 қолданбалы есептерді шығару үшін квадраттық функцияны қолдану;

8.4.3.1 есеп шарты бойынша математикалық модель құру.

Эксперименттік жұмыстар нәтижесінде білім алушыларға көрсетілген оқу мақсаттарына қол жеткізуде қиындық тудыратын келесі тақырыптар анықталды:

- рационал бөлшектерді түрлендіру;

- квадрат теңдеуді шешу;

- квадрат функция графигін салу;

- квадрат теңсіздіктерді шешу;

- мәтін есептерді модельдеу.

Зерттеу жұмысымызда 8-сыныптың «Алгебра» пәнінің оқулықтары [208, 209] негізінде аталған тақырыптарға қатысты ұғымдарды қалыптастыруға бағытталған геймификациялық тапсырмалардың үлгілері қарастырылған. Осы тақырыптар бойынша геймификациялық тапсырмаларды қолдану негізінде әзірленген сабақ жоспарлары мен оларды қолдану әдістемелері зерттеу нәтижелері бойынша баспадан шыққан әдістемелік нұсқаулықта берілген [210].

1. Геймификациялық тапсырмаларды құрастыру алгоритміне негізделген үлгілік мысалдар:

1.2. Тапсырма атауы: «Квадрат теңдеулер лабиринті»(8-сынып)

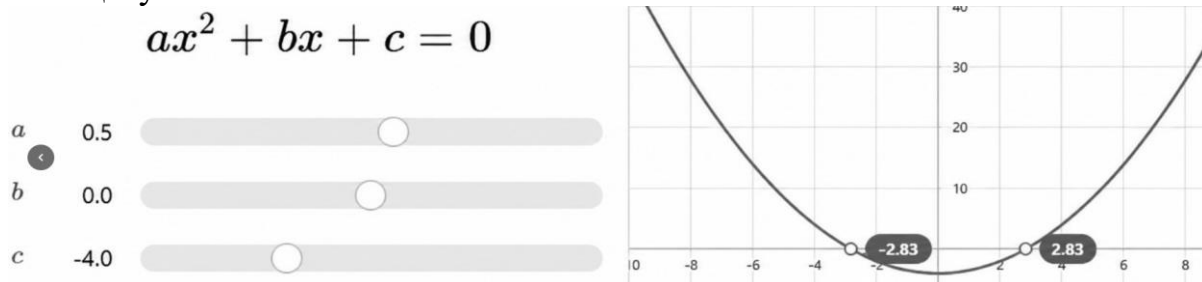
Оқыту мақсаты: 8.2.2.1 квадрат теңдеудің анықтамасын білу; 8.2.2.2 квадрат теңдеулердің түрлерін ажырату; 8.2.2.3 квадрат теңдеулерді шешу.

Ойын механикасы:

- Ұпай жинау: әр дұрыс жауапқа 10-20 ұпай.
- Деңгейлік жүйе: 1-деңгей – тану; 2-деңгей – есептеу; 3-деңгей қолдану.
- Уақыт шектеуі: әр тапсырмаға 2 минут.
- Марапат: «Алгебра шебері».
- Лабиринт картасы: әр дұрыс жауап лабиринттен шығуға жақындатады.

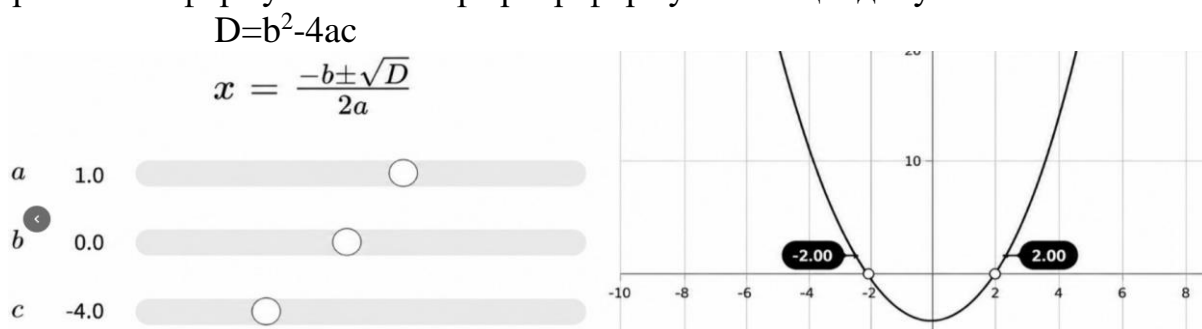
Тапсырма құрылымы:

1-деңгей (*Танымдық*): Берілген теңдеулердің ішінен квадрат теңдеуді анықтау (мысалы: $x^2+3x+2=0$, $2x+6=0$, $2x^2-1=0$). Квадрат теңдеудің жалпы түрін анықтау:



Дұрыс жауапқа 10 ұпай.

2-деңгей (*Практикалық*): квадрат теңдеуді дискриминант арқылы шешу. Дискриминант формуласы мен түбірлер формуласын қолдану:



3-деңгей (*Шығармашылық*): Күнделікті өмірден квадрат тәуелділігі бар мысал келтіру (мысалы, доптың ұшу траекториясы, көпір доғасы) және сол жағдайларға квадрат теңдеулер құрастыру мен шешу.

Толық жауапқа 30 ұпай.

Бағалау критерийлері: Квадрат теңдеуді дұрыс тану, формулаларды дұрыс қолдану, шешімнің дұрыстығы, уақытты тиімді пайдалану, шығармашылық деңгей.

Кері байланыс: ауызша: дұрыс шешімге мадақтау, қате болса бағыттау сұрақ қою; жазбаша: шешім жолындағы қателерді түсіндіру, цифрлық: Google Forms арқылы автоматты кері байланыс.

Техникалық және визуалды қолдау: Genially – лабиринт визуализациясы, Desmos – графиктер арқылы визуалдау, Quizizz - таймер және ұпай жүйесі.

Рефлексия: Сабақ соңында Padlet немесе Mentimeter арқылы «Квадрат теңдеулер лабиринті қаншалықты қызықты болды?» сұрағына жауап беру және бағалау шкаласын толтыру.

1.2. Тапсырма атауы: «Функциялар қаласына саяхат»

Оқу мақсаты: 8.4.1.1 $y = \sqrt{x}$ функциясының қасиеттерін білу және оның графигін салу.

Ойын механикасы:

- Ұпай жинау – әр дұрыс жауапқа 10-20 ұпай.
- Деңгейлік жүйе – 1-деңгей (танып білу), 2-деңгей (талдау), 3-деңгей (қолдану).

- Марапат белгісі – «Функция шебері» атағы.
- Таймер – әр тапсырмаға уақыт шектеуі (мысалы, 2-3 минут).
- Карта – әр тапсырма қаладағы жаңа нысанды ашады.

Тапсырма құрылымы:

Берілген өрнектердің ішінен $y = \sqrt{x}$ түріндегі функцияларды анықтаңыз:

$$y = 2\sqrt{x}; y = x^2; y = 1/x$$

Қосымша сұрақ:

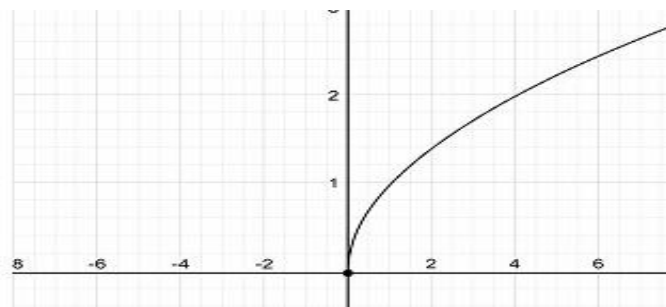
Квадрат түбір функциясының анықталу облысы мен мәндер жиыны?

Дұрыс жауап: анықталу облысы: $x \geq 0$; мәндер жиыны: $y \geq 0$.

Дұрыс жауапқа 10 ұпай.

2-деңгей (Талдау)

$$y = \sqrt{x}$$



Тапсырма:

Берілген график бойынша:

- Функцияның анықталу облысын табыңыз;
- Графиктің қай нүктеден басталатынын анықтаңыз;
- Қай график $y = \sqrt{x}$ функциясына сәйкес келетінін таңдаңыз.

Қосымша: 1) График неге тек оң жақта орналасқан? 2) $x < 0$ кезінде не болады?

Дұрыс жауапқа 15 ұпай.

3-деңгей (Қолдану)

Тапсырма (өмірлік жағдай):

Аян саябақта жүгіріп жүр. Оның жүрген қашықтығы уақытқа байланысты былай өзгереді:

$$\text{қашықтық} = \sqrt{\text{уақыт}}.$$

Осы жағдайға: Функция құрыңыз; Оның мағынасын түсіндіріңіз; Графикін сипаттаңыз

Толық жауапқа 20 ұпай.

Қорытынды:

Барлық деңгейді өткен оқушыға: «Функция шебері» атағы беріледі.

Бағалау критерийлері: функцияны дұрыс тану, графикті түсіну, формуланы дұрыс қолдану, өмірмен байланыстыра білу.

Кері байланыс жүйесі: ауызша мадақтау (мысалы: «Жарайсың!»); жазбаша ұсыныс (мысалы: «түбір мен квадратты шатастырмауға тырыс»); цифрлық кері байланыс Google Classroom арқылы.

Техникалық және визуалды қолдау: Genially - қала картасы; LearningApps - сәйкестендіру тапсырмалары; Quizizz - тест, таймер.

Рефлексия: Сабақ соңында сұрақтар беріледі, мысалы «Графиктен формуланы қалай анықтадыңыз?».

2. Мектеп математикасын оқытуда геймификация элементтеріне негізделген мотивациялық әдістерге мысалдар:

2.1. Формула патшалығы

Сынып: 8-сынып

Тақырып: Статистика элементтері

Мақсат: 8.3.3.5 дисперсия, стандартты ауытқу анықтамаларын және оларды есептеу формулаларын білу

Ұйымдастыру формасы – фронтальды жұмыс

Ұйымдастыру қадамдары:

1) Мұғалім әр формулаға сәйкес тапсырма береді.

2) Дұрыс орындағандар патшалық картасына өз «рәмізін» қояды.

3) Ең көп аумақ жинаған білім алушы жеңімпаз болады.

Тапсырма үлгісі: Берілген деректер жиыны үшін: 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5 орташа мәнді, дисперсияны, стандартты ауытқуды табыңыз.

Геймификациялық элементтер: Ұпай, бейдж, визуалды карта.

Артықшылықтары: Формулаларды есте сақтауды және оларды қолдануды жеңілдетеді.

3. Мектеп математикасын оқытуда геймификация элементтеріне негізделген интерактивті әдістерге мысалдар:

3.1 «Math Battle» (Математикалық дуэль)

Сынып: 8

Тақырып: Теңсіздіктерді шешу.

Мақсат: 8.2.2.8 квадрат теңсіздіктерді шешу; 8.2.2.9 рационал теңсіздіктерді шешу;

Ұйымдастыру формасы – жұптық жұмыс

Ұйымдастыру:

• Екі білім алушы тақтаға шығады.

• Мұғалім бір есепті береді.

• Кім бірінші және дұрыс шығарады, сол жеңеді.

• Жеңімпаз қарсыласын алмастырып, келесі турға шығады.

Тапсырма үлгісі:

$$x^2 - 9 < 0; \quad x^2 - 5x + 6 > 0; \quad 2x^2 - 5x - 3 > 0$$

$$\frac{x-2}{x+3} > 0; \quad \frac{x+1}{x-4} \leq 0; \quad \frac{x^2-9}{x-1} < 0$$

Геймификация элементтері: Турнирлік кесте, Жетістік белгілері (Алгебра шебері), Ұпай жүйесі, Чемпионды анықтау.

3.2. «Бөлмеден шығу»

Сынып: 8

Тақырып: Мәтінді есептерді шешу

Мақсат: 8.4.2.1 мәтінді есептерді квадрат теңдеулердің көмегімен шешу.

Ұйымдастыру формасы – фронтальды жұмыс

Ұйымдастыру:

- Сынып «құлыпталған бөлме» сценарийіне енеді.
- Шығу үшін бірнеше математикалық есепті шешу керек.
- Әр дұрыс жауап жаңа код береді, соңғы кодпен «есікті ашуға» болады.

Тапсырма үлгісі:

1) Тік төртбұрыштың ұзындығы енінен 3 см артық. Оның ауданы 40 см².

Тік төртбұрыштың өлшемдерін табыңыз.

2) Бір санның квадраты 36-ға тең. Сол санды табыңыз.

3) Екі тізбектес натурал санның көбейтіндісі 72-ге тең. Осы сандарды табыңыз.

4) Тік төртбұрыштың периметрі 26 см. Ұзындығы енінен 5см артық. Тік төртбұрыштың қабырғаларын табыңыз.

5) Қайық өзен ағысымен 48 км жолды 3 сағатта, ал ағысқа қарсы осы жолды 4 сағатта жүзіп өтті. Қайықтың тынық судағы жылдамдығын табыңыз.

6) Тік төртбұрыштың ұзындығы мен енін 2см-ге арттырғанда, оның ауданы 48 см²-ге өседі. Ал бастапқы аудан 60 см². Тік төртбұрыштың бастапқы өлшемдерін табыңыз.

Геймификация элементтері: Миссия және сюжет, Уақыт шектеуі, Деңгейлік тапсырмалар, Жеңімпазға сертификат немесе бейдж.

4. Мектеп математикасын оқытуда геймификация элементтеріне негізделген үш деңгейлі тапсырма шаблон (сараланған тапсырма)

Тақырып: Квадрат функция

Формат: Деңгейлік тапсырма парағы (білім алушыға таратуға дайын)

Тапсырма парағы (шаблон)

Аты-жөні: _____ | Сыныбы: ____ | Уақыты: 15 минут

Деңгей	Тапсырма мазмұны	Бағалау (ұпай)
1-деңгей	Берілген өрнектерден квадрат функцияны анықта (3 мысал)	3
2-деңгей	Квадрат функцияның коэффициенттерін және төбесін табу	4
3-деңгей	Өмірлік жағдайға сәйкес квадрат функция құру және оның графигін салу	5

Қосымша балл: Тапсырмаға сызба және түсініктеме қосылса +2 ұпай
Уақыт шектеуі: 15 минут

Енді ұсынылып отырған технологияның басты идеясы – ұғымдарды кезеңдеп қалыптастыру және оларды жүйелік бірлікте меңгерту болғандықтан, ұғымдар жүйелерін кезеңдеп қалыптастыру жолына мысал келтірейік.

Теңдеу, теңсіздік және функция ұғымдары алгебра курсының іргелі компоненттері болып табылады және мазмұндық, логикалық, құрылымдық тұрғыда өзара тығыз байланысты. Осы ұғымдар жүйесін қалыптастыру кезеңдерін технологияның кезеңдеріне сәйкес сипаттайық.

1. Мотивациялық-проблемалық кезең

Мақсаты: білім алушыны танымдық әрекетке тарту.

Бұл кезеңде: проблемалық жағдаят ұсынылады; ойын сюжеті енгізіледі; зерттеу сұрағы қойылады.

Мысалы: «Функция графигі абцисса осін қай жерде кесіп өтеді?» Бұл сұрақ білім алушыны теңдеу ұғымын түсінуге жетелейді.

2. Танымдық-әрекеттік кезең. Бұл кезеңде ұғымдар жеке-жеке қалыптастырылады:

$$\begin{aligned}y = 0 &\rightarrow \text{теңдеу} \\y > 0 &\rightarrow \text{теңсіздік} \\y = f(x) &\rightarrow \text{функция}\end{aligned}$$

Білім алушылар: есеп шығарады, сан түзуінде белгілейді, график салады, заңдылық табады.

Геймификация элементтері: деңгейлік тапсырмалар; ұпай жинау; уақыт шектеуі; жетістік белгілері.

3. Жүйелеу-интеграциялық кезең

Бұл кезеңде ұғымдар байланысы ашылады:

Функция $\rightarrow y = 0 \rightarrow$ Теңдеу $\rightarrow y > 0 \rightarrow$ Теңсіздік

Білім алушылар бір функция негізінде: теңдеу шешеді; теңсіздік шешеді; график арқылы дәлелдейді.

4. Рефлексия-бағалау кезеңі: өзін-өзі бағалау; автоматты тест; деңгейлік нәтижелер арқылы жүзеге асырылады.

Бұл кезең бағалау-нәтижелік компонентпен сәйкес келеді, бірақ мазмұндық тұрғыда одан кеңірек (оқу үдерісін түзетуге мүмкіндік береді).

Осы кезеңдер бойынша теңдеу – теңсіздік – функция ұғымдар жүйесін кезеңдеп қалыптастыруға арналған ғылыми-әдістемелік тұрғыда құрылымдалған геймификациялық тапсырмалар үлгілерін қарастырайық.

Тапсырмаларды ұғымды енгізу \rightarrow түсіну \rightarrow қолдану \rightarrow жүйелеу кезеңдерін қамти отырып, ойын механикасы мен бағалау критерийлерімен бірге құрастырамыз.

1-тапсырма: теңдеу ұғымын қалыптастыруға арналған «Белгісізді тап» квесті.

Мақсаты: 8.2.2.1 квадрат теңдеудің анықтамасын білу; 8.2.2.2 квадрат теңдеулердің түрлерін ажырату.

1-кезең: Ұғымды енгізу (проблемалық ситуация). Білім алушыларға «жабық сандық» беріледі. Сандық коды: $x^2 - 5x + 6 = 0$ теңдеуінің шешімі.

Ойын шарты: кодты дұрыс тапса, келесі деңгей ашылады.

2-кезең: Түсіну (визуалды модель):

Квадрат теңдеу жай көбейткіштерге жіктеледі:

$$(x-2)(x-3)=0$$

Сұрақ: «Қандай мәндерде көбейтінді нөлге тең болады?»

3-кезең: Қолдану (деңгейлік тапсырмалар):

Деңгей	Тапсырма	Ұпай
Қола	$x^2 = 49$	5
Күміс	$x^2 - 7x + 10 = 0$	10
Алтын	$2x^2 - 3x - 2 = 0$	15

4-кезең: Жүйелеу. Сұрақ: Квадрат теңдеу дегеніміз не? Түбір дегеніміз не? Теңдеудің қай жағдайда түбірі болмайды?

Бағалау критерийлері: теңдеуді дұрыс шешеді; шешімді тексереді; квадрат теңдеу анықтамасын дұрыс тұжырымдайды.

2- тапсырма: Теңсіздік ұғымын қалыптастыруға арналған «Сандар патшалығындағы шекара» ойыны.

Мақсаты: 8.2.2.8 квадрат теңсіздіктерді шешу.

1-кезең: Ұғымды енгізу. Білім алушыларға «Қорғаушы робот» беріледі.

Ол тек: $x^2 - 4 > 0$ шартын қанағаттандыратын сандарды өткізеді.

2-кезең: Түсіну. Теңсіздікті шешу: $(x-2)(x+2) > 0$.

Сан түзуінде -2 және 2 нүктелері белгіленеді. Сұрақ: қай аймақ боялады?

3-кезең: Қолдану (ойын механикасы – уақытқа жарыс)

Деңгей	Тапсырма	Ұпай
Қола	$x^2 < 9$	5
Күміс	$x^2 - 5x + 6 \geq 0$	10
Алтын	$2x^2 - 7x + 3 \leq 0$	15

4-кезең: Жүйелеу. Қатаң және қатаң емес теңсіздіктің айырмашылығы. Шешімдер жиыны деген не? Шешімді интервалмен жазу.

Бағалау көрсеткіштері: сан түзуінде дұрыс бейнелеу; интервалмен жазылуын дұрыс көрсету; логикалық түсіндіру.

3-тапсырма: Функция ұғымын қалыптастыруға арналған «Функциялар фабрикасы» тапсырмасы.

Мақсаты: 8.4.1.3 $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$, түріндегі квадраттық функцияның қасиеттерін білу және графигін салу.

1-кезең: Ұғымды енгізу.

Білім алушылар «машинаға» сан енгізеді, машинаның кірісі мен шығысы болады:

Кіріс: -1, 0, 1, 2

Шығыс: 3, 1, 3, 9

Сұрақ: Машина қандай заңдылықпен жұмыс істейді?

2-кезең: Түсіну. Білім алушылар формуланы анықтайды: $y = 2x^2 + 1$

3-кезең: Қолдану (миссия). Функцияны график түрінде көрсету. «Қате нүктені тап» ойыны.

4-кезең: Жүйелеу. Квадрат функция анықтамасы; аргумент және функция мәні ұғымдары; графиктің мағынасы.

Жоғарыда көрсетілген тапсырмалар сияқты тапсырмаларды біріктіріп, үш ұғымды жүйе ретінде қалыптастыру үшін «Алгебра әлемін құтқару» атты интеграциялық квест құрастыруға болады.

Мұнда білім алушылар 3 аймақтан өтеді:

1. Теңдеу орманы. 2. Теңсіздік көпірі. 3. Функция қаласы

Берілген $y = x^2 - 4$ функциясы үшін $y = 0$ болғандағы теңдеуді шешу, $y > 0$ болатын аралықты табу және нәтижелерді график арқылы тексеру.

Мұнда қалыптасатын жүйелік байланыс: *Теңдеу – функция мәнін нөлге теңестіру; Теңсіздік – функция таңбасын зерттеу; Функция – жалпы модель.*

Ұсынылған геймификациялық тапсырмалар ұғымдар жүйесін кезеңдеп қалыптастыру логикасы негізінде теңдеу, теңсіздік және функция ұғымдарын жүйелік тұрғыда қалыптастыруға бағытталған (кесте 27, сурет 12).

Кесте 27 – Ұғымдар жүйесін кезеңдеп қалыптастыру логикасы

Кезең	Қалыптасатын компонент
Проблемалық жағдаят	Танымдық қызығушылық
Ойын механикасы	Мотивация
Деңгейлік тапсырмалар	Ұғымды қолдану
Рефлексия	Жүйелеу
Интеграция	Ұғымдар арасындағы байланыс



Сурет 12 – «Теңдеу-теңсіздік-функция» ұғымдар жүйесін қалыптастыру схемасы

Жоғарыда қарастырылған геймификациялық тапсырмалар жүйелі және мақсатты түрде құрастырылған тапсырмалар болып табылады. Оларды құрастырудың әр кезеңінде құрылымдық-мазмұндық модельдің негізгі компоненттері – *мақсаттық, мазмұндық, іс-әрекеттік, бағалау-нәтижелік және кері байланыс* – өзара логикалық байланыста қарастырылды.

Сонымен, осы тақырып аясында геймификация элементтеріне негізделген тапсырмаларды құрастыру алгоритмі мен қолдану әдістемесі келесі мүмкіндіктерді береді:

- оқу мақсаттарын нақты айқындап, оларды ойын форматы арқылы тиімді жүзеге асыру;
- геймификацияның мотивациялық және танымдық әлеуетін барынша пайдалану;
- білім алушылардың оқу белсенділігін арттырып, пәнге деген қызығушылығы мен қатысу деңгейін арттыру;
- оқу үдерісін жүйелі түрде жетілдіруге және педагогикалық нәтижелерді тұрақты бақылауға ықпал ету.

Осыған сәйкес, ұсынылған әдістемеге сүйеніп құрастырылған геймификациялық тапсырмалар тек ойын элементтерімен шектелмей, педагогикалық мақсаттарға қызмет ететін, білім сапасын арттыруға бағытталған құрал ретінде қарастырылады. Мұндай тұжырымның негізділігін педагогикалық эксперимент арқылы дәлелдеу қажеттілігі туындайды. Сол себепті келесі бөлімде осы мәселенің эксперименттік тұрғыда талдануы ұсынылды.

2.3 Педагогикалық эксперимент және оның нәтижелерін талдау

Зерттеу барысында мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының тиімділігін анықтау мақсатында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Педагогикалық эксперимент айқындау, қалыптастыру және қорытынды-бақылау эксперименттерін ұйымдастыру арқылы іске асырылды. Ол зерттеу мақсаттарына сәйкес 2022-2025 оқу жылдары аралығында кезең-кезеңімен жүргізілді. Атап айтқанда, алғашқы зерттеу басталған кезде зерттеу мәселесінің жағдайын анықтау мақсатында 2022-2023 оқу жылында *айқындау эксперименті* жүргізілді. Екінші кезең – 2023-2024 оқу жылында әзірленген технологияның тиімділігін тексеруге арналған *қалыптастырушы эксперимент* ұйымдастырылды. 2024-2026 оқу жылында іске асырылған үшінші кезеңде нысанның жай-күйін қайта өлшеу және оны бастапқы жағдаймен, бақылау тобымен салыстыру арқылы мәліметтерді өңдеп, қорытынды жасайтын *қорытынды-бақылау эксперименті* жүргізілді.

Зерттеудің айқындау кезеңінде білім алушылардың математика пәніне деген көзқарасын анықтау мақсатында математика мұғалімдерімен сұхбат жүргізілді. Алынған мәліметтерді талдау нәтижесінде мынадай ортақ пікірлер айқындалды [211]:

- көптеген білім алушылар математикаға біржақты көзқараспен қарайды: олар бұл пәнді меңгере алмайтынына сеніп, қызығушылығын жоғалтады;
- білім алушылардың математикадан қиналуы көбіне олардың пәнге қатысты алдын ала қалыптасқан теріс пікірінен туындайды, мұндай жағдайда олар сабақты түсіну мен сәтті аяқтауға сенімсіздік танытып, үрей сезімін бастан кешіреді;

- математикаға қатысты стереотиптік ойлар оқу үдерісіне кедергі келтіреді: пән күрделі деп қабылданып, оны үйрену немесе табысқа жету жолдары туралы ойланбайды;

- математиканы сүйіп оқитын және сабаққа қызығушылықпен келетін білім алушылар бар, алайда олардың саны аз.

Жүргізілген сұхбат материалдарын талдау нәтижесінде, мұғалімдердің көпшілігі қазіргі уақытта білім алушылардың математика пәніне деген қызығушылығы төмен екенін атап өткендері анықталды. Сонымен бірге, әдіскер-математиктердің пікірінше, білім алушылардың математикалық есептерді шешуге қабілеті бар болғанымен, оларға өз білімін қоршаған ортамен байланыстыра отырып меңгеру қиын соғады. Осыған орай, оқыту үдерісінің барлық кезеңінде математиканы тиімді меңгертуді қамтамасыз ету, оқыту әдістерін жетілдіру және пән мазмұнын өмірлік жағдаяттармен ұштастыру қажеттілігі айқындалды. Сонымен қатар, қазіргі білім алушылардың интернет пен цифрлық технологияларды белсенді пайдалануына назар аударған жөн.

Көптеген зерттеулер әртүрлі ойындар мен ойындық қосымшалардың жасөспірімдердің виртуалды ортаға қызығушылығын қалыптастыруда елеулі рөл атқаратынын көрсетеді. Осы ретте математиканы оқытуда геймификация элементтерін пайдалану білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, білім сапасын көтерудің тиімді тәсілі бола алады. Алайда қазіргі уақытта бұл әдістің математика сабағында қаншалықты жиі және тиімді қолданылатыны жайлы мәселе әлі де өзекті болып отыр.

Осы мәселені нақтылау мақсатында, зерттеу міндеттеріне сәйкес, алдын ала дайындалған сауалнама үлгісі негізінде математика мұғалімдері арасында онлайн-сауалнама жүргізілді. Сауалнама Google Forms платформасында ұйымдастырылып, респонденттердің геймификация элементтерін қолдануға көзқарастары мен оның оқыту нәтижесіне әсері, сондай-ақ бұл тәсілдің артықшылықтары мен кемшіліктері жөніндегі пікірлері анықталды.

Сауалнама мазмұнының ғылыми негізділігін қамтамасыз ету үшін Google Forms сұрақтары сарапшылардың ұсыныстары негізінде түзетілді. Алдын ала тексеру кезеңінен кейін геймификацияға қатысты төрт жартылай ашық сұрақтан тұратын сауалнаманың соңғы нұсқасы әзірленіп, Шымкент қаласының математика пәні мұғалімдеріне таратылды, қатысқан мұғалімдер саны – 186.

Сауалнама қатысушылардың еңбек өтілі мен сабақ беретін сыныптарын сұраудан басталды. Нәтижесінде, қатысушылардың еңбек өтілі 2 жыл мен 28 жылдың арасында екені анықталды.

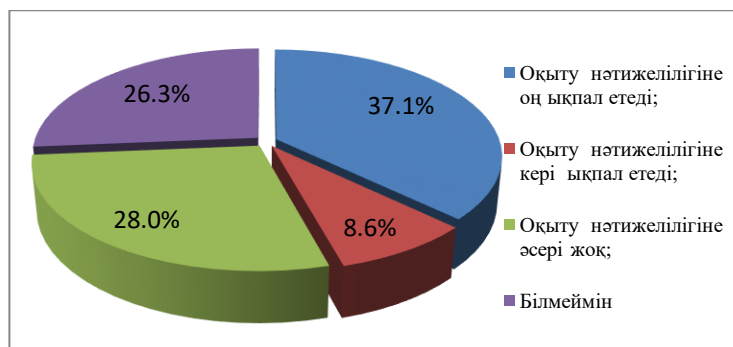
Сауалнамада қарастырылған тақырып бойынша қойылған сұрақтарға жауаптарды талдау мақсатында әр сұрақ бойынша алынған жауаптар жиілік пен пайыз түрінде келтірілді (кесте 28).

Кесте 28 – Сауалнама сұрақтары және жауаптардың пайыздық көрсеткіштері

Сұрақтар	Жиілігі	Пайызы
<i>1. Мұғалімдердің геймификация элементтерін қолдануға көзқарастары</i>		
геймификация жайлы хабарым жоқ	36	19,3%
геймификация элементтерін қолданып көрдім, бірақ тиімді деп санамаймын	24	12,9%
геймификация элементтерін қолдандым, ол білім алушылардың қызығушылығын тудырды	60	32,3%
ойын элементтерін қолданамын, бірақ геймификация мен ойын элементтерінің айырмашылығын түсінбедім	66	35,5%
басқаша	0	0%
<i>2. Геймификация элементтерін қолданудың артықшылықтары</i>		
оқу үлгерімін жақсартады.	28	15,1%
оқу материалын жағымды етеді.	21	11,3%
даму және жетістік сезімдерін оятады.	32	17,2%
ақпаратпен жұмыс істеу дағдыларын меңгереді.	34	18,3%
білмеймін	71	38,1%
<i>3. Геймификация элементтерін қолданудың кемшіліктері</i>		
оқудан ойынға басымдықтың ауысуы	33	17,7%
оқу материалының мәніне назар аудару төмендейді	31	16,7%
ұпай жинауға тым көп көңіл бөлінеді	21	11,3%
білім алушылардың білімін бағалауда қиындықтар кездеседі;	34	18,3%
білмеймін	67	35,0%
<i>4. Математиканы оқытуда геймификация элементтерін қолданудың оқыту нәтижесіне әсері</i>		
оқыту нәтижелілігіне оң ықпал етеді;	69	37,1%
оқыту нәтижелілігіне кері ықпал етеді;	16	8,6%
оқыту нәтижелілігіне әсері жоқ;	52	28,0%
білмеймін	49	26,3%
басқаша	0	0%

Кестеде көрсетілген мәліметтерді талдай отырып, сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің 32% ғана геймификацияға оң көзқарас танытанын, ал қалғандарының не мүлдем хабары жоқ, не оны қолдану тиімсіз деп санайды, не оны ойын элементі деп түсінетінін көрсетті.

Сауалнаманың 4-сұрағы – математиканы оқытуда геймификация элементтерін қолданудың оқыту нәтижесіне әсері жайлы мәлімет бойынша сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің 37,1%-ы математиканы оқытуда геймификация элементтерін қолданудың оқыту нәтижелілігіне оң ықпал ететінін, 28%-ы оқыту нәтижелілігіне әсері жоқ екенін көрсетсе, мұғалімдердің 8,6%-ы кері ықпал етеді деп көрсетті, ал 26,3%-ы геймификация элементтерін қолданудың оқыту нәтижелілігіне әсері жайлы ештеңе білмейтінін көрсетті, ал басқаша жауап берілмеді (сурет 13).



Сурет 13 – Геймификация элементтерін қолданудың оқыту нәтижесіне әсерін бағалау диаграммасы

Сонымен мектептегі математика пәнінің мұғалімдерінен алынған сұхбат және сауалнама нәтижелерінен келесі ерекше қорытынды тұжырымдарды атауға болады:

- мектеп білім алушыларының басым көпшілігі математиканы қиын деп есептеп, бұл сабақты үйрене алмаймын деген оймен оған қызықпайды;
- білім алушылар математиканың есептерін шығару қиын деп санайды да, оны қалай үйрену, қалай табысқа жету туралы ойламайды;
- математика сабағын жақсы көретін білім алушылар бар, олар сабаққа сүйіспеншілікпен келеді, бірақ ондай білім алушылар саны аздау;
- мұғалімдердің басым көпшілігі математиканы оқытуда геймификация элементтерін қолданбайды;
- геймификация элементтерін қолданудың басым артықшылығы – білім алушылардың жүйеленген ақпараттармен өз бетінше жұмыс істеу дағдыларын меңгеру мүмкіндіктерінің болуы;
- геймификация элементтерін қолданудың басым кемшілігі – білім алушылардың білімін бағалауда қиындықтар кездесуі;
- мұғалімдердің басым көпшілігі математиканы оқытуда геймификация элементтерін қолданудың оқыту нәтижесіне әсерін білмейді немесе оның әсері жоқ деп санайды.

Педагогикалық экспериментті ұйымдастыру үшін респонденттерді іріктеу мақсатында Шымкент қаласы білім басқармасына қарасты № 59 орта білім беретін мектеп және Ы.Алтынсарин атындағы № 65 мектеп-гимназиясының 8-сынып білім алушылары арасында сауалнама жүргізілді.

Сауалнамада тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады, математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды, ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды, ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады сияқты критерийлер бойынша сұрақтар қамтылды. Сауалнама мобильді қосымша көмегімен Google Forms арқылы онлайн жүргізілді.

Сауалнама барысында респонденттердің пікірін бағалау үшін Лайкерт шкаласы қолданылды. Бұл шкала қатысушыларға белгілі бір тұжырымдармен келісу немесе келіспеу деңгейін сандық түрде белгілеуге мүмкіндік береді. Лайкерт шкаласы – адамдардың белгілі бір мәселеге қатысты қабылдауын,

көзқарасын, мотивациясын, эмоционалды қатынасын және өзіндік бағасын өлшеуге арналған кең таралған психометриялық әдістердің бірі. Шкаланың мәні мынада: респонденттерге белгілі бір пікірді немесе пайымдауды білдіретін тұжырымдар ұсынылады, ал қатысушылар сол тұжырымдармен келісу дәрежесін реттік шкала бойынша бағалайды.

Бастапқы деңгейді 5 балдық шкала бойынша анықтау мақсатында жүргізілген сауалнамада респонденттерден әр сұраққа берілген жауап нұсқаларының бірін таңдау ұсынылды:

1-сұрақ: *Математикалық есептерді шешуге (тапсырмаларды орындауға) деген қызығушылығыңыз қандай?*

- мені мүлде қызықтырмайды – 1;
- үйренгім келсе де, ынтам жоқ -2;
- білгім келеді, бірақ оны игеріп кетуге сенімім жоқ -3;
- қызығушылығым бар – 4;
- қызығушылығым өте жоғары – 5.

2-сұрақ: Математикадағы негізгі ұғымдардың (мысалы, теңдеу, теңсіздік, функция) мағынасын қаншалықты түсінесіз?

- ұғымдардың мәнін түсінбеймін – 1;
- кейбіреуін түсінгенмен, көбін түсінбеймін – 2;
- жартылай болса да түсінемін, бірақ түсіндіруде қиналамын – 3;
- ұғымдардың мағынасын жақсы түсінемін – 4;
- ұғымдардың мағынасын толық түсінемін және оны басқаларға түсіндіре аламын – 5.

3-сұрақ: Математикадағы әртүрлі ұғымдардың (мысалы, теңдеу мен функция, формула мен график) өзара байланысын анықтай алу деңгейіңіз қандай?

- ұғымдар арасындағы байланысты анықтай алмаймын – 1;
- байланысты сирек байқаймын және түсіндіруде қиналамын – 2;
- кейбір ұғымдар арасындағы байланысты ғана анықтай аламын – 3;
- ұғымдар арасындағы байланысты көп жағдайда дұрыс анықтаймын – 4;
- ұғымдар арасындағы байланысты еркін анықтап, оларды жүйелі түрде түсіндіре аламын – 5.

4-сұрақ: Математикалық білімді өмірлік немесе практикалық есептерді шешуде қолдана алу деңгейіңіз қандай?

- практикалық есептерде қолдана алмаймын – 1;
- қолдануға тырыссам да, жиі қателесемін – 2;
- қарапайым жағдайларда ғана қолдана аламын – 3;
- кейбір жағдайларда жақсы қолдана аламын – 4;
- түрлі практикалық жағдаяттарда еркін қолдана аламын – 5.

Зерттеу барысында қолданылған 5 балдық Лайкерт шкаласы бойынша алынған сандық мәліметтерге деңгейлік талдау жүргізілді. Осы талдаудың негізінде жауап мәндері үш деңгейге жіктелді: 1–2 балл – төмен деңгей, 3 балл – орта деңгей, 4–5 балл – жоғары деңгей. Аталған жіктеу алынған деректерді

жалпылауға және бақылау мен эксперименттік топтардың көрсеткіштерін салыстырмалы түрде талдауға мүмкіндік берді.

Сауалнама нәтижесінде көрсеткіштері бір-біріне жақын деңгейде болған сыныптар іріктелді. Экспериментке 8 сыныптар таңдалып, № 59 орта білім беретін мектебінен – 49, ал Ы.Алтынсарин атындағы № 65 мектеп-гимназиясынан - 108, барлығы 157 білім алушы қатыстырылды. Атап айтсақ:

- эксперименттік топта Ы.Алтынсарин атындағы № 65 мектеп-гимназиясының 8-а,в сыныптарынан -54 және № 59 орта мектебінің 8-а сыныбынан – 25, барлығы – 79 білім алушы;

- бақылау тобында топта Ы.Алтынсарин атындағы № 65 мектеп-гимназиясының 8-ә,б сыныптарынан -54 және № 59 орта білім беретін мектебінің 8-ә сыныбынан – 24, барлығы – 78 білім алушы.

Сауалнама нәтижелерін интерполяциялау барысында жауаптар үш деңгей бойынша топтастырылды және деңгейлер бойынша шамалас болып анықталған топтардың көрсеткіштері салыстырмалы түрде 29-кестеде келтірілген.

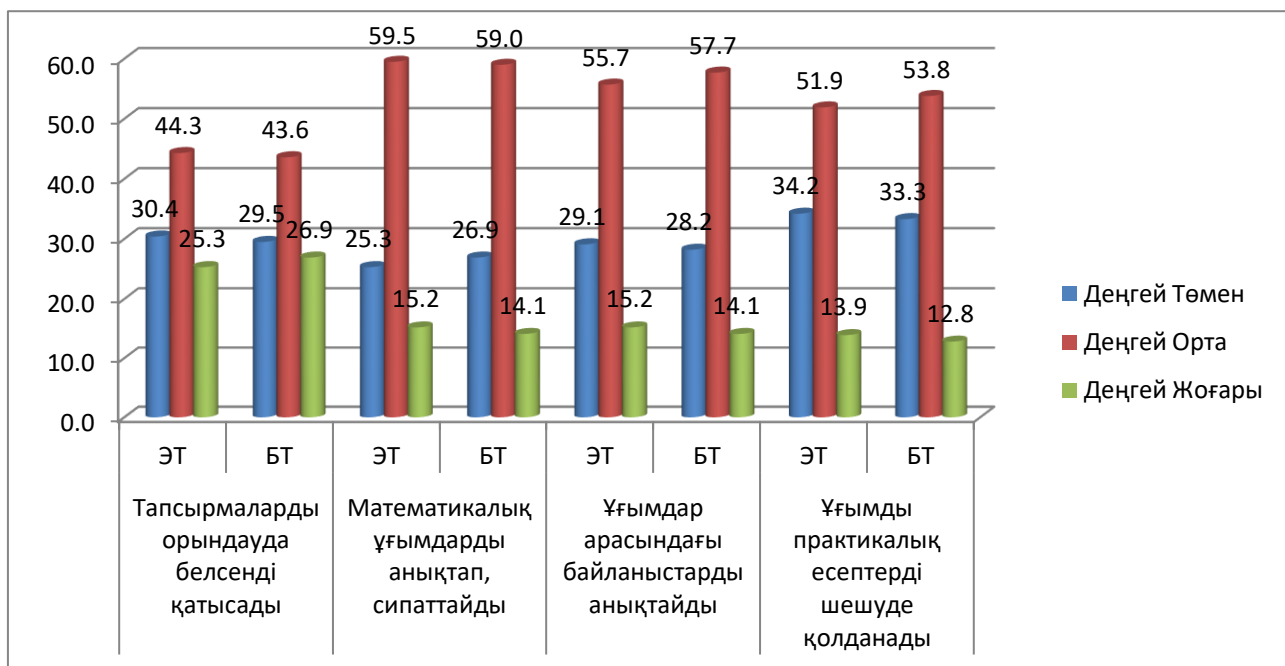
Кесте 29 – Сауалнама нәтижесі бойынша бастапқы деңгей нәтижелерінің салыстырмалы кестесі

Бағалау критерийі	Топтар	Деңгей		
		Төмен	Орта	Жоғары
Тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады	ЭТ	24 (30,4%)	35 (44,3%)	20 (25,3%)
	БТ	23 (29,5%)	34 (43,6%)	21 (26,9%)
Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды	ЭТ	20 (25,3%)	47 (59,5%)	12(15,2%)
	БТ	21 (26,9%)	46 (59,0%)	11(14,1%)
Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды	ЭТ	23 (29,1%)	44 (55,7%)	12 (15,2%)
	БТ	22 (28,2%)	45 (57,7%)	11 (14,1%)
Ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады	ЭТ	27 (34,2%)	41 (51,9%)	11 (13,9%)
	БТ	26 (33,3%)	42 (53,8%)	10 (12,8%)

Алынған нәтижелер білім алушылардың бастапқы дайындық деңгейінің екі топта да шамалас екенін көрсетті. Кестеде көрсетілгендей, бақылау және эксперименттік топтарда төмен және орта деңгейдегі білім алушылар үлесі басым, ал жоғары деңгейдегі көрсеткіштердің үлесі салыстырмалы түрде төмен болып табылады.

Эксперименттік және бақылау топтарының бастапқы зерттеу нәтижелері төменде 14-суретте гистограмма түрінде көрсетілген.

Бұл нәтижелер білім алушылардың математикалық ұғымдарды меңгеруінде, ұғымдар арасындағы байланысты анықтауда және білімді практикалық жағдаяттарда қолдануда белгілі бір қиындықтардың бар екенін көрсетті. Сондай-ақ, екі топтың бастапқы көрсеткіштері арасында айтарлықтай айырмашылық байқалмады. Сонымен қатар сауалнама мәліметтерін нақтылау мақсатында бақылау және эксперимент топтарындағы білім алушылардан бірдей деңгейде «Теңдеу-теңсіздік-функция» ұғымдар жүйесі бойынша бастапқы бақылау жұмысы (Қосымша А) алынды.



Сурет 14 – Эксперименттік және бақылау топтарының бастапқы зерттеу нәтижелері

Бақылау жұмысының мазмұны зерттеуде айқындалған негізгі критерийлерге сәйкес құрылды: математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды, ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды, ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады. Тапсырмалар бірдей күрделілік деңгейінде іріктеліп, білім алушылардың теориялық дайындығын ғана емес, сонымен қатар олардың ұғымдарды өзара байланыстыра алуын және нақты жағдайларда пайдалану дағдыларын анықтауға бағытталды. Бақылау жұмысының нәтижелері бойынша алынған мәліметтер 30-кестеде көрсетілген.

Кесте 30 – Бақылау нәтижесі бойынша бастапқы деңгей нәтижелерінің салыстырмалы кестесі

Бағалау критерийі	Топтар	Деңгей		
		Төмен	Орта	Жоғары
Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды	ЭТ (79)	23 (29,1%)	47 (59,5%)	9 (11,4%)
	БТ (78)	21 (26,9%)	46 (59,0%)	11 (14,1%)
Барлығы	157	44	93	20
H_0 гипотеза	100%	28,03%	59,24%	12,74%
Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды	ЭТ (79)	26 (32,9%)	43 (54,4%)	10 (12,7%)
	БТ (78)	24 (30,8%)	45 (57,7%)	9 (11,5%)
Барлығы	157	50	88	19
H_0 гипотеза	100%	31,85%	56,05%	12,10%
Ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады	ЭТ (79)	29 (36,7%)	42 (53,2%)	8 (10,1%)
	БТ (78)	25 (32,1%)	44 (56,4%)	9 (11,5%)
Барлығы	157	54	86	17
H_0 гипотеза	100%	34,39%	54,78%	10,83%

Бақылау жұмысының нәтижелерін талдау барысында білім алушылардың ұғымдардың мазмұнын толық түсінбеуі, олардың негізгі қасиеттерін ажыратуда және анықтамаларын дұрыс қолдануда қиындықтар кездесетіні байқалды. Бұл жағдай білім алушыларда математикалық ұғымдарды жүйелі меңгеру деңгейінің жеткіліксіз екенін аңғартады және ұғымдарды қалыптастыру үдерісін жетілдіру қажеттігін көрсетеді. Сонымен қатар білім алушылардың көпшілігі математикалық ұғымдардың өзара байланысын анықтауда және оларды біртұтас жүйе ретінде қарастыруда қиындықтарға тап болатыны байқалды. Бұл көрсеткіштер білім алушыларда математикалық білімнің жүйелілігі жеткілікті деңгейде қалыптаспағанын және ұғымдар арасындағы логикалық байланыстарды дамытуға бағытталған арнайы әдістемелік тәсілдердің қажеттігін дәлелдейді. Сондай-ақ, білім алушылардың басым көпшілігінде математикалық білімді өмірлік жағдаяттарда қолдану есептерін шығару қиын соғатыны анықталып, теориялық білімнің практикалық әрекетпен жеткілікті деңгейде ұштаспай отырғаны байқалады.

Бақылау мен сауалнама нәтижелері бойынша түзілген 29 және 30-кестелерде көрсетілген мәліметтердің шамалас болуы зерттеу барысында алынған көрсеткіштердің объективтілігіне көз жеткізеді.

Алдын ала бақылауда алынған нәтижелердің сенімділігін тексеру мақсатында жиналған деректерге математикалық өңдеу жүргізілді.

Тәжірибелік деректерді статистикалық өңдеу барысында топтар арасындағы айырмашылықты тексеру үшін Пирсонның χ^2 (хи-квадрат) критерийі таңдалып, келесі гипотезалар қарастырылды [212, 213]:

- H_0 (нөлдік гипотеза): Білім алушылар нәтижесінің жақсаруы кездейсоқ сипатқа ие, қолданылған әдіс әсер етпейді, яғни екі топ арасында айырмашылық жоқ.

- H_1 (альтернативті гипотеза): Білім алушылар нәтижесінің жақсаруы кездейсоқ емес, қолданылған әдіс тиімді.

Пирсонның χ^2 (хи-квадрат) критерийі зерттеу барысында қарастырылған таңдаулардың кездейсоқ және бір-бірінен тәуелсіз болуына, сондай-ақ зерттелетін көрсеткіштердің деңгейлік жіктелуіне байланысты қолданылды. Пирсонның χ^2 статистикалық көрсеткіші төмендегі формула бойынша анықталады:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = \sum_1^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

мұндағы O - нақты бақылау жиілігі; E – күтілетін жиілік

$$E = \frac{(\text{жол қосындысы} * \text{баған қосындысы})}{\text{жалпы саны}} = \frac{a * c}{N}$$

Егер $\chi_{emp}^2 > \chi_{crit}^2$ болса, онда топтар арасында статистикалық мәнді айырмашылық бар.

Біздің жағдайда эксперименттік топ үшін $n=79$, бақылау тобы үшін $n=78$ болғандықтан $N=79+78=157$.

Жол саны $r=3$ (деңгейлер саны); $c=2$ (топ саны).

Еркіндік дәрежесі: $df = (3 - 1)(2 - 1) = 2$ болғанда критикалық мән ($\alpha=0.05$ - ең көп таралған көрсеткіш): $\chi^2 = 5,99$.

Пирсонның формуласын пайдалану мақсатында бастапқы бақылау нәтижелері бойынша нақты және күтілетін жиіліктердің салыстырмалы мәндерін анықтайық (кесте 31).

Кесте 31 – Бастапқы бақылау нәтижелері бойынша нақты және күтілетін жиіліктердің салыстырмалы мәндері

Бағалау критерийі	N	Деңгей/ нақты жиілік			Деңгей/ күтілетін жиілік		
		Төмен	Орта	Жоғары	Төмен	Орта	Жоғары
1	79	24	35	20	23	35	21
	78	23	34	21	24	34	20
Барлығы	157	47	69	41	47	69	41
H_0 гипотеза	100%	30%	44%	26%			
2	79	23	47	9	22	47	10
	78	21	46	11	22	46	10
Барлығы	157	44	93	20	44	93	20
H_0 гипотеза	100%	28,02%	59,24%	12,74%			
3	79	26	43	10	25	44	10
	78	24	45	9	25	44	9
Барлығы	157	50	88	19	50	88	19
H_0 гипотеза	100%	31,85%	56,05%	12,10%			
4	79	29	42	8	27	43	9
	78	25	44	9	27	43	8
Барлығы	157	54	86	17	54	86	17
H_0 гипотеза	100%	34,39%	54,78%	10,83%			

Бұл кестеде көрсетілген күтілетін жиілік мәндер әр топтың жалпы санын H_0 гипотезаның сәйкес пайыздарына көбейту арқылы алынады.

«Тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады» критерийі бойынша эмпирикалық мән:

$$\chi^2 = \frac{(24 - 23)^2}{23} + \frac{(35 - 35)^2}{35} + \frac{(20 - 21)^2}{21} + \frac{(23 - 24)^2}{24} + \frac{(34 - 34)^2}{34} + \frac{(21 - 20)^2}{20} \approx 0,18$$

«Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды» критерийі бойынша эмпирикалық мән:

$$\chi^2 = \frac{(23 - 22)^2}{22} + \frac{(47 - 47)^2}{47} + \frac{(9 - 10)^2}{10} + \frac{(21 - 22)^2}{22} + \frac{(46 - 46)^2}{46} + \frac{(11 - 10)^2}{10} \approx 0,29$$

«Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды» критерийі бойынша эмпирикалық мән:

$$\chi^2 = \frac{(26 - 25)^2}{25} + \frac{(43 - 44)^2}{44} + \frac{(10 - 10)^2}{10} + \frac{(24 - 25)^2}{25} + \frac{(45 - 44)^2}{44} + \frac{(9 - 9)^2}{9} \approx 0,13$$

«Ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады» критерийі бойынша эмпирикалық мән:

$$\chi^2 = \frac{(29 - 27)^2}{29} + \frac{(42 - 43)^2}{43} + \frac{(8 - 9)^2}{9} + \frac{(25 - 27)^2}{27} + \frac{(44 - 43)^2}{43} + \frac{(9 - 8)^2}{8} \approx 0,57$$

Жоғарыда есептелген эмпирикалық мәндердің $\chi_{crit}^2 = 5,99$ критикалық мәннен кіші екені көрініп тұр. Олай болса, барлық жағдайда $\chi_{emp}^2 < \chi_{crit}^2$. Бұл топтар арасында статистикалық мәнді айырмашылық жоқ екенін көрсетіп, екі топтың бастапқы дайындық деңгейлері шамалас екенін дәлелдейді және педагогикалық эксперименттің келесі кезеңдерін объективті түрде жүргізуге мүмкіндік береді.

Сонымен, айқындау экспериментінде алынған нәтижелер ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға бағытталған геймификациялық тапсырмаларды енгізудің қажеттілігін айқындап, алдағы қалыптастыру кезеңін жүзеге асыруға негіз болды.

Педагогикалық эксперименттің *қалыптастыру кезеңінде* зерттеу барысында әзірленген математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделін тәжірибеде жүзеге асыруға бағытталған әдістемелік жұмыстар жүргізілді. Бұл кезеңнің негізгі *мақсаты* – ұсынылған модель негізінде оқыту технологиясының тиімділігін тексеру және оның білім алушылардың математикалық ұғымдарды меңгеруіне ықпалын анықтау болды.

Қалыптастыру кезеңінде 2.2-тақырыпта сипатталған геймификациялық тапсырмалар 8-сыныптың алгебра және геометрия пәндерін оқыту барысында жүйелі түрде қолданылды. Оқу барысында математикалық ұғымдарды меңгерту, олардың арасындағы байланысты анықтау және білімді практикалық жағдаяттарда қолдану дағдыларын дамыту мақсатында геймификациялық тапсырмалар пайдаланылды. Сабақтарда геймификация элементтері ретінде ұпай жинау жүйесі, деңгейлік тапсырмалар, жарыс элементтері, топтық ойын әрекеттері және цифрлық құралдар қолданылды. Мұндай тәсілдер білім алушылардың танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай, олардың оқу үдерісіне белсенді қатысуына және математикалық ұғымдарды саналы түрде меңгеруіне мүмкіндік берді. Сонымен қатар, геймификация элементтері білім алушылар арасында ынтымақтастық пен өзара қолдау атмосферасының қалыптасуына ықпал етті.

Жүргізілген сабақтарда геймификациялық тапсырмалар қарапайымнан күрделіге қарай біртіндеп құрылып, математикалық ұғымдарды түсіну, оларды өзара байланыстыра алу және нақты есептерді шешуде қолдану кезеңдерін қамтыды. Бұл тапсырмалар білім алушылардың логикалық ойлауын, талдау және салыстыру қабілеттерін дамытуға бағытталды.

Осылайша қалыптастыру кезеңінде геймификация элементтері енгізілген сабақтар жүйелі түрде ұйымдастырылып, зерттеу барысында ұсынылған технологияны оқу үдерісінде қолдану тәжірибелік тұрғыдан тексерілді.

Эксперименттік жұмысты ұйымдастыру барысында білім алушылардың математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінде геймификация элементтерін тиімді қолдануды қамтамасыз ету үшін авторлар тарапынан әзірленген *OIQ Game интерактивті білім беру платформасы* пайдаланылды.



Платформаның негізгі мақсаты – геймификациялық тапсырмаларды қолдану арқылы білім алушылардың ұғымдарды меңгеру деңгейін көтеру, пәнге қызығушылығын арттыру және білімді практика арқылы бекітуді іске асыру. Платформаны пайдалану нақты мысалдарымен бірге мұғалімдерге арналған нұсқаулықта толық баяндалған [210, б.16-23].

Платформа мұғалімге оқу курстарын, тақырыптар мен тапсырмаларды құруға, олардың күрделілік деңгейін, орындалу уақытын және әрекет санын баптауға, сондай-ақ білім алушылардың үлгерімін нақты уақыт режимінде бақылауға жағдай жасайды. Ал білім алушылар интерактивті ойын форматындағы тапсырмаларды орындап, жедел кері байланыс алады, ұпайлар жинайды және оқу жетістіктерін кезең-кезеңімен арттырады.

Платформаны математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда қолдануға болады. Ол үшін қажетті тақырыптар жүйесі таңдалып, тапсырмалар үш деңгейде ұйымдастырылады.

Әр деңгей теориялық бөлімнен, интерактивті тапсырмалардан және геймификациялық ойындардан тұрады. Мысал ретінде теңдеу, теңсіздік және функция ұғымдары жүйесін қалыптастыруға арналған тапсырмалар жүйесін көрсетуге болады. Мұндағы әр ұғым жеке тақырып ретінде қарастырылып, оның қысқаша теориялық материалы беріледі. Сонымен бірге біртіндеп, кезең-кезеңмен орындауды қажет ететін үш деңгейлі интерактивті және геймификациялық тапсырмалармен қамтамасыз етіледі (сурет 15).

Әр деңгейде нәтиже алдын ала белгіленген сұрақтар саны мен дұрыс жауаптар санының арақатынасы бойынша пайызбен есептеледі: егер ол 80% -дан төмен болса, тапсырмалар қайта орындалады, ал 80% -дан жоғары болса, келесі деңгейге өтеді. Осылайша, ұсынылған платформаны қарастырылып отырған технологияны жүзеге асыруда қолдануға болады.

Енді геймификация элементтерін қолданып ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға арналған сабақтарды құрастыру үлгілерін қарастырайық.

Сабақ тақырыбы: 8-сыныптағы алгебра курсының қайталау

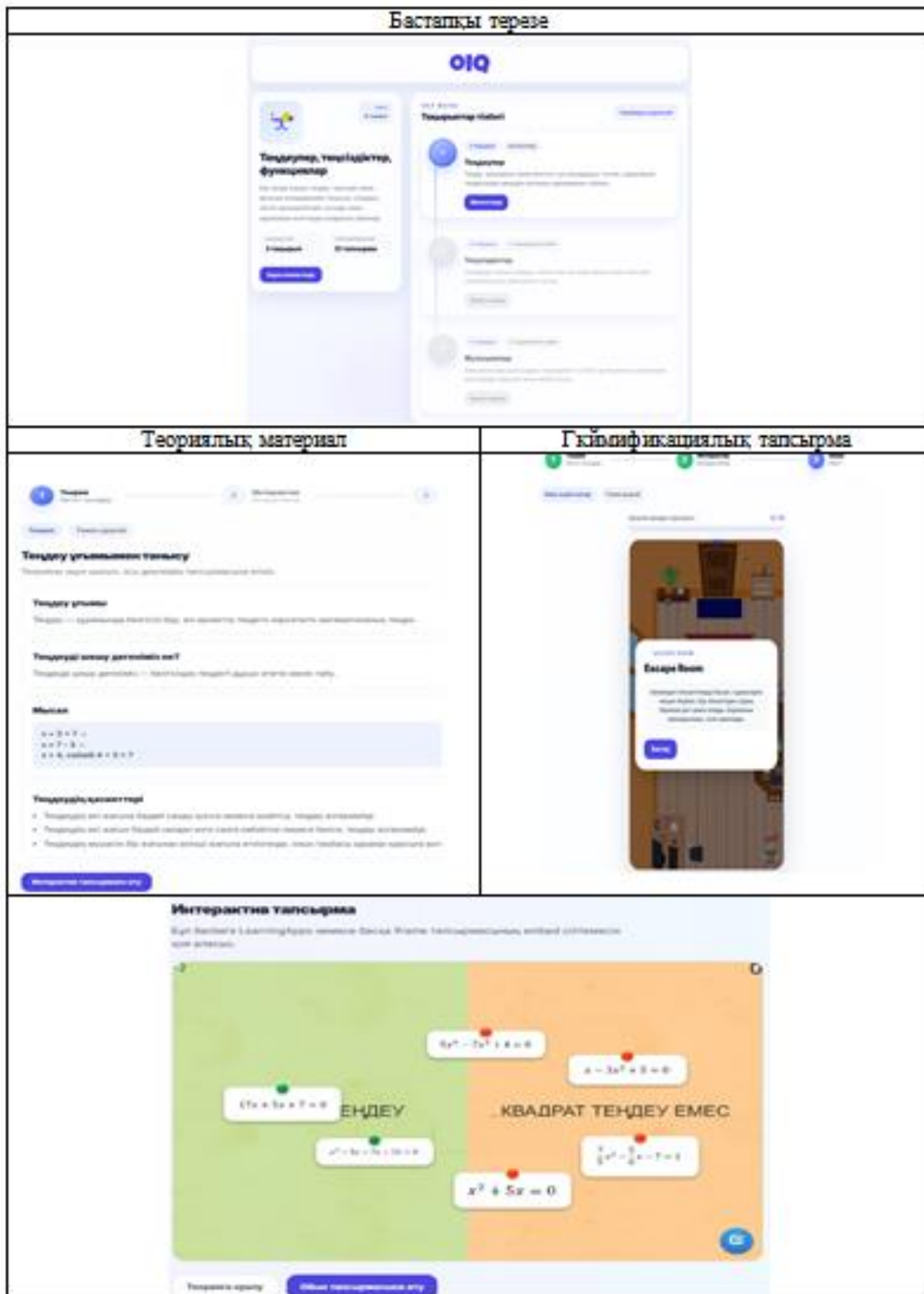
Пәні: Алгебра

Сыныбы: 8

Сабақ түрі: Дидактикалық ойын элементтері бар аралас сабақ

Оқыту технологиясы: Геймификация, саралап оқыту, цифрлық құралдар

Сабақ мақсаты: 8.2.2.6 бөлшек-рационал теңдеулерді шешу; 8.2.2.8 квадрат теңсіздіктерді шешу;



Сурет 15 - Теңдеу, теңсіздік және функция ұғымдары жүйесін қалыптастыру тапсырмаларын орындау терезелері

Күтілетін нәтижелер. Сабақ соңында білім алушылар:

1. Квадрат теңдеулерді, теңсіздіктерді шеше алады.
2. Өмірлік жағдайдағы есептерді математикалық модель түрінде

құрастырады.

3. Берілген уақыт ішінде тапсырманы орындап, ұпай жинау арқылы мақсатқа жетеді.

Сабақ құрылымы мен барысы

1. *Ұйымдастыру кезеңі (3 минут)*

• Мұғалім сабақтың мақсатын таныстырады.

• Білім алушыларды топқа бөлу: әр топқа қала картасының бір бөлігі беріледі (Genially, PowerPoint немесе қағаз карталар).

• Ережемен таныстыру: Дұрыс жауапқа ұпай алу. Әр деңгейден өткен сайын қаланың бір бөлігі ашылады. Уақыт шектеуі бар.

2. *Кіріспе мотивация (5 минут)*

Сюжет: «Теңдеулер қаласында құпия қазына жасырылған. Қазынаны табу үшін үш қақпадан өту керек:

1. СЫЗЫҚТЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ҚАҚПАСЫ

2. Квадрат теңдеулер көшесі

3. Теңсіздіктер сарайы»

Экранда анимация көрсетіледі (Genially / Canva): қақпалар жабық тұр, дұрыс жауап берген сайын қақпа ашылады.

3. *Негізгі бөлім (25 минут)*

Деңгей 1 – «Кіреберіс қақпа» (Сызықтық теңдеулер) – 10 ұпай

Мысал: $3x+7=16$; $5x-4=21$; $x^2-9=0$

Шарт: теңдеулерді шешу, жауапты кестеге енгізу.

Деңгей 2 – «Құпия көшелер» (Квадрат теңдеулер) – 15 ұпай

Мысал: $x^2-5x+6=0$; $2x^2+3x-2=0$

Шарт: дискриминантты қолданып шешу.

Деңгей 3 – «Шешім сарайы» (Теңсіздіктер және өмірлік есептер) – 20 ұпай

Мысал: 1. «Билет бағасы $2x-3$ теңге, ал сенде 5 теңгеден артық ақшаң бар болса, x -тің қай мәндерінде билет сатып алуға болады?» өмірлік жағдайды теңсіздік құру арқылы шешу.

2. Берілген рационал теісіздікті шешу:

$$\frac{x^2 - 6x + 8}{x - 1} \geq 0$$

Қосымша: Desmos арқылы график салу.

4. *Бағалау кезеңі (5 минут)*

• Ұпай санау: Kahoot/Quizizz автоматты түрде немесе мұғалім кестесі арқылы.

• Марапат: ең көп ұпай жинаған топқа «Теңдеу шебері» сертификаты.

5. *Рефлексия (5 минут)*

• Padlet немесе Mentimeter арқылы «Саған қай деңгей қызығырақ болды?» сұрағына жауап беру.

• Емоji шкаласы арқылы сабаққа баға беру.

Бағалау критерийлері:

Деңгей	Дұрыс жауап саны	Ұпай	Уақыт ішінде орындау	Логикалық түсіндіру
1	2/2	10	+2 ұпай	+2 ұпай
2	2/2	15	+3 ұпай	+3 ұпай
3	2/2	20	+5 ұпай	+5 ұпай

Қажетті құрал-жабдықтар: Компьютер, интерактивті тақта, Genially, Kahoot, Quizizz, Desmos, Padlet, Қала картасының макеті, Сертификаттар немесе медальдар (қағаз/цифрлық).

Келесі үлгі ретінде математикалық ұғымдар және олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолданудың тиімділігін тәжірибеде тексеру мақсатында «Квадрат теңдеу – квадрат теңсіздік – квадрат функция» тақырыбы бойынша жалпылау сабағы ұйымдастырылды. Сабақ OIQ Game платформасына бейімделген цифрлық сценарий негізінде жүргізілді.



Бұл сабақтың негізгі мақсаты – теңдеу, теңсіздік және функция ұғымдары арасындағы жүйелік байланысты көрсету, сондай-ақ білім алушылардың математикалық ұғымдарды қолдану және талдау дағдыларын дамыту болды. Сабақ барысында геймификация элементтері ретінде деңгейлік тапсырмалар, ұпай жинау жүйесі, жетістік белгілері (badge), уақытқа шектеу және автоматты кері байланыс қолданылды. Мұндай тәсілдер білім алушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуын қамтамасыз етіп, олардың танымдық қызығушылығын арттыруға ықпал етті.

Сабақ тақырыбы: 8-сыныптағы алгебра курсы қайталау (Алгебра әлемі: квадрат теңдеу, квадрат теңсіздік және квадрат функция байланысы)

Сабақ мақсаты: теңдеу, теңсіздік және функция ұғымдары арасында жүйелік байланысты көрсету (8.2.2.3 квадрат теңдеулерді шешу; 8.2.2.8 квадрат теңсіздіктерді шешу; 8.2.2.9 рационал теңсіздіктерді шешу; 8.4.1.3 $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$, түріндегі квадраттық функцияның қасиеттерін білу және графигін салу мақсаттарына сәйкес жалпылау сабағының мақсаты)

Қолданылатын технология: геймификация элементтері; цифрлық оқу платформасы (OIQ Game); проблемалық оқыту элементтері.

Сабақ форматы: Квест-сабақ (ойын сюжеті арқылы ұйымдастырылған оқу әрекеті).

Сабақтың ұзақтығы: 45 минут.

Сабақ құрылымы: 1. *Мотивациялық кезең (5 минут).* Сабақтың басында білім алушыларға қысқа бейнеролик немесе сюжет ұсынылады. Сюжет бойынша «Алгебра әлемі» қауіпке ұшыраған, ал оны құтқару үшін үш математикалық аймақтан өту қажет: *Теңдеу орманы; Теңсіздік көпірі; Функциялар фабрикасы.*

OIQ платформасында әр тапсырманы орындаған сайын білім алушылар ұпай жинайды. Жинақталған ұпайлар негізінде лидер тақтасы автоматты түрде жаңартылып отырады.

2. «Теңдеу орманы» кезеңі (10 минут). Бұл кезеңде білім алушылар функция арқылы теңдеуді шешу тапсырмасын орындайды.

Тапсырма: берілген теңдеулерді шешу.

Ойын шарты: Экранда виртуалды «есік» көрсетіледі. Есікті ашу үшін теңдеулердің түбірлерін табу қажет.

Білім алушылар берілген теңдеулерді шешеді:

Мысалы, $x^2-4=0$; $(x-2)(x+2)=0$; $x_1=2$, $x_2=-2$.

Дұрыс жауап үшін 50 ұпай; Қате жауапқа кеңес беріледі.

Бұл кезеңде білім алушылар теңдеу ұғымының функция графигімен байланысын байқайды.

3. «Теңсіздік көпірі» кезеңі (10 минут). Бұл кезеңде білім алушылар функция таңбасын зерттеу арқылы теңсіздік шешеді.

Тапсырма. Берілген теңсіздіктерді шешу:

1-мысал: $x^2-4>0$.

Білім алушылар алдымен теңдеудің түбірлерін анықтайды: $x=-2$, $x=2$

Содан кейін сан сәулесінде аралықтарды анықтайды.

Шешімі: $(-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$.

2-мысал:

$$\frac{x^2 - 2x - 24}{x - 2} \geq 0.$$

Ойын механикасы: уақытқа тапсырма; дұрыс жауап – ұпай; қате жауап – кеңес.

Бұл кезеңде білім алушылар функцияның таңбасын зерттеу арқылы теңсіздікті шешу тәсілін меңгереді.

4. «Функциялар фабрикасы» кезеңі (10 минут)

Бұл кезеңде білім алушылар функция графигін талдайды.

Мысалы, берілген функция: $y=x^2-4x-5$

Тапсырмалар: функция графигін анықтау; нөлдерін табу; графиктің қай аралықта оң болатынын анықтау.

Білім алушылар графиктің парабола екенін, параболаның төбесі (2; -9) нүктесінде орналасқанын, оның (0; -5) және (-1; -5) нүктелерінде осьтермен қиылысатынын анықтайды.

Ойын тапсырмасы: «Қате нүктені тап»

Экранда бірнеше нүкте көрсетіледі. Білім алушылар функция графигіне сәйкес келмейтін нүктені анықтайды.

5. Интеграциялық кезең (5 минут)

Бұл кезеңде үш ұғым арасындағы байланыс қорытындыланады.

Білім алушыларға сұрақтар қойылады:

Теңдеу мен функцияның байланысы қандай?

Теңсіздік шешімі нені білдіреді?

Функция графигі арқылы теңсіздікті қалай анықтауға болады?

Нәтижесінде математикалық тәуелділік бойынша келесі жүйелік байланыс анықталады:

Функция → теңдеу → теңсіздік

- 1) функция – зерттелетін математикалық модель;
- 2) теңдеу – функцияның нөлдерін табу;
- 3) теңсіздік – функцияның таңбасын зерттеу;

6. *Рефлексия кезеңі (5 минут)*

Сабақ соңында білім алушылар қысқа онлайн тест орындайды.

Қолданылатын құралдар: OIQ Game платформасы; Google Forms

Бағалау элементтері: badge (жетістік белгісі); лидер тақтасы; автоматты кері байланыс

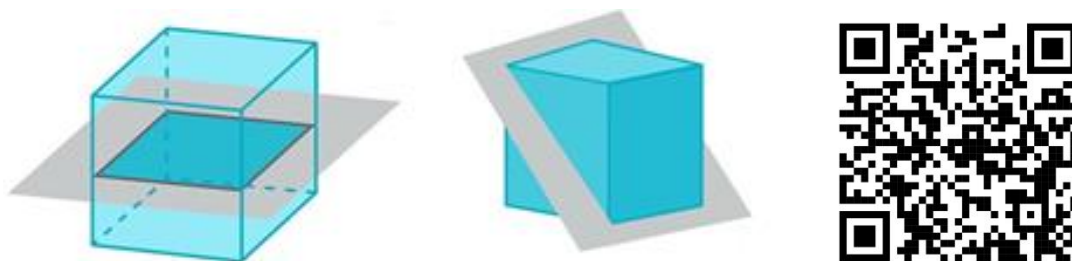
Білім алушылар сабақ туралы қысқаша рефлексия жасайды: бүгін қандай ұғымдарды байланыстырдың? қай тапсырма қиын болды? қай тапсырма қызықты болды?

Сабақ нәтижелері. Геймификация элементтері қолданылған сабақ барысында білім алушылардың белсенділігі артқаны байқалды. Білім алушылар тапсырмаларды орындауға қызығушылық танытып, математикалық ұғымдарды өзара байланыстыра отырып талдауға мүмкіндік алды. Сонымен қатар ойын механикасы оқу үдерісін жандандырып, білім алушылардың пәнге деген мотивациясын арттырды. Осы көрсетілген геймификациялық тапсырмалар қамтылған үлгі сабақтарды жүйелі түрде өткізе отырып, білім алушылардың оқу мотивациясы мен математикалық ұғымды түсіну деңгейін арттыруға, ұғымдар арасындағы байланысты анықтау мен білімді практикалық жағдаяттарда қолдану қабілеттерін дамытуға қол жеткіздік.

Жоғарыда сипатталған қалыптастыру экспериментінде қолданылған геймификациялық тапсырмалар, үлгілік сабақтардың қысқа мерзімді жоспарлары және оларды қолдану әдістемесі «Математика сабағында «OIQ Game» геймификациялық платформасын қолдану» атты әдістемелік нұсқаулықта толық ашылып көрсетілген [210, б.37-77].

Сонымен қатар зерттеу барысында геймификация технологиясының жоғары сынып білім алушыларына математиканы оқытуда әсерін талдау мақсатында да эксперимент жүргізілді [214]. Осыған байланысты геометрия пәнінің «қималарды салу» тақырыбына негізделген, білім алушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытуға бағытталған «*Геометриялық қималар симуляторы*» атты цифрлық құрал әзірленді (<https://geometry-oiq.netlify.app/>).

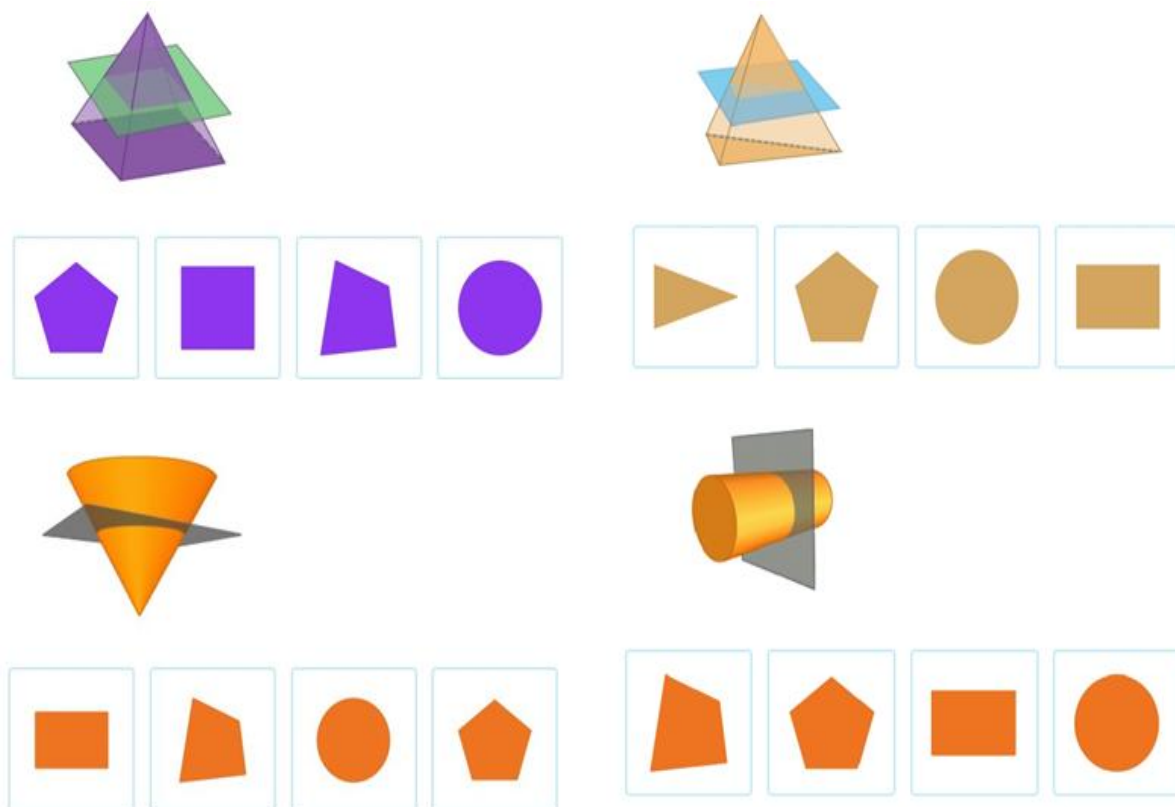
Аталған құралда негізгі мысалдар ретінде үшөлшемді геометриялық денелердің қималарын анықтау тапсырмалары қарастырылды. Мысалы, кубты горизонталь жазықтықпен қиғанда квадрат тәрізді қима алынатыны, ал көлбеу жазықтықпен қиғанда күрделірек көпбұрыштар пайда болатыны көрсетілді (сурет 16).



Сурет 16– Кубтың қималары

Осындай визуализация түрі қима геометриясына әртүрлі бұрыштардың қалай әсер ететінін түсінуге көмектеседі және кеңістіктік ойлау мен геометриялық қасиеттерді тереңірек меңгеруге мүмкіндік береді.

Сонымен қатар конус, цилиндр, пирамида және тетраэдр сияқты денелердің қималарын анықтау тапсырмалары ұсынылды. Мысалы, цилиндрді қиғанда дөңгелек немесе эллипс, ал конусты қиғанда үшбұрыш немесе дөңгелек пайда болатыны тәжірибе арқылы көрсетілді (сурет 17).



Сурет 17 – Интерактивті ортада фигуралардан алынатын қималардың нұсқалары

Геометриялық қималар симуляторында әртүрлі үшөлшемді фигуралардан алынатын қималардың қасиеттерін оқытуға арналған оқу тапсырмаларының жиынтығы қамтылған. Әр панельде геометриялық дененің (пирамида, тетраэдр, конус және цилиндр) жазықтықпен қиылған қималары беріледі. Жазықтық дененің орналасуына байланысты оның табанына немесе бүйір жағына перпендикуляр деп алынып, әрбір дене үшін қиманың мүмкін болатын бірнеше нұсқасы ұсынылады.

Бұл кескіндер білім алушылар үшін маңызды көрнекі құрал болып табылады, өйткені олар әртүрлі жазықтықтардың кеңістіктегі денелерді қалай қиып өтетінін және нәтижесінде қандай фигуралар пайда болатынын түсінуге мүмкіндік береді.

Эксперимент әдістемесі геометриялық визуализацияны интерактивті оқытумен тиімді ұштастырады. Бұл білім алушыларға графикалық

манипуляциялар мен жедел кері байланыс механизмдері арқылы оқу материалына тікелей қатысуға мүмкіндік береді. Білім алушылардың прогресі экранның төменгі оң жақ бұрышында орналасқан арнайы панель арқылы визуалды түрде көрсетіледі, онда тапсырмаларды орындау барысында элементтер жинақталып отырады. Дұрыс жауаптар үшін ұпайлар беріледі, бұл білім алушыларды материалды тереңірек меңгеруге ынталандырады. Кері байланыс қалқымалы ақпараттық терезелер арқылы және жауаптардың бірден тексерілуі арқылы жүзеге асырылады, бұл интерактивті оқыту процесін қамтамасыз етеді. Интерактивтілік элементтерді «drag-and-drop» әдісімен жылжыту және бағыттау пернелері арқылы басқару мүмкіндігі арқылы күшейтіледі. Барлық тапсырмалар барысында мақсаттар экранның жоғарғы бөлігінде көрсетіліп, білім алушыны бағыттап отырады [214, б.1402].

Платформадағы тапсырмалар күрделілік деңгейіне қарай (жеңіл, орта, қиын) бөлінді. Бұл білім алушылардың біртіндеп дамуына және өз мүмкіндіктеріне сәйкес жұмыс істеуіне жағдай жасайды. Сандық және сапалық талдау нәтижесінде білім алушылар платформаны қызықты әрі пайдалы деп бағалады. Олар визуалды және интерактивті элементтердің тиімділігін атап өтті, сондай-ақ сюжет, жаңа деңгейлер мүмкіндіктерін енгізу қажеттігін ұсынды. Нәтижесінде, геймификация геометрия пәнінің күрделі тақырыптарын меңгеруді жеңілдетіп, білім алушылардың қызығушылығын арттырды. Дегенмен, оны тиімді қолдану үшін білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескеру және оқу мақсаттарымен үйлестіру маңызды [214, б.1407].

Сонымен, аталған құралды пайдалану нәтижесінде жоғары сынып білім алушыларының геометрия пәніне деген қызығушылығын арттыруда геймификацияны қолданудың оң әсері айқындалды.

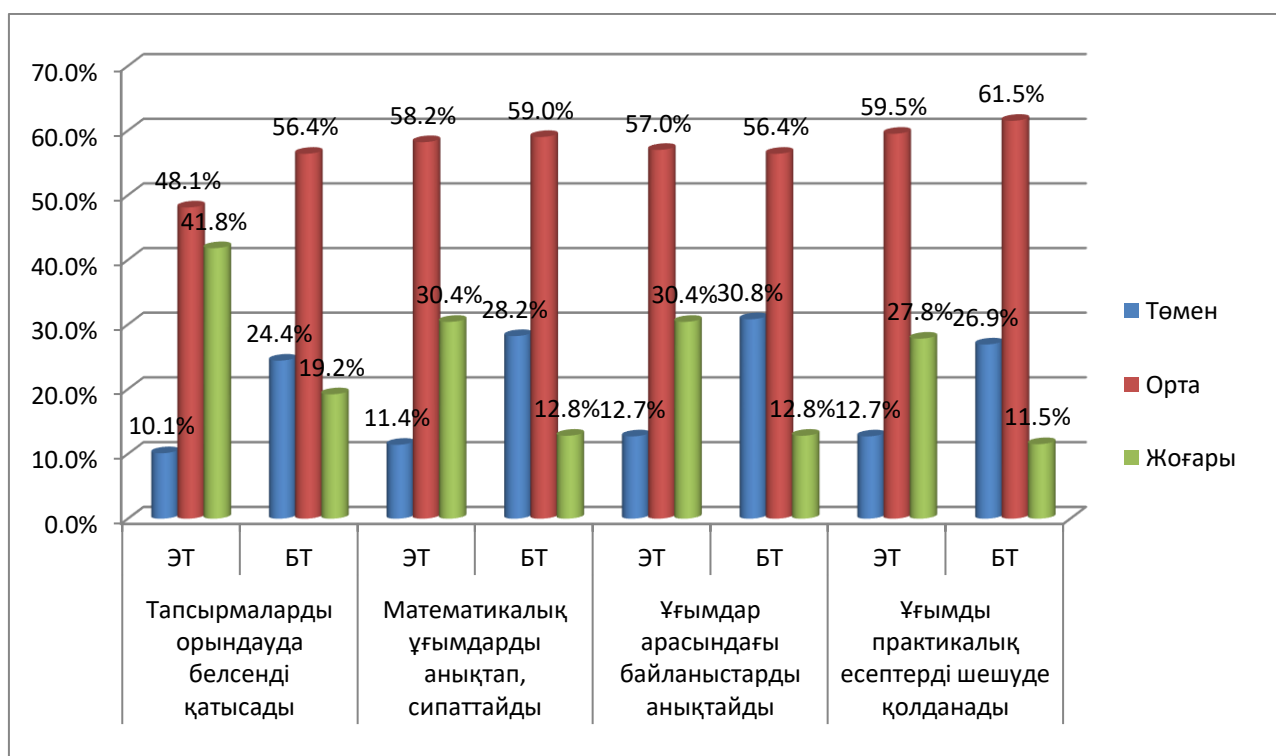
Педагогикалық эксперименттің үшінші кезеңінде қорытынды-бақылау эксперименті жүргізілді. Бақылау экспериментінің мақсаты – зерттеу болжамын және ұсынылған технологияның тиімділігін анықтау үшін жүргізілген эксперимент нәтижелерін талдау және бағалау.

Бұл кезеңде анықтаушы экспериментте алынған бақылау жұмысына ұқсас қорытынды бақылау жұмысы (Қосымша Ә) алынып, оның нәтижелері өңделді (кесте 32).

Кесте 32 – Қорытынды бақылау нәтижелерінің салыстырмалы кестесі

Бағалау критерийі	Топтар	Деңгей		
		Төмен	Орта	Жоғары
Тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады	ЭТ (79)	8 (10,1%)	38 (48,1%)	33 (41,8%)
	БТ (78)	19 (24,4%)	44 (56,4%)	15 (19,2%)
Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды	ЭТ (79)	9 (11,4%)	46 (58,2%)	24 (30,4%)
	БТ (78)	22 (28,2%)	46 (59,0%)	10 (12,8%)
Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды	ЭТ (79)	10 (12,7%)	45 (57,0%)	24 (30,4%)
	БТ (78)	24 (30,8%)	44 (56,4%)	10 (12,8%)
Ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады	ЭТ (79)	10 (12,7%)	47 (59,5%)	22 (27,8%)
	БТ (78)	21(26,9%)	48 (61,5%)	9 (11,5%)

Эксперименттік және бақылау топтарының қорытынды нәтижелері 18-суретте гистограмма түрінде берілген.



Сурет 18 – Эксперименттік және бақылау топтарының қорытынды нәтижелері

Эксперимент нәтижелерін өңдеу барысында әрбір критерий үшін осы жұмыстың 2.1 бөліміндегі 14-кестеде берілген бағалау көрсеткіштері негізге алынды. Қорытынды бақылау нәтижелерінің критерийлер бойынша талдауларын келтірейік.

Ең алдымен, оқу мотивациясы, яғни тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады деген критерий бойынша эксперименттік топта жоғары деңгейдегі көрсеткіш 41,8%-ды құрап, бақылау тобындағы 19,2% көрсеткіштен шамамен екі есеге жуық жоғары болғаны көрінеді. Бұл геймификация элементтері енгізілген оқу ортасының білім алушылардың оқу белсенділігі мен қызығушылығын арттыруға ықпал еткенін көрсетеді. Сонымен қатар, төмен деңгейдегі көрсеткіш эксперименттік топта 10,1% ғана болса, бақылау тобында 24,4%-ды құрайды. Бұл жағдай ойын элементтерімен ұйымдастырылған тапсырмалардың білім алушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуын арттырып, мотивация деңгейінің төмен болу ықтималдығын азайтатынын көрсетеді.

Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды деген критерий бойынша да эксперименттік топтың нәтижелері айтарлықтай жоғары екенін байқауға болады. Эксперименттік топта жоғары деңгейдегі білім алушылардың үлесі 30,4%-ды құраса, төмен деңгей 11,4% шамасында тіркелген. Ал бақылау тобында керісінше жағдай байқалады: жоғары деңгей – 12,8% ғана, ал төмен деңгей – 28,2%. Бұл айырмашылық геймификациялық тапсырмалардың

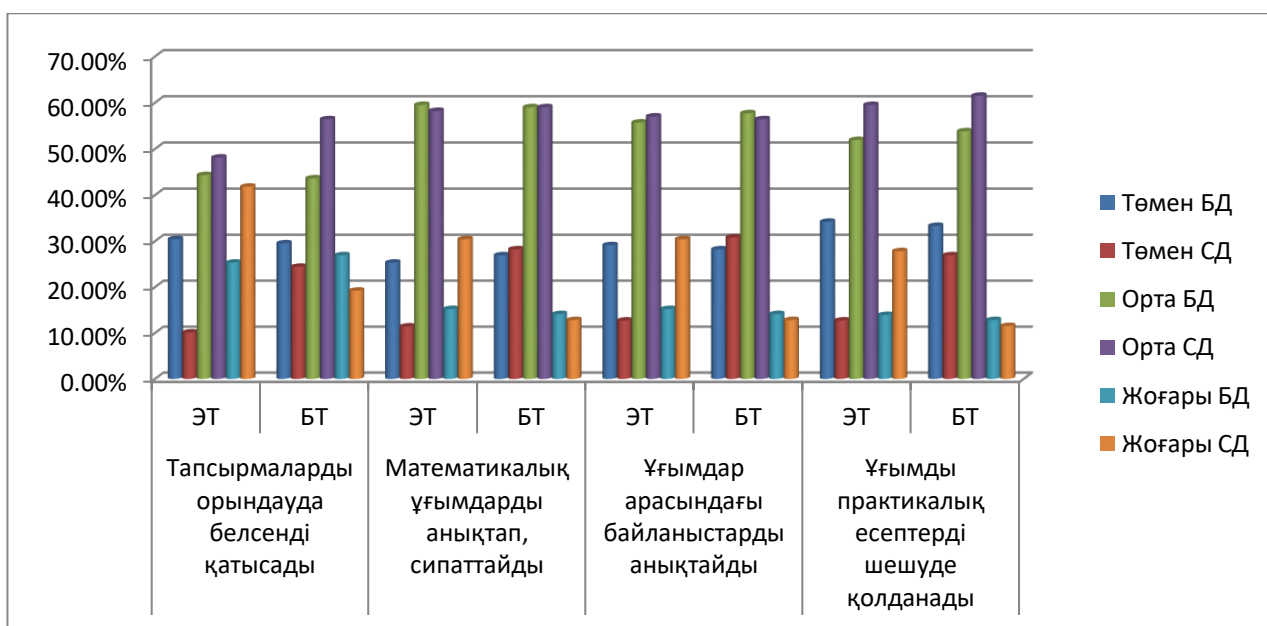
математикалық ұғымдардың мәнін түсінуге, олардың негізгі белгілерін анықтауға және мысалдар арқылы түсіндіруге қолайлы жағдай туғызатынын көрсетеді.

Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды деген критерий бойынша алынған нәтижелер де осы үрдісті растайды. Эксперименттік топта жоғары деңгей 30,4%-ды құраса, төмен деңгей 12,7% деңгейінде байқалады. Ал бақылау тобында жоғары деңгей небәрі 12,8% болса, төмен деңгей 30,8%-ға жетеді. Бұл көрсеткіштер геймификация элементтері қолданылған оқу тапсырмалары білім алушылардың математикалық ұғымдарды салыстыру, олардың арасындағы тәуелділіктерді анықтау және оларды жүйелеу қабілеттерін дамытуға оң әсер ететінін дәлелдейді. Сол сияқты, ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады деген критерий бойынша да эксперименттік топтың нәтижелері жоғары екенін көруге болады. Эксперименттік топта жоғары деңгейдегі көрсеткіш 27,8%-ды құрап, төмен деңгей 12,7% деңгейінде байқалады. Ал бақылау тобында жоғары деңгей 11,5% ғана болса, төмен деңгей 26,9%-ды құрайды. Бұл айырмашылық геймификация элементтері енгізілген тапсырмалардың білім алушылардың теориялық білімін практикалық есептерді шешуде қолдану дағдыларын қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетеді.

Жалпы алғанда, алынған көрсеткіштер эксперименттік топта жоғары деңгейдің үлесі едәуір басым екенін және төмен деңгейдің көрсеткіштері салыстырмалы түрде аз екенін байқатады. Бастапқы диагностика (БД) және соңғы диагностика (СД) нәтижелерін біріктіру негізінде түзілген 33-кесте мен 19-суреттегі гисторгамма эксперименттік және бақылау топтары көрсеткіштерінің айырмашылығын айқын көрсетеді.

Кесте 33 – БД және СД нәтижелерінің салыстырмалы кестесі

Бағалау критерийі	Топтар	Деңгей					
		Төмен БД	Төмен СД	Орта БД	Орта СД	Жоғары БД	Жоғары СД
Тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады	ЭТ	30,4%	10,1%	44,3%	48,1%	25,3%	41,8%
	БТ	29,5%	24,4%	43,6%	56,4%	26,9%	19,2%
Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды	ЭТ	25,3%	11,4%	59,5%	58,2%	15,2%	30,4%
	БТ	26,9%	28,2%	59,0%	59,0%	14,1%	12,8%
Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды	ЭТ	29,1%	12,7%	55,7%	57,0%	15,2%	30,4%
	БТ	28,2%	30,8%	57,7%	56,4%	14,1%	12,8%
Ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады	ЭТ	34,2%	12,7%	51,9%	59,5%	13,9%	27,8%
	БТ	33,3%	26,9%	53,8%	61,5%	12,8%	11,5%



Сурет 19 – Эксперименттік және бақылау топтарының БД және СД нәтижелері

Педагогикалық эксперимент барысында жүргізілген қорытынды зерттеу нәтижелерінің сенімділігін тексеру үшін және эксперименттің тиімділігін дәлелдеу үшін алынған мәліметтерді математикалық түрде өңдеу мақсатында Пирсонның χ^2 (хи квадрат) критерийі қолданылды, өйткені біздің зерттеуімізде үлгілер кездейсоқ және тәуелсіз болды, ал өлшенген қасиеттер үздіксіз таралуға ие болды. Жоғарыда берілген 32-кестедегі мәліметтер бойынша нақты және күтілетін жиіліктердің салыстырмалы мәндері 34-кестеде берілген.

Кесте 34 – Қорытынды бақылау нәтижелері бойынша нақты және күтілетін жиіліктердің салыстырмалы мәндері

Бағалау критерийі	N	Деңгей/ нақты жиілік			Деңгей/ күтілетін жиілік		
		Төмен	Орта	Жоғары	Төмен	Орта	Жоғары
1	79	8	38	33	14	41	24
	78	19	44	15	13	41	24
Барлығы	157	27	82	48			
H_0 гипотеза	100%	17,20%	52,23%	30,57%			
2	79	9	46	24	16	46	17
	78	22	46	10	15	46	17
Барлығы	157	31	92	34			
H_0 гипотеза	100%	19,75%	58,60%	21,66%			
3	79	10	45	24	17	45	17
	78	24	44	10	17	44	17
Барлығы	157	34	89	34			
H_0 гипотеза	100%	21,66%	56,69%	21,66%			
4	79	10	47	22	16	47	16
	78	21	48	9	15	48	15
Барлығы	157	31	95	31			
H_0 гипотеза	100%	19,75%	60,51%	19,75%			

Пирсонның χ^2 (хи квадрат) критерийін анықтау формуласымен 32-кестедегі мәліметтер бойынша эмпирикалық мәндер есептеледі.

«Тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады» критерийі бойынша эмпирикалық мән:

$$\chi^2 = \frac{(8 - 14)^2}{14} + \frac{(38 - 41)^2}{41} + \frac{(33 - 24)^2}{24} + \frac{(19 - 13)^2}{13} + \frac{(44 - 41)^2}{41} + \frac{(15 - 24)^2}{24} \approx 12,53$$

«Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды» критерийі бойынша эмпирикалық мән:

$$\chi^2 = \frac{(9 - 16)^2}{16} + \frac{(46 - 46)^2}{46} + \frac{(24 - 17)^2}{17} + \frac{(22 - 15)^2}{15} + \frac{(46 - 46)^2}{46} + \frac{(10 - 17)^2}{17} \approx 12,09$$

«Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды» критерийі бойынша эмпирикалық мән:

$$\chi^2 = \frac{(10 - 17)^2}{17} + \frac{(45 - 45)^2}{45} + \frac{(24 - 17)^2}{17} + \frac{(24 - 17)^2}{17} + \frac{(44 - 44)^2}{44} + \frac{(10 - 17)^2}{17} \approx 11,52$$

«Ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады» критерийі бойынша эмпирикалық мән:

$$\chi^2 = \frac{(10 - 16)^2}{16} + \frac{(47 - 47)^2}{47} + \frac{(22 - 16)^2}{16} + \frac{(21 - 15)^2}{15} + \frac{(48 - 48)^2}{48} + \frac{(9 - 15)^2}{15} \approx 9,3$$

Жүргізілген статистикалық талдау нәтижесінде есептелген эмпирикалық мәндер 12,53; 12,09; 11,52; 9,3 сандарының барлығы χ^2 критерийінің критикалық мәні 5,99 санынан артық екені анықталды ($\chi_{emp}^2 > \chi_{crit}^2$, мұндағы $\chi_{crit}^2 = 5,99$). Бұл жағдай алынған айырмашылықтардың кездейсоқ емес екенін көрсетеді. Сондықтан нөлдік гипотеза (H_0), яғни эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелері арасында статистикалық тұрғыдан мәнді айырмашылық жоқ деген болжам қабылданбайды. Оның орнына баламалы гипотеза (H_1), яғни білім алушылар нәтижесінің жақсаруы кездейсоқ емес, қолданылған әдіс тиімді деген гипотеза қабылданады.

Сонымен, алынған нәтижелер эксперименттік және бақылау топтары көрсеткіштері арасында статистикалық тұрғыдан маңызды айырмашылық бар екенін дәлелдейді. Демек, оқу үдерісінде геймификация элементтерін қолдану білім алушылардың оқу мотивациясын арттыруға, математикалық ұғымдарды түсіну деңгейін тереңдетуге, ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтау қабілетін дамытуға және білімді практикалық жағдаяттарда қолдану дағдыларын қалыптастыруға оң ықпал ететінін көрсетеді.

Эксперимент нәтижелерінің валидтілігі зерттеу мазмұны мен қолданылған диагностикалық құралдардың зерттеу мақсатына сәйкестігі арқылы қамтамасыз етілді. Зерттеу барысында қолданылған тапсырмалар мен диагностикалық материалдар математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру деңгейін анықтауға бағытталды. Сонымен қатар, геймификация элементтері

енгізілген тапсырмалар білім алушылардың оқу мотивациясын, танымдық белсенділігін және білімді қолдану дағдыларын кешенді түрде бағалауға мүмкіндік берді.

Қорытындылай келе, алынған статистикалық деректер педагогикалық эксперимент барысында қолданылған әдістеменің тиімділігін растап, зерттеу барысында ұсынылған ғылыми болжамның дұрыстығын дәлелдейді. Сонымен қатар, бұл нәтижелер ұсынылған технологияның математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінде педагогикалық тұрғыдан негізделген әрі нәтижелі екенін көрсетеді.

Екінші бөлім бойынша тұжырым

Екінші тарауда математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздері нақтыланып, жүргізілген зерттеу нәтижесінде келесі негізгі ғылыми тұжырымдар алынды:

1. Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолданудың теориялық негіздеріне сүйене отырып, оқу үдерісін ұйымдастыруға арналған құрылымдық-мазмұндық модель әзірленді. Ұсынылған модель математикалық ұғымдарды қалыптастырудың мақсаттық, мазмұндық, іс-әрекеттік, мотивациялық және нәтижелік компоненттерін өзара байланыста қарастырады. Бұл модель оқу үдерісін тиімді ұйымдастыруға және математикалық ұғымдарды бірізді, саналы меңгеруге бағытталған.

2. Геймификациялық тапсырмаларды әзірлеудің алгоритмі ұсынылды. Ұсынылған алгоритм геймификациялық тапсырмаларды құрастырудың кезеңдік жүйесін қамтиды және оны оқу үдерісінде тиімді қолдануға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, алгоритм оқу мақсаттарын анықтау, білім алушылардың жас және танымдық ерекшеліктерін ескеру, сәйкес ойын механикаларын таңдау, тапсырмаларды деңгейлік құрылымда ұйымдастыру, тапсырма сценарийі мен мәтінін әзірлеу, бағалау және кері байланыс элементтерін енгізу, визуалдық дизайнды дайындау, сондай-ақ тапсырмаларды апробациялау және жетілдіру кезеңдерінен тұрады. Бұл алгоритм тапсырмалардың мазмұндық сапасын арттырып, олардың оқу мақсаттарына сәйкестігін қамтамасыз етеді.

3. Геймификациялық тапсырмаларды оқу үдерісінде қолданудың әдістемесі негізделді. Зерттеу барысында геймификация элементтерін жүйелі қолданудың білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, оқу мотивациясын күшейтуге және математикалық ұғымдарды терең әрі жүйелі меңгеруіне ықпал ететіні анықталды. Әдістемеді оқу материалының мазмұнын ойын әрекетімен ұштастыру жолдары, тапсырмаларды кезең-кезеңмен күрделендіру және білім алушылардың жетістіктерін бағалау тәсілдері қарастырылды.

4. Ұсынылған технологияның тиімділігін тексеру мақсатында педагогикалық эксперимент ұйымдастырылып, оның кезеңдері мен мазмұны айқындалды. Эксперимент барысында зерттеудің мақсаты, міндеттері,

кезеңдері мен мазмұны нақты анықталып, эксперименттік және бақылау топтарында салыстырмалы жұмыстар жүргізілді. Педагогикалық эксперимент бірнеше кезеңнен тұрып, бастапқы диагностика, қалыптастыру кезеңі және қорытынды диагностика жұмыстарын қамтыды. Эксперимент барысында геймификация элементтері енгізілген сабақ жоспарлары жасалып (Қосымша Б), тапсырмалар сабақтарда жүйелі түрде қолданылды және білім алушылардың оқу нәтижелеріне әсері бақылауға алынды. Сонымен қатар, OIQ Game - интерактивті білім беру платформасында «Геометриялық қималар симуляторы» арқылы жоғары сынып білім алушыларының да геймификация элементтерін қолдану арқылы пәнге деген қызығушылығы артқаны айқындалды.

5. Эксперимент нәтижелерін сандық және сапалық талдау геймификация элементтерін қолдану математикалық ұғымдар жүйесін қалыптастыру үдерісінің тиімділігін арттыратынын көрсетті. Сонымен қатар ойын элементтері қолданылған оқу ортасы білім алушылардың оқуға қызығушылығын арттырып, олардың пәнді меңгеруге деген ынтасын күшейтетіні дәлелденді. Алынған нәтижелер ұсынылған модель мен әдістеменің тиімділігін тәжірибе жүзінде растады және оларды математика пәнін оқыту үдерісінде кеңінен қолдануға мүмкіндік бар екенін көрсетті.

ҚОРЫТЫНДЫ

Диссертациялық жұмыстың қорытындысы зерттеу барысында жүргізілген ғылыми-әдістемелік жұмыстардың нәтижелерін жүйелеп, қойылған мақсат пен міндеттердің шешімін айқындайды. Зерттеу барысында мектеп математикасында математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінде білім алушылардың оқу мотивациясын арттыруға, танымдық белсенділігін күшейтуге және математикалық білімді саналы меңгертуге бағытталған тиімді педагогикалық тәсілдердің жеткіліксіз қолданылатыны анықталды. Сонымен қатар дәстүрлі оқытуда білім алушылардың пәнге қызығушылығының төмендеуі, оқу әрекетіне белсенді қатысуының әлсіреуі және математикалық ұғымдарды жүйелі меңгерудегі қиындықтар зерттеу мәселесінің өзектілігін көрсетті.

Аталған мәселені шешу мақсатында мектеп математикасында математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының теориялық және әдістемелік негіздері айқындалды.

Зерттеу жұмысының бірінші міндеті аясында мектеп математикасында математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру мәселесіне қатысты психологиялық-педагогикалық және әдістемелік еңбектерге жан-жақты талдау жасалды. Талдау барысында математикалық ұғымдарды өзара мазмұндық және логикалық байланыста меңгерту білім алушылардың математикалық білімді терең әрі саналы игеруінің негізгі шарттарының бірі екені анықталды. Сонымен қатар білім алушылардың оқу мотивациясы мен танымдық белсенділігі математикалық ұғымдарды тиімді қалыптастыруға тікелей әсер ететіні айқындалды. Осыған байланысты оқу үдерісін білім алушының қызығушылығын арттыруға бағытталған белсенді және интерактивті форматта ұйымдастырудың маңыздылығы негізделіп, математиканы оқытуда заманауи педагогикалық технологияларды, соның ішінде геймификация элементтерін қолданудың өзекті әрі тиімді бағыттардың бірі екені негізделді.

Зерттеу жұмысының екінші міндеті аясында геймификация ұғымының педагогикалық мәні мен білім беру үдерісіндегі рөлі нақтыланды. Зерттеу барысында геймификацияның ойынға тән механизмдерді оқу үдерісіне енгізу арқылы білім алушылардың белсенділігін арттыруға бағытталған тиімді әдістемелік тәсіл екені айқындалды. Оның білім алушылардың оқу мотивациясын күшейтуге, пәнге деген қызығушылығын арттыруға және білімді сапалы меңгеруіне ықпал ететіні анықталды. Сонымен қатар, геймификация элементтерін математиканы оқытуда қолдану білім алушылардың оқу әрекетін белсенді ұйымдастыруға, логикалық ойлауын дамытуға, өздігінен шешім қабылдау және проблемаларды шешу дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік беретіні айқындалды. Зерттеу нәтижесінде мектеп математикасында математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін тиімді қолданудың дидактикалық шарттары айқындалды. Атап айтқанда, оқу мазмұнына геймификация элементтерін жүйелі кіріктіру, ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруды кезең-

кезеңмен ұйымдастыру ұстанымын сақтау, онлайн және офлайн форматтарда мотивациялық ойындық білім беру ортасын құру, геймификация элементтерін қолдануда білім алушылардың жас ерекшеліктері мен танымдық мүмкіндіктерін ескеру, жүйелі кері байланыс пен рефлексияны қамтамасыз ету қажеттігі негізделді.

Зерттеу жұмысының үшінші міндеті аясында математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясының құрылымдық-мазмұндық моделі әзірленіп, оны жүзеге асырудың әдістемесі ұсынылды. Әзірленген модель математикалық ұғымдарды қалыптастыру үдерісінің мақсаттық, мазмұндық, мотивациялық, іс-әрекеттік және нәтижелік компоненттерін өзара байланыста қарастыруға негізделді. Зерттеу барысында геймификациялық тапсырмаларды әзірлеудің кезеңдері мен алгоритмі ұсынылды. Ұсынылған алгоритм геймификациялық тапсырмалардың мазмұндық сапасын арттыруға және олардың оқу мақсаттарына сәйкестігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, геймификациялық тапсырмаларды оқу үдерісінде қолданудың әдіс-тәсілдері көрсетілді. Зерттеу нәтижелері геймификация элементтерін жүйелі пайдалану білім алушылардың оқу мотивациясын арттыруға, танымдық белсенділігін күшейтуге және математикалық ұғымдарды терең әрі жүйелі меңгеруіне оң ықпал ететінін көрсетті. Ұсынылған әдістемеді оқу материалының мазмұнын ойын әрекетімен үйлестіру, тапсырмаларды кезең-кезеңмен күрделендіру және білім алушылардың жетістіктерін бағалау тәсілдері қарастырылды.

6. Зерттеу жұмысының төртінші міндеті аясында ұсынылған әдістеменің тиімділігін анықтау мақсатында педагогикалық эксперимент жүргізілді. Эксперименттің мақсаты, мазмұны, кезеңдері мен ұйымдастыру шарттары нақтыланып, зерттеу жұмысы эксперименттік және бақылау топтарында салыстырмалы түрде жүзеге асырылды. Зерттеу барысында эксперименттік топта геймификация элементтері енгізілген тапсырмалар жүйелі түрде қолданылып, математикалық ұғымдарды меңгеру деңгейіне әсері бақылауға алынды. Эксперимент нәтижелеріне жүргізілген сандық және сапалық талдау геймификация элементтерін қолданудың математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыру үдерісінің тиімділігін арттыратынын көрсетті. Сонымен қатар, IQ Game - интерактивті білім беру платформасындағы «Геометриялық қималар симуляторы» қолданылған кезде білім алушылардың пәнге деген қызығушылығының артқаны айқындалды. Нәтижесінде эксперименттік топ білім алушыларының нәтижелері бақылау тобымен салыстырғанда жоғары көрсеткіштерге ие болды. Алынған нәтижелер ұсынылған құрылымдық-мазмұндық модель мен әдістеменің тиімділігін тәжірибе жүзінде дәлелдеп, қарастырып отырған технологияны мектеп математикасын оқыту үдерісінде қолданудың перспективалы бағыт екенін көрсетті.

Зерттеу жұмысының практикалық маңыздылығы мектеп математикасында математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға бағытталған геймификациялық тапсырмаларды, әдістемелік ұсынымдар мен оқу

материалдарын әзірлеуде көрініс табады. Зерттеу нәтижесінде әзірленген оқу-әдістемелік құрал мен оқу-әдістемелік нұсқаулық (Қосымша В), «ОIQ Game - интерактивті білім беру платформасы» (Қосымша Г) және басқа да оқу материалдары мектептің оқу процесіне енгізілді (Қосымша Ғ). Ұсынылған әдістемені, дайындалған құралдарды жалпы білім беру мектептерінде, математика пәнін оқыту тәжірибесінде, сондай-ақ педагогтердің біліктілігін арттыру курстарында қолдануға болады.

Жүргізілген зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, мектеп математикасын және басқа да пәндерді оқытуды жетілдіру мақсатында төмендегідей перспективалық бағыттарда жұмыс жасау ұсынылады:

- математиканы оқытуда геймификация элементтерін цифрлық білім беру ресурстарымен және онлайн платформалармен ықпалдастыру;

- математиканың әртүрлі бөлімдеріне арналған деңгейлік және интерактивті геймификациялық тапсырмалар жүйесін әзірлеу;

- білім алушылардың оқу мотивациясы мен танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған заманауи интерактивті геймификацияланған оқу орталарын құру;

- мұғалімдердің геймификация технологияларын тиімді қолдану құзыреттілігін дамытуға арналған арнайы оқу-әдістемелік бағдарламалар мен курстар ұйымдастыру;

- геймификация элементтерін жаратылыстану-математикалық және техникалық бағыттағы басқа пәндерді оқытуда қолдану мүмкіндіктерін зерттеу.

Аталған ұсыныстарды жүзеге асыру білім беру сапасын арттыруға, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын күшейтуге және ұғымдарды саналы әрі жүйелі меңгертуге мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасы Үкіметі. «Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы» қаулысы, 2023 жылғы 28 наурыз, № 249. – Астана, 2023. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249> (қаралған күні: 05.10.2023).
2. Қазақстан Республикасы Үкіметі. «Білімді ұлт» сапалы білім беру» ұлттық жобасын бекіту туралы» қаулысы, 2021 жылғы 12 қазан, № 726. – Нұр-Сұлтан, 2021. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2100000726> (қаралған күні: 09.05.2023).
3. Қасым-Жомарт Тоқаев. «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оларды түбегейлі цифрлық трансформация арқылы шешу»: Қазақстан халқына Жолдау. – URL: <https://www.akorda.kz/kz/addresses> (қаралған күні: 05.11.2025).
4. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігі. «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта, жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» бұйрығы, 2022 жылғы 3 тамыз, № 348. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031> (қаралған күні: 08.10.2024).
5. Рахымбек Д. Білім алушылардың логика-методологиялық білімдерін жетілдіру. – Алматы: РБК, 1998. – 255 б.
6. Икрамов Д. Язык обучения математике. – Ташкент: Укитувчи, 1989. – 175 с.
7. Dooley T., Dunphy E., Shiel G., Butler D., Corcoran D., Farrell T., Perry V. Mathematics in early childhood and primary education (Children aged 3–8 years): Teaching and learning. – Dublin: National Council for Curriculum and Assessment, 2014. – 164p.
8. Широколобова А. Г. Геймификация в условиях цифровой трансформации образования // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2022. – Т. 19, № 1. – С. 5–20. – DOI: <https://doi.org/10.17673/vsgtu-pps.2022.1.1>.
9. Chhabra P., Delaney P. Using gamification to promote student engagement in STEM project-based learning // IEEE Intelligent Informatics Bulletin. – 2022. – Vol. 22, № 1. – P. 38–47.
10. Lukman H., Agustiani N., Setiani A. Gamification of mathematics teaching materials: Its validity, practicality and effectiveness // International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET). – 2023. – Vol. 18, № 20. – P. 4–22.
11. Alt D. Assessing the benefits of gamification in mathematics for student gameful experience and gaming motivation // Computers & Education. – 2023. – Vol. 200. – Article 104806.
12. Нысанбаев Ә., Сейсенов Б. Математика дегеніміз не? – Алматы: Ғылым, 1991. – 152 б.
13. Әбілқасымова А. Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: оқу құралы. – Алматы: Білім, 2005. – 272 б.

14. Білім және ғылым: энциклопедиялық сөздік / бас ред. Ж. Қ. Түймебаев. – Астана, 2009. – 400 б.
15. Рахымбек Д., Кенешов Ә. Математикалық ұғымдарды оқыту. – Жезқазған: ЖУ, 1997. – 61 б.
16. Выготский Л. С. Мышление и речь // Выготский Л. С. Собр. соч.: в 6 т. – М.: Педагогика, 1982. – Т. 2. – С. 5–361.
17. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении: логико-психологические проблемы построения учебных предметов. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 480 с.
18. Талызина Н. Ф. Методика обучения математике. Формирование приемов математического мышления: учеб. пособие для вузов / под ред. Н. Ф. Талызиной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 193 с.
19. Шварц А. Роль чувственных представлений в математическом познании и понимании математики [Электронный ресурс] // Психологические исследования. – 2011. – № 3(17). – URL: <https://psystudy.ru/index.php/num/article/view/853/452> (қаралған күні: 25.12.2024).
20. Кабанова-Меллер Е. Н. Психология формирования знаний и навыков у школьников. – М.: АПН РСФСР, 1962. – 375 с.
21. Гальперин П. Я. Формирование знаний и умений на основе теории поэтапного формирования умственных действий. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1968. – 135 с.
22. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды: проблемы возрастной и педагогической психологии / под ред. Д. И. Фельдштейна. – М.: Междунар. пед. акад., 1995. – 219 с.
23. Менчинская Н. А. Проблемы учения и умственного развития школьника: избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989. – 224 с.
24. Столяр А. А. Педагогика математики: учеб. пособие для студ. физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск: Выш. шк., 1986. – 414 с.: ил.
25. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1977. – С. 338–346.
26. Токарева Л. И. Методология формирования фундаментальных понятий и их систем в обучении математике // Вестник Поморского университета. Серия: Физиологические и психолого-педагогические науки. – 2006. – № 1(9). – С. 132–137.
27. Бекбоев И. Б. Применение проблемного метода обучения при формировании начальных математических понятий у школьников // Кыргыз педагогикасы — кыргыз улутунун жүзү: сб. науч.-пед. и метод. статей. – Бишкек, 2010. – С. 412–414.
28. Икрамов Д. Язык обучения математике. – Ташкент: Укитувчи, 1989. – 175 с.: ил.
29. Әбілқасымова А. Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі: дидактикалық-әдістемелік негіздері: оқу құралы. – Алматы: Мектеп, 2014. – 224 б.

30. Добрица В. П., Локтионова Н. Н. Методика формирования математических понятий через систему контрпримеров // Актуальные проблемы теории и практики обучения математике. – Курск, 2019. – С. 126–130.
31. Баймұханов Б. Б. Математика есептерін шығаруға үйрету. – Алматы: Мектеп, 1983. – 145 б.
32. Рахымбек Д. Оқушылардың логика-методологиялық білімдерін жетілдіру. – Алматы: РБК, 1998. – 255 б.
33. Көбесов А. Орта мектепте математиканы оқыту методикасы. – Алматы: Мектеп, 1989. – 224 б.
34. Ахметов М. Математиканы оқытуда оқушылардың ғылыми-дидактикалық ойлауын қалыптастыру. – Алматы: Респ. баспа кабинеті, 1993. – 215 с.
35. Елубаев С. Математиканы оқыту әдістемесі: оқулық. – Алматы: Эверо, 2015. – 308 б.
36. Жаңбырбаев Б. С. Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика. – Алматы: «Сага» баспасы, 2006. – 280 б.
37. Кенеш Ә. С. Математикалық ұғымдарды оқыту негіздері. – Алматы: Ы. Алтынсарин атындағы Қазақ білім академиясының республикалық баспа кабинеті, 1999. – 140 б.
38. Сеитова С. М. Орта мектепте жоғары математика элементтерін оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. – Талдықорған, 2010. – 255 б.
39. Rahayu W. D., Rohaeti E. E., Yuliani A. Analysis of mathematical understanding ability of MTs students in West Bandung Regency // Jurnal Math Educator Nusantara. – 2018. – Vol. 4, № 1. – P. 79–86. – URL: <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/matematika/article/view/11998>
40. Yunita A., Sovia A., Hamdunah H. Pemahaman konsep matematis mahasiswa menggunakan buku teks dengan pendekatan konstruktivisme // Jurnal Elemen. – 2020. – Vol. 6, № 1. – P. 56–67. – URL: <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel/article/view/1696>
41. Wibowo T. et al. The students' understanding of mathematical concepts in resolving the proof of induction // Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – Vol. 1188, № 1. – Article 012106. – URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1188/1/012106>
42. Токарева Л. И. Формирование систем математических понятий у учащихся общеобразовательных школ: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. – М., 2010. – 404 с.
43. Ситникова И. В. Формирование математических понятий в средней школе: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Киров, 2000. – 18 с.
44. Бибина О. А. Формирование геометрических понятий у школьников с проблемами в интеллектуальном развитии: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Саранск, 2000. – 199 с.
45. Турчанинова Е. В. Формирование понятий «функция» и «функциональная зависимость величин» у учащихся основной школы в

условиях реализации межпредметных связей физики с математикой: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Челябинск, 2005. – 161 с.

46. Аскеров А. С. Формирование математических понятий в V–IX классах с учетом особенностей дагестанской национальной школы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Махачкала, 1999. – 153 с.

47. Кенешов Ә. С. Мектеп білім алушыларының математикалық ұғымдарды меңгеруінің әдістемелік негіздері: дис. ... пед. ғыл. канд.: 13.00.02. – Алматы, 1997. – 148 б.

48. Нуржанова Ш. С. Мектеп білім алушыларының танымдық қызығушылығын математикалық ұғымдар арқылы қалыптастырудың дидактикалық шарттары: PhD диссертациясы. – Атырау, 2009. – 144 б.

49. Ибраева С. Н. Орта мектепте математикалық анализдің негізгі ұғымдарын қалыптастыруда есептерді пайдалану әдістемесі: PhD диссертациясы. – Шымкент, 2010. – 152 б.

50. Ардабаева А. Қ. Білім беру мазмұнын жаңарту жағдайында орта мектепте геометрия курсының оқытудың әдістемелік ерекшеліктері: PhD диссертациясы. – Алматы, 2023. – 174 б.

51. Әбілқасымова А. Е., Көбесов А. Қ., Рахымбек Д. Р., Кенеш Ә. С. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. – Алматы: Білім, 1998. – 208 б.

52. Туктамышов Н. К. Понимание математики как формирование математической картины мира // Казанский педагогический журнал. – 2022. – № 3(152). – С. 93–98. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponimanie-matematiki-kak-formirovanie-matematicheskoy-kartiny-mira>

53. Чекмарев Г. Е., Фоминых С. О. К вопросу о формировании базовых понятий математики // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2022. – № 4(117). – С. 188–195. – DOI: <https://doi.org/10.37972/chgpu.2022.117.4.024>

54. Тонких А. П. За чистоту математического языка // Управление образованием: теория и практика. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 60–80. – URL: <https://elibrary.ru>

55. Икрамов Д. Математическая культура школьника: методические аспекты проблемы развития мышления и языка школьников при обучении математике. – Ташкент: Укитувчи, 1982. – 226 с.

56. Саранцев Г. И. Формирование математических понятий в средней школе // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. – 1998. – № 1. – С. 134–143. – URL: <https://elibrary.ru>

57. Кадирбаева Р. И., Сансызбаев А. С., Дайырбеков С. С. Мектеп математика курсының ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастырудың мәні мен кезеңдері // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2025. – № 4(138). – Б. 274–286. – DOI: <https://doi.org/10.47526/2025-4/2664-0686.292>

58. Токарева Л. И. Формирование теоретических систем понятий у учащихся общеобразовательных школ // Наука и школа. – 2008. – № 4. – С. 21–

25. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-teoreticheskikh-sistem-ponyatiy-u-uchaschihsya-obscheobrazovatelnyh-shkol>

59. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрі. Бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің жалпы білім беретін пәндері мен таңдау курстары бойынша үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы: бұйрық. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029767> (қаралған күні: 05.10.2023).

60. Выготский Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка // Альманах института коррекционной педагогики РАО. – 2017. – № 28. – С. 1–33.

61. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения. – М.: Педагогика, 1986. – 275 с.

62. Жұмабаев М. Педагогика. – Алматы: Ана тілі, 1992. – 160 б.

63. Ушинский К. Д. Избранные педагогические произведения. – М., 1968. – С. 140–141.

64. Құлжанова Н. Ойын арқылы бала тәрбиесі. – Алматы: Алматыкітап баспасы, 2019. – 160 б.

65. Рябус И. М. От игры до геймификации в условиях цифровизации образования: методические рекомендации. – Азовский район, 2021. – 36 с. – URL: <https://edu-ikt.ru/files/publikatsii/31/212.pdf>

66. Боташева Ф. Ю. Игровые технологии обучения как средство формирования информационной культуры старшеклассников: дис. ... канд. пед. наук. – Карачаевск, 2004. – 168 с.

67. Карауылбаев С. К. Педагогические основы использования компьютерных учебно-деловых игр в обучении в вузе: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – М., 2015. – 175 с.

68. Кривова В. А. Применение учебных деловых игр при обучении математике в основной школе: на примере изучения геометрического материала: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – М., 1999. – 228 с.

69. Кумашова А. А. Педагогические основы развития логического мышления учащихся начальных классов посредством специальных заданий: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Бишкек, 2024. – 24 с.

70. Зыкрина С. Ж. Негізгі мектеп білім алушыларының математикалық білімдерін критериалды бағалаудағы интернет-технологиялардың ролі: философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Көкшетау, 2022. – 162 б.

71. Ахметов Ж. У. Стохастикалық-ойын жаттығулары жүйесі арқылы студенттердің кәсіби бағдарын қалыптастыру әдістемесі: философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Жетісу, 2025. – 162 б.

72. Ниетбаева Н. А. Информатиканы қосымша білім беру жағдайында білім алушыларға интербелсенді ортаны пайдаланып үйретуші ойындар жасауды оқыту әдістемесі: философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Алматы, 2024. – 128 б.

73. Кадирбаева Р. И. Математиканы оқытудың инновациялық технологиялары: оқу құралы. – Шымкент: Әлем баспаханасы, 2025. – 220 б.

74. Вербицкий А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
75. Кругликов В. Н. Активное обучение в техническом вузе: теория, технология, практика. – СПб., 1998. – 97 с.
76. Эльконин Д. Б. Психология игры. – М.: Педагогика, 1978. – 304 с.
77. Бәрібекова Ф. Б., Жанатбекова Н. Ж. Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар: оқулық. – Алматы, 2014. – 360 б.
78. Игна О. Н. Имитационная (моделирующая) технология в профессиональной методической подготовке учителя иностранного языка // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). – 2011. – Вып. 9(111). – С. 186–190.
79. Добычина Н. В. Компьютерные игры – театр активных действий // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. – 2013. – № 1. – С. 149–158.
80. Ryan R. M., Deci E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions // American Psychologist. – 2000. – Vol. 55, № 1. – P. 68–78. – DOI: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
81. McGonigal J. Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World. – New York: Penguin Press, 2011.
82. Melwin M., Merry J., Chiramel J. Fun Is the Future: A Collection of Compelling Gamification Success Stories. – New Delhi: Education Publishing, 2017.
83. Орлова О. В., Титова В. Н. Геймификация как способ организации обучения // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2015. – № 9(162). – С. 60–64.
84. Werbach K., Hunter D. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. – Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.
85. Seaborn K., Fels D. I. Gamification in theory and action: A survey // International Journal of Human-Computer Studies. – 2015. – Vol. 74. – P. 14–31. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
86. Pelling N. The (short) prehistory of gamification [Electronic resource]. – 2011. – URL: <http://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification/> (қаралған күні: 12.03.2023).
87. Wood L. C., Reiners T. Gamification // Encyclopedia of Information Science and Technology / ed. by M. Khosrow-Pour. – 3rd ed. – Hershey, PA: Information Science Reference, 2015. – P. 3039–3047. – DOI: <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-5888-2.ch297>
88. Bozkurt A., Genç-Kumtepe E. Gamification, game philosophy and education // Proceedings of the Akademik Bilişim Conference. – 2014. – URL: <http://ab.org.tr/ab14/bildiri/233.pdf>
89. Sezgin S., Bozkurt A., Yılmaz E. A., Van der Linden N. Gamification, education and theoretical approaches: Motivation, engagement and sustainability in learning processes // Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty. – 2018. – № 45. – P. 169–189. – DOI: <https://doi.org/10.21764/maeuefd.339909>

90. Dominguez A., Saenz-de-Navarrete J., de-Marcos L., Fernandez-Sanz L., Pages C., Martinez-Herraiz J. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes // *Computers & Education*. – 2013. – Vol. 63. – P. 380–392. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
91. Hamari J., Koivisto J., Sarsa H. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification // *Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences*. – IEEE, 2014. – P. 3025–3034.
92. Herger M. Enterprise Gamification [Electronic resource]. – 2012. – URL: <http://enterprise-gamification.com/index.php/de/blog/4-blog/79-the-gamification-tipping-point> (қаралған күні: 12.03.2023).
93. Balalle H. Exploring student engagement in technology-based education in relation to gamification and online learning: A systematic literature review // *Social Sciences & Humanities Open*. – 2024. – Vol. 9. – Article 100870.
94. de Brito Lima F., Lautert S. L., Gomes A. S. Contrasting levels of student engagement in blended and non-blended learning scenarios // *Computers & Education*. – 2021. – Vol. 172. – Article 104241.
95. Hsiao H. S., Chen J. C., Chen J. H., Chien Y. H., Chang C. P., Chung G. H. Effects of gamification with the 6E model on high school students' programming self-efficacy // *Educational Technology Research and Development*. – 2023. – Vol. 71, № 4. – P. 1821–1849.
96. Subiyantoro S., Degeng I. N. S., Kuswandi D., Ulfa S. Developing gamified learning management systems to increase student engagement in online learning environments // *International Journal of Information and Education Technology*. – 2024. – Vol. 14, № 1. – P. 26–33.
97. Antonopoulou H., Halkiopoulos C., Gkintoni E., Katsimpelis A. Application of gamification tools for identification of neurocognitive and social function in distance learning // *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. – 2022. – Vol. 21, № 5. – P. 367–400.
98. del Olmo-Muñoz J., Bueno-Baquero A., Cózar-Gutiérrez R., González-Calero J. A. Exploring gamification approaches for enhancing computational thinking in young learners // *Education Sciences*. – 2023. – Vol. 13, № 5. – Article 487.
99. Морозов А. В. Трансформация роли педагога в образовательном процессе в условиях цифровизации // *Профессиональное образование сотрудников органов внутренних дел: сб. науч. трудов VII Междунар. конф.* – М.: Московский университет МВД им. В. Я. Кикотя, 2023. – С. 187–190.
100. Попова В. Б., Лосева А. С. Геймификация как способ образовательного взаимодействия с современными студентами // *Наука и образование*. – 2023. – Т. 6, № 1. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54072944> (қаралған күні: 07.04.2024).
101. Морозов А. В. Современные тенденции развития цифрового образования: «за» и «против» // *Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество: материалы XIX Национальной научной конференции*. – М.: ИНИОН РАН, 2020. – С. 673–674.

102. Полякова А. В. Геймификация в образовании: обзор проблем и исследований // Человеческий капитал. – 2024. – Т. 5, № 185. – С. 216–221.
103. Borys M., Laskowski M. Implementing game elements into didactic process: A case study // Management, knowledge and learning international conference. – 2013. – P. 819–824.
104. Petty C., van der Meulen R. Gartner says that by 2014, 80 percent of current gamified applications will fail to meet business objectives mainly due to poor design [Press release]. – Gartner Inc., 2012.
105. Kim A. J. Smart gamification [Electronic resource]. – 2011. – URL: <https://www.slideshare.net> (қаралған күні: 09.09.2024).
106. Hamari J., Koivisto J., Sarsa H. Does gamification work? A literature review of empirical studies on gamification // Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences. – IEEE, 2014. – P. 3025–3034. – DOI: <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
107. Lam P., Tse A. Gamification in everyday classrooms: Observations from schools in Hong Kong // Frontiers in Education. – 2022. – Vol. 6. – Article 630666.
108. Bouchrika I., Harrati N., Wanick V., Wills G. Exploring the impact of gamification on student engagement with e-learning systems // Interactive Learning Environments. – 2021. – Vol. 29, № 8. – P. 1244–1257.
109. Dehghanzadeh H., Farrokhnia M., Taghipour K., Noroozi O. Using gamification to support learning in K–12 education: A systematic literature review // British Journal of Educational Technology. – 2024. – Vol. 55, № 1. – P. 34–70.
110. Alt D. Assessing the benefits of gamification in mathematics for student gameful experience and gaming motivation // Computers & Education. – 2023. – Vol. 200. – Article 104806.
111. Suresh Babu S., Dhakshina Moorthy A. Application of artificial intelligence in adaptation of gamification in education: A literature review // Computer Applications in Engineering Education. – 2024. – Vol. 32, № 1. – Article e22683.
112. Marcaida J. L. M. et al. Gamification in a virtual ecology (GIVE): Enhancing classroom engagement in physical education // International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research. – 2022. – Vol. 3, № 11. – P. 2278–2289.
113. Lee J. Y., Pyon C. U., Woo J. Digital twin for math education: Utilization of games and gamification for university mathematics education // Electronics. – 2023. – Vol. 12, № 15. – Article 3207.
114. Chiu T. K. Applying self-determination theory to explain student engagement in online learning // Journal of Research on Technology in Education. – 2022. – Vol. 54 (Suppl. 1). – P. S14–S30.
115. Kamalodeen V. J. et al. Designing gamification for geometry in elementary schools // Smart Learning Environments. – 2021. – Vol. 8, № 1. – Article 36.

116. Nakamura K., Ishihara M., Horikoshi I., Ogata H. Change point detection of classroom engagement using big data // *Smart Learning Environments*. – 2024. – Vol. 11, № 1. – Article 31.
117. Шмаков С. А. Игра учащихся как педагогический феномен культуры: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. – М., 1997. – 409 с.
118. Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. From game design elements to gamefulness: Defining gamification // *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference*. – New York: ACM, 2011. – P. 9–15. – DOI: <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
119. Rieber L. P. Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on simulations and games // *Educational Technology Research and Development*. – 1996. – Vol. 44, № 2. – P. 43–58. – DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02300540>
120. Bogost I. Gamification is bullshit [Electronic resource]. – URL: <https://bogost.com>
121. Neerupa C., Naveen Kumar R., Pavithra R., John William A. Game on for learning: Gamification's impact on student engagement and academic performance // *Management Matters*. – 2024. – Vol. 21, № 1. – P. 38–53.
122. Schulz R., Izabve G. M., Reichert F. Ethical issues of gamified ICT tools for higher education // *IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e)*. – 2015. – P. 27–31. – DOI: <https://doi.org/10.1109/IC3e.2015.7403481>
123. Копчева В. В., Замятина О. Г. Геймификация как технология внутрикорпоративных коммуникаций // *Научные исследования*.
124. Kapp K. M. *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. – San Francisco: Pfeiffer, 2012.
125. Dahalan F., Alias N., Shaharom M. S. N. Gamification and game-based learning for vocational education // *Education and Information Technologies*. – 2024. – Vol. 29, № 2. – P. 1279–1317.
126. Zichermann G. How games make kids smarter [Electronic resource]. – TED Talk. (қаралған күні: 25.05.2024).
127. Titova L., Kryvoruchko I. Cloud services as a means of gamification in the training of future teachers // *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*. – 2024. – № 56. – P. 6–13.
128. Ruipérez-Valiente J. A. et al. ALAS-KA: A learning analytics extension for better understanding the learning process in the Khan Academy platform // *Computers in Human Behavior*. – 2015. – Vol. 47. – P. 139–148. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.07.002>
129. Vidergor H. E., Ben-Amram P. Khan academy effectiveness: The case of math secondary students' perceptions // *Computers & Education*. – 2020. – Vol. 157. – Article 103985. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103985>
130. Shortt M. et al. Gamification in mobile-assisted language learning: A systematic review of Duolingo literature from public release of 2012 to early 2020 //

Computer Assisted Language Learning. – 2023. – Vol. 36, № 3. – P. 517–554. – DOI: <https://doi.org/10.1080/09588221.2021.19>

131. Hadi Mogavi R. et al. When gamification spoils your learning: A qualitative case study of gamification misuse in a language-learning app // Proceedings of the ninth ACM conference on Learning @ Scale. – 2022. – P. 175–188. – DOI: <https://doi.org/10.1145/3491140.3528274>

132. Sanchez E., Young S., Jouneau-Sion C. Classcraft: from gamification to ludicization of classroom management // Education and Information Technologies. – 2017. – Vol. 22, № 2. – P. 497–513. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9489-6>

133. Mora Márquez M., Camacho Torralbo J. Classcraft: English and role play in the primary school classroom // Apertura (Guadalajara, Jal.). – 2019. – Vol. 11, № 1. – P. 56–73. – DOI: <https://doi.org/10.32870/ap.v11n1.1433>

134. Dzikrullah M. I. et al. Quizizz as interactive and gamified assessment platform: Voices from Indonesian EFL secondary learners // Jurnal Educative: Journal of Educational Studies. – 2021. – Vol. 6, № 2. – P. 140–152. – DOI: <https://doi.org/10.30983/educative.v6i2.4916>

135. Pratama G. M. et al. The impact of Quizizz-based activities on students' reading comprehension in EFL learners // ICOERESS. – 2024. – Vol. 1, № 1. – P. 153–160. – URL: <https://icoeress.pascasarjana.uinjambi.ac.id/ojs/index.php/icoeress/article/view/53>

136. Wang A. I., Tahir R. The effect of using Kahoot! for learning – a literature review // Computers & Education. – 2020. – Vol. 149. – Article 103818. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>

137. Hilmun P., Fitriah F. Let's Kahoot! A game-based technology for creating engagement and promoting active learning // English Education: Jurnal Tadris Bahasa Inggris. – 2021. – Vol. 14, № 1. – P. 90–100. – DOI: <https://doi.org/10.24042/ee-jtbi.v14i1.7871>

138. Putri T. A. E., Djam'an N., Rahim I. Penggunaan media pembelajaran Wordwall untuk menumbuhkan motivasi belajar peserta didik pada mata pelajaran matematika // Jurnal Education. – 2025. – Vol. 2, № 1. – P. 67–71. – DOI: <https://doi.org/10.59562/education.v2i1.8755>

139. Евдокимова В. Е., Горева Е. Е. Образовательная платформа Joyteka как инструмент создания цифровых образовательных ресурсов // Ученые записки Шадринского государственного педагогического университета. – 2024. – № 2. – P. 6–11. – URL: <https://uzshspu.ru/journal/issue/view/4>

140. Varina H. B., Osadchy V. V., Shevchenko S. V. Enhancing adaptive learning: leveraging interactive exercises through the LearningApps service // CTE Workshop Proceedings. – 2023. – Vol. 10. – P. 281–293. – DOI: <https://doi.org/10.55056/cte.562>

141. Евдокимова В. Е., Кириллова О. А., Жданова Е. А. Возможности сервисов для создания интерактивных учебных материалов // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2022. – № 6. – P. 10–15.

142. Кириченко Д. В., Галагузова Ю. Н. Геймификация в работе учителя общеобразовательной школы // Педагогическое образование в России. – 2022. – № 3. – Р. 13–19.
143. Кудрявцев Л. Д. Современная математика и её преподавание: учеб. пособие для вузов / предисл. П. А. Александрова. – 2-е изд., доп. – М.: Наука, 1985. – 176 с.
144. Юнг Дж. Как преподавать математику / пер. с англ. А. Р. Кулишера. – 5-е изд., испр. и доп. – М.; Пг.: Гос. изд., 1923. – 302 с.
145. Werbach K., Hunter D. For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business. – Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.
146. Hebevcı M. T., Alan S. Gamification in education: An overview of the literature // Current Studies in Social Sciences. – 2021. – Vol. 174.
147. Эйхорн М. В. Геймификация образовательного процесса: методическое пособие. – Томск, 2015. – 39 с. – URL: <https://toipkro.ru>
148. Kadirbayeva R., Sansyrbayev A., Saduakasova Zh., Aimashova Zh. The possibilities of using gamification elements in teaching mathematics // Eurasian Journal of Researches in Social and Economics (EJRSE). – 2023. – Vol. 10, Special issue 1. – P. 157–170. – URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/articlefile/3104664>
149. Gianni A. M., Antoniadis N. A novel gamification application for high school student examination and assessment // Information. – 2023. – Vol. 14, № 9. – P. 498.
150. Saleh Alabdulaziz M. Escape rooms technology as a way of teaching mathematics // Education and Information Technologies. – 2023. – Vol. 28. – P. 13459–13484.
151. Kebritchı M., Hirumi A., Bai H. The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement // Computers & Education. – 2010. – Vol. 55, № 2. – P. 427–443.
152. Lam P., Tse A. Gamification in everyday classrooms: Observations from schools in Hong Kong // Frontiers in Education. – 2022. – Vol. 6. – P. 630666.
153. Lukman H., Agustiani N., Setiani A. Gamification of mathematics teaching materials: Its validity, practicality and effectiveness // International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET). – 2023. – Vol. 18, № 20. – P. 4–22.
154. Maryana M., Halim C., Rahmi H. The impact of gamification on student engagement and learning outcomes in mathematics education // International Journal of Business, Law, and Education. – 2024. – Vol. 5, № 2. – P. 1697–1708.
155. Boom-Cárcamo E. et al. Gamification and problem-based learning: Development of creativity in mathematics teaching // Thinking Skills and Creativity. – 2024. – Vol. 53. P. 101614
156. Divjak B., Tomić D. Game-based learning and motivation for learning mathematics // Journal of Information and Organizational Sciences. – 2011. – Vol. 35, № 1. – P. 15–30.
157. Гочияева М. Д., Аджиев Р. Д., Батчаева А. М. Обучающие компьютерные игры // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 101. – P. 24–27.

158. Юдин Э. Г. Системный подход и принцип деятельности: методологические проблемы современной науки. – М.: Наука, 1978. – 391 с.
159. Выготский Л. С. Собр. соч. Т. 3. Проблемы развития психики. – М.: Педагогика, 1983. – 368 с.
160. Калиновская Е. А. Личностно-ориентированное обучение как педагогическая инновация // Гуманитарные аспекты высшего профессионального образования. – 2018. – С. 87–92.
161. Әмірбекұлы А. Мектеп математикасы эпистакырыптарын конструктивті оқыту: монография. – Шымкент: ОҚПУ баспасы, 2023. – 83 б.
162. Пидкасистый П. И., Хайдаров Ж. С. Технология игры в обучении и развитии: учеб. пособие. – М.: Российское педагогическое агентство, 1996. – 269 с.
163. Краевский В. В., Хуторской А. В. Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. пособие. – М.: Академия, 2007. – 352 с.
164. Кapp К. М. What is gamification // The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. – 2012. – P. 23.
165. Pavlus J. The game of life // Scientific American. – 2010. – Vol. 303, № 6. – P. 43–44.
166. Gooch D., Vasalou A., Benton L., Khaled R. Using gamification to motivate students with dyslexia // Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16). – New York: ACM, 2016. – P. 969–980. – DOI: <https://doi.org/10.1145/2858036.2858231>
167. Токжигитова А. Б. IT бағытындағы студенттер үшін геймификация технологиясын қолданудың әдістемелік негіздері: философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Астана, 2024. – 137 б.
168. Кapp К. М. The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education. – San Francisco: Pfeiffer, 2012.
169. Утеулиев Н. С. Болашақ математика мұғалімдерін мектеп геометрия курсына оқытуда цифрлық білім беру ресурстарын қолдануға методологиялық даярлау: философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Шымкент, 2024. – 155 б.
170. Kelly D. P., Rutherford T. Khan Academy as supplemental instruction: A controlled study of a computer-based mathematics intervention // The International Review of Research in Open and Distributed Learning. – 2017. – Vol. 18, № 4. – DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i4.2984>
171. Bashkov B. M. Assessing the Impact of IXL Math over Three Years: A Quasi-Experimental Study. ESSA Research Report // Online Submission. – 2021.
172. Lin T. H., Riccomini P. Inclusive education in rural settings: Leveraging technology for improved math learning outcomes among students with disabilities // Journal of Special Education Technology. – 2025. – Vol. 40, № 2. – P. 219–226.
173. Engelbrecht J., Borba M. C. Recent developments in using digital technology in mathematics education // ZDM–Mathematics Education. – 2024. – Vol. 56, № 2. – P. 281–292.

174. Hardman J., Raudzingana M. Mathletics software and student attainment in grade 4 – a cultural historical analysis // *Advances in Social Sciences Research Journal*. – 2021. – Vol. 8, № 5. – P. 517–531.
175. Nansen B. et al. ‘You do the math’: Mathletics and the play of online learning // *New Media & Society*. – 2012. – Vol. 14, № 7. – P. 1216–1235.
176. da Silva Araújo D., Costa H. R. A motivação nas aulas de Matemática a partir dos jogos digitais do Mangahigh // *PROJEÇÃO E DOCÊNCIA*. – 2018. – Vol. 9, № 2. – P. 106–118.
177. Zhang M. Understanding the relationships between interest in online math games and academic performance // *Journal of Computer Assisted Learning*. – 2015. – Vol. 31, № 3. – P. 254–267.
178. Crans A. S., Whitney G. T. (eds.). *The Mathematical Playground: People and Problems from 31 Years of Math Horizons*. – American Mathematical Society, 2024. – Vol. 38.
179. Khan Academy [Electronic resource]. – URL: <https://kk.khanacademy.org/> (қаралған күні: 20.03.2025).
180. Mangahigh [Electronic resource]. – URL: <https://www.mangahigh.com/en/> (қаралған күні: 22.03.2025).
181. Argubright M. T. Comparing traditional math instruction to online instruction: preparing students for the Kansas College and Career Ready Standards: dissertation. – University of Kansas, 2014. – URL: <https://kuscholarworks.ku.edu>
182. Дробышевская О. А. Использование информационно-образовательных ресурсов для эффективного обучения математике: взгляд на платформы LearningApps и Quizizz // *Материалы научной конференции*. – 2024. – С. 320–323. – URL: <https://libr.msu.by>
183. LearningApps [Electronic resource]. – URL: <https://learningapps.org/> (қаралған күні: 24.03.2025).
184. Воронцова О. Р. О педагогическом потенциале геймификации в математических дисциплинах // *Актуальные технологии преподавания в высшей школе: материалы науч.-метод. конф.* – Кострома, 2019. – С. 179–182.
185. Сансызбаев А. С., Аймашова Ж. Т. Геймификация және оны математиканы оқытуда қолдану мүмкіндіктері // *12 сәуір – Ғылым қызметкерлері күніне орай өтетін білім алушылардың республикалық XII ғылыми-тәжірибелік конференциясы: ғылыми мақалалар жинағы*. – Шымкент, 2023. – Б. 419–424.
186. *Философиялық сөздік / бас ред. Р. Н. Нұрғалиев*. – Алматы: Қазақ энциклопедиясы, 1996. – 525 б.
187. Сериков Г. Н. *Педагогика*. – М.: Владос, 2005. – 130 с.
188. *Білім және ғылым: энциклопедиялық сөздік / бас ред. Ж. Қ. Түймебаев*. – Астана, 2009. – 400 б.
189. Кадирбаева Р. И. *Болашақ мұғалімдерді білім алушылардың шығармашылық қабілетін дамытуға кәсіби даярлау: теориясы және практикасы: монография*. – Түркістан, 2013. – 314 б.

190. Складенко И. С. Моделирование в педагогическом процессе // Педагогика и психология: академический журнал. – 2024. – № 1(4). – С. 14–21.
191. Фридман Л. М. Наглядность и моделирование в обучении. – М.: Знание, 1984. – 150 с.
192. Лодатко Е. А. Типология педагогических моделей // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2023. – № 1. – С. 126–128.
193. Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж, 1997. – 304 с.
194. Ильина Т. А. Структурно-системный подход к организации обучения. – М.: Знание, 1972. – 88 с.
195. Волков И. П. Учим творчеству. Педагогический поиск. – М.: Педагогика, 1988. – 544 с.
196. Монахов В. М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса. – Волгоград: Перемена, 1995. – 152 с.
197. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
198. Өстеміров К. Ө. Қазіргі педагогикалық технологиялар мен оқыту құралдары. – Алматы, 2007. – 144 б.
199. Сансызбаев А. С. Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолданудың құрылымдық-мазмұндық моделі // «Өзбекәлі Жәнібеков құбылысы: тұлға тағылымы және педагогикалық құндылықтар» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференция материалдары. – Шымкент, 2026. – Б. 419–424.
200. Кадирбаева Р. И., Сансызбаев А. С. Мектеп математикасын оқытуда геймификация элементтерін қолдануды ұйымдастырудың әдістері мен формалары // «Білімді цифрландыру: жасанды интеллект және ғылымның дамуы» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары. – Талдықорған, 2025. – Б. 153–157.
201. Черкасов Р. С., Столяр А. А. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика. – М.: Просвещение, 1985. – 336 с.
202. Эсаулов А. Ф. Психология решения задач. – М.: Высшая школа, 1972. – 216 с.
203. Колягин Ю. М., Луканкин Г. Л. Основные понятия современного школьного курса математики / под ред. А. И. Маркушевича. – М.: Просвещение, 1974. – 382 с.
204. Истомина Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах: учеб. пособие. – М.: Академия, 2002. – 288 с.
205. Кадирбаева Р. И., Сансызбаев А. С. Математикалық ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруға бағытталған геймификацияланған тапсырмаларды әзірлеу кезеңдері // Математикалық модельдеу мен ақпараттық технологиялар білімде және ғылымда: X Халықаралық ғылыми-әдістемелік конференция материалдары. – Алматы, 2025. – Б. 906–910.

206. Джураева Н. Р., Атамуратова Т. И. Апробация методики целенаправленного в педагогической деятельности с использованием таксономии Б. Блума // *Universum: психология и образование*. – 2019. – № 7 (61). – С. 12–16.
207. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің бекітуімен «Негізгі орта білім беру деңгейінің 7–9-сыныптарына арналған "Алгебра" оқу пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламасы» № 399 бұйрық, 16.09.2022 ж. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200030654> (қаралған күні: 02.05.2023).
208. Әбілқасымова А. Е., Корчевский В. Е., Жұмағұлова З. Ә. Алгебра: 8-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2018. – 152 б.
209. Шыныбеков Ә. Н., Шыныбеков Д. Ә., Жұмабаев Р. Н. Алгебра: 8-сыныпқа арналған оқулық. – Алматы: Атамұра, 2018. – 192 б.
210. Сансызбаев А. С. Математика сабағында «OIQ Game» геймификациялық платформасын қолдану: әдістемелік нұсқаулық. – Шымкент, 2025. – 84 б.
211. Кадирбаева Р. И., Сансызбаев А. С. Мектеп математика курсын оқытуда геймификация элементтерін қолданудың оқу тиімділігіне әсері // Абылай хан атындағы ҚазХҚЖӘТУ Хабаршысы. Педагогика ғылымдары сериясы. – 2024. – № 1(72). – Б. 491–511.
212. Гафарова Л. М., Завьялова И. Г., Мустафин Н. Н. Об особенностях применения критерия согласия Пирсона χ^2 // *Экономические и социально-гуманитарные исследования*. – 2015. – № 4(8). – С. 63–67.
213. Қосанов Б. М. Педагогикалық эксперимент нәтижелерін өңдеудің математикалық әдістері: оқу құралы. – Алматы: ТОО «Лантар Трейд», 2021. – 216 б.
214. Sansyzbayev A., Kadirbayeva R., Daiyrbekov S., Zhetpisbayeva G. Applying gamification technology to enhance student engagement in high school mathematics // *International Journal of Information and Education Technology*. – 2025. – Vol. 15, № 7. – P. 1398–1409. – DOI: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.7.2341>

Бастапқы бақылау жұмысы:
«Теңдеу – теңсіздік – функция» ұғымдар жүйесі бойынша

Мақсаты: Білім алушылардың теңдеу, теңсіздік, функция ұғымдарын түсіну деңгейін, олардың арасындағы байланысты анықтай алуын және білімді практикалық есептерде қолдану қабілетін бағалау.

Орындау уақыты: 40–45 минут

Жалпы ұпай: 25 ұпай

I. Белсенділік тапсырмалары (геймификация элементтері)

(Критерий: тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады)

Нұсқау: тапсырмаларды жылдам әрі дұрыс орындаңыз.

Әр дұрыс жауап = 1 ұпай

1-тапсырма «Жылдам таңдау»

Қайсысы дұрыс? Белгілеңіз:

Өрнек	Атау
$x^2-4=0$	а) функция
$y=2x-4$	б) теңдеу
$x^2-4>0$	с) теңсіздік

2-тапсырма «Жылдам есепте»

Тез шешіңіз:

$$2x+4=10$$

$$y=3x, x=2 \text{ болғандағы мәнін есептеу}$$

$$x-5>0$$

3-тапсырма «Қате тап!»

Берілген жауапты тексеріңіз:

$$x^2-4 < 0$$

$$\text{Жауабы: } (-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$$

Қате бар ма? Дұрысын жазыңыз

II. Математикалық ұғымды түсіну деңгейін анықтауға арналған тапсырмалар:

5-тапсырма. Төмендегі ұғымдарға қысқаша анықтама беріңіз:

а) теңдеу

б) теңсіздік

с) функция

Бағалау: 3 ұпай (әр дұрыс анықтамаға – 1 ұпай)

6-тапсырма. Берілгендердің ішінен теңдеу, теңсіздік және функцияны ажыратыңыз:

1. $2x+5=11$

2. $y=3x-2$

3. $x^2-4>0$

4. $5a-7=3a+1$

5. $y=1/x$

Жауабыңызды кесте түрінде көрсетіңіз.

Теңдеу	Теңсіздік	Функция

Бағалау: 3 ұпай

III. Ұғымдар арасындағы байланысты анықтау қабілетін тексеруге арналған тапсырмалар

7-тапсырма

$y=2x+1$ функциясы берілген.

a) $x=3$ болғанда y -тің мәнін табыңыз.

b) Осы функция бойынша $y=7$ болғанда x -тің мәнін табыңыз.

c) Мұндағы b) тармақта неге теңдеу шешілгенін түсіндіріңіз.

Бағалау: 4 ұпай - a) 1 ұпай; b) 1 ұпай; c) 2 ұпай

8-тапсырма

$y=x-4$ функциясы үшін:

a) $y>0$ болатын x -тің қандай мәндерінде орындалатынын табыңыз;

b) бұл тапсырманың неге теңсіздікпен байланысты екенін түсіндіріңіз.

Бағалау: 4 ұпай - a) 2 ұпай; b) 2 ұпай

IV. Білімді практикалық жағдаяттарда қолдану қабілетін тексеруге арналған тапсырмалар

9-тапсырма

Егер берілген санның оң жағына 9 цифрын тіркеп жазып, шыққан санға берілген санды екі еселеп қосса, онда осы қосынды 633-ке тең болады. Берілген санды табыңыз.

a) Есепке теңдеу құрыңыз;

b) Айжан неше дәптер сатып алғанын табыңыз.

Бағалау: 4 ұпай (теңдеу құру – 2 ұпай; дұрыс шешу – 2 ұпай)

10-тапсырма

Автобуспен жүру құны бір адамға 90 теңге. Білім алушылар тобы жолақыға 1000 теңгеден артық жұмсамауы керек.

a) Есепке теңсіздік құрыңыз;

b) Ең көп дегенде неше білім алушы бара алады?

Бағалау: 4 ұпай (теңсіздік құру – 2 ұпай, дұрыс жауап – 2 ұпай)

Критерийлер бойынша бағалау:

1. Тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады: 1–3 тапсырмалар
Максимум: 3 ұпай

2. Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды: 5–6 тапсырмалар
Максимум: 6 ұпай

3. Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды: 7–8 тапсырмалар
Максимум: 8 ұпай

4. Ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады: 9–10 тапсырмалар
Максимум: 8 ұпай.

Бастапқы бақылау жұмысының нәтижелері:

№65, 8а	эксперименттік топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1			1			1			1			1
2			1			1			1			1
3		1			1			1			1	
4	1				1			1			1	
5			1			1			1			1
6		1			1			1			1	
7	1				1			1			1	
8		1			1			1			1	
9		1			1			1			1	
10	1				1			1			1	
11		1			1			1			1	
12	1				1			1			1	
13		1			1			1			1	
14	1				1			1			1	
15	1				1			1			1	
16			1			1			1			1
17			1			1			1			1
18		1				1			1			1
19	1				1			1			1	
20			1			1			1			1
21			1			1			1			1
22		1				1			1			1
23			1			1			1			1
24	1				1			1			1	
25		1				1			1			1
26	1				1			1			1	
27			1			1			1			1
барлығы	8	12	7	8	15	4	7	16	4	9	15	3

№65, 8в	эксперименттік топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1			1			1			1			1
2	1				1			1			1	
3		1			1			1			1	
4		1			1			1			1	
5			1			1			1			1
6	1				1			1			1	
7		1			1			1			1	
8		1			1			1			1	
9			1			1			1			1
10	1				1			1			1	
11		1			1			1			1	
12	1				1			1			1	
13		1			1			1			1	
14	1				1			1			1	
15		1			1			1			1	
16	1				1			1			1	
17			1			1			1			1
18		1			1			1			1	
19		1			1			1			1	
20		1			1			1			1	
21			1			1			1			1
22		1				1			1			1
23	1				1			1			1	
24		1			1			1			1	
25		1			1			1			1	
26	1				1			1			1	
27			1			1			1			1
барлығы	7	13	7	7	17	3	9	14	4	10	15	2

№59, 8а	эксперименттік топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1	1				1			1			1	
2		1			1			1			1	
3		1			1			1			1	
4	1				1			1			1	
5			1			1			1			1
6		1			1			1			1	
7	1				1			1			1	
8		1			1			1			1	
9	1				1			1			1	
10			1			1			1			1
11			1			1			1			1
12	1				1			1			1	
13	1				1			1			1	
14	1				1			1			1	
15		1			1			1			1	
16	1				1			1			1	
17			1			1			1			1
18	1				1			1			1	
19		1			1			1			1	
20	1				1			1			1	
21		1			1			1			1	
22	1				1			1			1	
23	1				1			1			1	
24		1			1			1			1	
25			1			1			1			1
барлығы	9	10	6	8	15	2	10	13	2	10	12	3

№65, 8а	бақылау топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1	1				1			1			1	
2			1			1			1			1
3		1			1			1			1	
4	1				1			1			1	
5			1			1			1			1
6		1			1			1			1	
7		1			1			1			1	
8	1				1			1			1	
9		1			1			1			1	
10	1				1			1			1	
11		1			1			1			1	
12	1				1			1			1	
13		1			1			1			1	
14	1				1			1			1	
15		1			1			1			1	
16		1			1			1			1	
17	1				1			1			1	
18			1			1			1			1
19		1			1			1			1	
20			1			1			1			1
21			1			1			1			1
22		1				1			1			1
23	1				1			1			1	
24		1			1			1			1	
25		1			1			1			1	
26	1				1			1			1	
27			1			1			1			1
барлығы	8	11	8	7	15	5	7	16	4	7	17	3

№65, 8б	бақылау топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1			1			1			1			1
2	1				1			1			1	
3		1			1			1			1	
4			1			1			1			1
5			1			1			1			1
6			1			1			1			1
7	1				1			1			1	
8		1			1			1			1	
9		1			1			1			1	
10	1				1			1			1	
11		1			1			1			1	
12	1				1			1			1	
13	1				1			1			1	
14	1				1			1			1	
15		1			1			1			1	
16	1				1			1			1	
17		1			1			1			1	
18			1			1			1			1
19		1			1			1			1	
20		1			1			1			1	
21			1			1			1			1
22	1				1			1			1	
23		1			1			1			1	
24		1			1			1			1	
25		1			1			1			1	
26	1				1			1			1	
27			1			1			1			1
барлығы	7	13	7	7	16	4	8	15	4	9	15	3

№59, 8а	бақылау топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1	1				1			1			1	
2		1			1			1			1	
3		1			1			1			1	
4	1				1			1			1	
5			1			1			1			1
6	1				1			1			1	
7			1			1			1			1
8	1				1			1			1	
9		1			1			1			1	
10			1			1			1			1
11			1			1			1			1
12	1				1			1			1	
13	1				1			1			1	
14	1				1			1			1	
15	1				1			1			1	
16	1				1			1			1	
17												

Қорытынды бақылау жұмысы:
«Квадрат теңдеу – квадрат теңсіздік – квадрат функция» ұғымдар жүйесі бойынша

Мақсаты:

Білім алушылардың квадрат теңдеу, квадрат теңсіздік және квадрат функция ұғымдарын түсіну деңгейін, олардың өзара байланысын анықтай алуын және білімді практикалық есептерде қолдану қабілетін бағалау.

Орындау уақыты: 40–45 минут

Жалпы ұпай: 25 ұпай

Ойын сюжеті: Сен «Математика әлемінің зерттеушісің». 4 миссияны орындау арқылы шебер деңгейіне жетуің керек.

1-Миссия: «Белсенді старт»

(Тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады.)

1. *Квадрат теңдеуді шешіңіз:*

$$x^2 - 7x + 10 = 0$$

2. *Квадрат теңсіздікті шешіңіз:*

$$x^2 + 5x - 6 \leq 0$$

3. *Квадрат функция берілген:*

$$y = x^2 - 4x$$

а) $x=2$ болғандағы мәнін табыңыз;

б) функцияның графигі қандай фигура екенін жазыңыз.

Бағалау: 4 ұпай, әр дұрыс жауап = 1 ұпай

2-Миссия: «Ұғым шебері»

(Математикалық ұғымдарды анықтайды)

4. *Келесі ұғымдарға анықтама беріп, мәнді белгілерін атаңыз:*

- квадрат теңдеу
- квадрат функция
- квадрат теңсіздік

Бағалау: 3 ұпай (әр дұрыс анықтамаға – 1 ұпай)

5. *Мысал келтіріңіз және түсіндіріңіз:*

- квадрат теңдеу
- квадрат теңсіздік
- квадрат функция

Бағалау: 3 ұпай (әр толық жауапқа – 1 ұпай)

3-Миссия: «Байланыс картасы»

(Ұғымдар арасындағы байланыс)

6. *Берілген теңдеудің*

$$y = x^2 - 5x + 6$$

а) Түбірлерін табыңыз

б) Қай аралықта функция оң?

с) Осыдан теңсіздік жазыңыз

Бағалау: 3 ұпай - а) 1 ұпай; б) 1 ұпай; с) 1 ұпай

7. *Квадрат функция және рационал теңсіздік*

Берілген функция:

$$y = x^2 - 6x + 8$$

а) Функцияның түбірлерін табыңыз.

б) Функция қай аралықта теріс мән қабылдайтынын анықтаңыз.

с) Осы функция негізінде рационал теңсіздікті шешіңіз:

$$\frac{x^2 - 6x + 8}{x - 1} \geq 0$$

Бағалау: 4 ұпай - а) 1 ұпай; б) 1 ұпай; с) 2 ұпай

4-Миссия: «Босс есеп»

(Практикалық қолдану + рационал теңсіздік)

8. *Практикалық есеп:*

Тік төртбұрыштың ауданы 24 см². Оның бір қабырғасы x , ал екінші қабырғасы $x-2$. Сонымен қатар тік төртбұрыштың қабырғалары үшін мына шарт орындалуы керек:

$$\frac{x^2 - 2x - 24}{x - 2} \geq 0$$

а) Ауданға байланысты квадрат теңдеу құрыңыз.

б) Теңдеуді шешіңіз.

в) Рационал теңсіздікті шешіп, табылған шешімдердің шартқа сәйкес келетінін анықтаңыз.

г) Квадрат теңсіздік пен рационал теңсіздіктің шешімдерін салыстырыңыз.

Бағалау: 4 ұпай – әр дұрыс жауапқа 1 ұпай

9. Талдау тапсырмасы

Берілген функция:

$$y = x^2 - 2x - 3$$

а) Функцияның түбірлерін табыңыз.

б) Параболаның қай бағытта ашылатынын анықтаңыз.

в) Функцияның таңбасын сан осінде сипаттаңыз.

г) Осы функцияны пайдаланып рационал теңсіздікті шешіңіз:

$$\frac{x^2 - 2x - 3}{x + 2} \geq 0$$

Бағалау: 4 ұпай – әр дұрыс жауапқа 1 ұпай

Критерийлер бойынша бағалау:

1. *Тапсырмаларды орындауда белсенді қатысады:* 1–3 тапсырмалар
Максимум: 4 ұпай

2. *Математикалық ұғымдарды анықтап, сипаттайды:* 4–5 тапсырмалар
Максимум: 6 ұпай

3. Ұғымдар арасындағы байланыстарды анықтайды: 6–7 тапсырмалар
Максимум: 7 ұпай

4. Ұғымды практикалық есептерді шешуде қолданады: 8–9 тапсырмалар
Максимум: 8 ұпай.

Қорытынды бақылау жұмысының нәтижелері:

№65, 8а	эксперименттік топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1		1		1			1			1		1
2		1	1		1			1	1		1	1
3		1			1			1			1	
4	1			1			1			1		
5		1			1			1		1		1
6		1		1			1			1		1
7		1		1			1			1		1
8		1		1			1			1		1
9		1		1			1			1		1
10	1			1			1			1		1
11		1		1			1			1		1
12		1		1			1			1		1
13		1		1			1			1		1
14		1		1			1			1		1
15	1			1			1			1		1
16		1		1			1			1		1
17		1		1			1			1		1
18		1		1			1			1		1
19		1		1			1			1		1
20		1		1			1			1		1
21		1		1			1			1		1
22		1		1			1			1		1
23	1			1			1			1		1
24	1			1			1			1		1
25	1			1			1			1		1
26	1			1			1			1		1
27	1			1			1			1		1
барлығы	3	13	11	3	16	8	4	15	8	3	16	8

№65, 8в	эксперименттік топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1			1			1			1			1
2		1			1			1		1		1
3		1			1			1		1		1
4	1				1			1		1		1
5			1			1			1			1
6	1			1			1			1		1
7		1			1			1		1		1
8		1			1			1		1		1
9		1			1			1		1		1
10		1			1			1		1		1
11		1			1			1		1		1
12		1			1			1		1		1
13			1			1			1		1	1
14	1			1			1			1		1
15		1			1			1		1		1
16		1			1			1		1		1
17		1			1			1		1		1
18	1			1			1			1		1
19		1			1			1		1		1
20		1			1			1		1		1
21		1			1			1		1		1
22		1			1			1		1		1
23	1			1			1			1		1
24	1			1			1			1		1
25	1			1			1			1		1
26	1			1			1			1		1
27			1			1			1		1	1
барлығы	3	12	12	3	16	8	3	15	9	3	17	7

№59, 8а	эксперименттік топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1		1			1			1			1	
2		1			1			1			1	
3		1			1			1			1	
4	1			1			1			1		
5			1			1			1		1	
6			1			1			1		1	
7		1			1			1		1		1
8		1			1			1		1		1
9	1			1			1			1		1
10			1			1			1		1	
11		1			1			1		1		1
12		1			1			1		1		1
13	1			1			1			1		1
14	1			1			1			1		1
15		1			1			1		1		1
16		1			1			1		1		1
17		1			1			1		1		1
18	1			1			1			1		1
19		1			1			1		1		1
20	1			1			1			1		1
21		1			1			1		1		1
22	1			1			1			1		1
23	1			1			1			1		1
24	1			1			1			1		1
25			1			1				1		1
барлығы	2	13	10	3	14	8	3	15	7	4	14	7

№65, 8а	бақылау топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1	1			1			1			1		1
2			1			1			1			1
3		1			1			1		1		1
4		1			1			1		1		1
5			1			1			1			1
6		1			1			1		1		1
7		1			1			1		1		1
8	1			1			1			1		1
9		1			1			1		1		1
10	1			1			1			1		1
11		1			1			1		1		1
12		1			1			1		1		1
13			1			1			1		1	1
14	1			1			1			1		1
15		1			1			1		1		1
16		1			1			1		1		1
17	1			1			1			1		1
18		1			1			1		1		1
19		1			1			1		1		1
20		1			1			1		1		1
21		1			1			1		1		1
22		1			1			1		1		1
23	1			1			1			1		1
24	1			1			1			1		1
25	1			1			1			1		1
26	1			1			1			1		1
27		1			1			1		1		1
барлығы	7	15	5	8	15	4	7	17	3	7	17	3

№65, 8б	бақылау топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1			1			1			1			1
2	1			1			1			1		1
3		1			1			1		1		1
4			1			1			1			1
5			1			1			1			1
6	1			1			1			1		1
7		1			1			1		1		1
8		1			1			1		1		1
9		1			1			1		1		1
10	1			1			1			1		1
11		1			1			1		1		1
12		1			1			1		1		1
13	1			1			1			1		1
14	1			1			1			1		1
15		1			1			1		1		1
16	1			1			1			1		1
17		1			1			1		1		1
18		1			1			1		1		1
19		1			1			1		1		1
20		1			1			1		1		1
21		1			1			1		1		1
22		1			1			1		1		1
23	1			1			1			1		1
24	1			1			1			1		1
25	1			1			1			1		1
26	1			1			1			1		1
27			1			1			1		1	1
барлығы	6	16	5	7	17	3	8	15	4	7	17	3

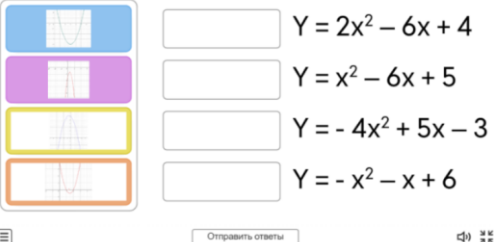
№59, 8а	бақылау топ											
	1-критерий			2-критерий			3-критерий			4-критерий		
	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары	төмен	орта	жоғары
1	1			1			1			1		1
2		1			1			1		1		1
3		1			1			1		1		1
4	1			1			1			1		1
5			1			1			1			1
6	1			1			1			1		1
7		1			1			1		1		1
8		1			1			1		1		1
9	1			1			1			1		1
10	1			1			1			1		1
11		1			1			1		1		1
12	1			1			1			1		1
13	1			1</								

Қысқа мерзімді сабақ жоспары
Алгебра 8 сынып

Бекітемін:

Білім беру ұйымның атауы	№59 жалпы білім беретін мектеп				
Пәні	Алгебра				
Бөлім:	Теңсіздіктер				
Педагогтің аты-жөні:					
Күні: 20.04.2026ж					
Сынып: 8 «ә»	Қатысқандар саны:			Қатыспағандар саны:	
Сабақтың тақырыбы:	Рационал теңсіздік				
Оқу бағдарламасына сәйкес оқыту мақсаттары:	8.2.2.9 рационал теңсіздіктерді шешу;				
Сабақтың мақсаты: Адал азамат біртұтас тәрбие	<ul style="list-style-type: none"> ● Рационал теңсіздіктің анықтамасын білу. ● Рационал теңсіздіктерді шешу алгоритмін түсіну және қолдану. ● Сан осі арқылы шешімдер жиынын анықтау 				
Мемлекет басшысы Қ.Тоқаевтың Ұлттық құрылтайдың II, III, IV отырыстарында берген тапсырмасы, ҚР Оқу-ағарту министрлігінің №123 бұйрығы)	<p>Еңбекқорлық: Оқушылар оқу барысында табандылық танытып, берілген тапсырмаларды жауапкершілікпен орындайды, қиындықтарды жеңуге ұмтылады және өз нәтижесін жақсарту үшін жүйелі түрде еңбектенеді.</p> <p>Кәсіби біліктілік: Оқушылар білім мен дағдыларын сапалы меңгеруге талпынып, алған білімін өмірлік жағдаяттарда қолдана біледі, уақытты тиімді пайдаланып, өз ісіне ұқыптылық пен жауапкершілікпен қарайды.</p>				
Уақыты/кезеңдері	Педагогтің әрекеті		Оқушының әрекеті	Бағалау	Ресурстар
Ұйымдастыру кезеңі 5мин	<p>(Ұ). Ұйымдастыру кезеңі: 1. Мұғалім оқушыларды түгендейді. 2. Амандасады және тілектерін білдіреді. 3. Үй жұмыстарын текереді 4. Бағалау парақтарын таратып береді</p> <p><input type="checkbox"/> Қолдауды қажет ететін оқушыларға: – Қарапайым бөлшек өрнек беріледі: – Жетекші сұрақтар: «Қай мәнде өрнек анықталмайды?» «Неліктен бөлім нөлге тең болмауы керек?»</p> <p><input type="checkbox"/> Орта деңгейдегі оқушыларға: – Алгебралық бөлшектердің қасиеттерін еске түсіреді.</p> <p><input type="checkbox"/> Қабілеті жоғары оқушыларға: – «Рационал теңсіздіктерде қандай ерекше нүктелер маңызды?» деген сұраққа жауап береді.</p>		1. Оқушылар мұғаліммен амандасады. 2. Сабаққа дайындалады. 3. Үй тапсырмасын тексертеді		Оқу құралдары
Сабақтың басы 10 минут	<p>Өткен тақырыпты қайталау Өткен тақырыпты қайталау Рационал теңсіздіктер</p> <p>1. Қандай теңсіздіктерді рационал теңсіздіктер деп атайды? 2. Рационал теңсіздіктердің анықталу облысын қалай анықтайды? 3. Аралықтар тәсілінің мағынасы қандай?</p>		Мұғалімді тыңдау Оқушылар берілген мысалды мұғалімнің көмегімен	Белсенді оқушыларды Мактау мадақтау арқылы бағалау: Жарайсың! Өте жақсы!	Тақта; Слайд; 8-сыныпқа арналған оқулық

	<p>$f(x) g(x)$ } - рационал өрнектер болсын. $f(x) < g(x)$ түріндегі теңсіздік рационал теңсіздік деп аталады. Мұнда $>$, \geq, белгілерінің кез келгені қолданылады.</p> <p>Мысалы,</p> $\frac{3x+2}{x-1} > 0, \quad \frac{1}{x-1} < \frac{2x+1}{x^2-1}$ $x^2+x-2 \geq 0, \quad \frac{3-2x}{x^2-3x+2} \leq 4$ <p>- рационал теңсіздіктер. Көп жағдайларда рационал теңсіздіктерді интервалдар (аралықтар) тәсілімен шешеді</p>	орындап көреді		
<p>Сабақтың ортасы</p> <p>25 минут</p>	<p>Бекіту тапсырмаларын орындау</p> <p>Теңсіздікті шеш</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{x^2+4x-1}{x^2+4x+3} \leq \frac{1}{x+1}$; $\frac{x^2-x+6}{x^2-3x+2} \leq \frac{2x}{x-2}$; $\frac{x^2-5x+11}{x^2-x-2} \leq -\frac{7}{x+1}$; <p>№19.18. Темендегі теңсіздіктерді интервалдар әдісімен шешіндер:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\frac{(x^2-7x-8)(x-8)^2}{(x+2)^2(5-x)} \leq 0$; $\frac{(x^2-6x+8)(x^2-4)}{2(x^3-8)} \geq 0$; $\frac{(2x^2+4x)(3x-x^2)}{(2x+5)^2} \leq 0$; <p>Қолдауды қажет ететін оқушыларға: – Дайын сан осінде таңбаларды анықтайды.</p> <p>Орта деңгейдегі оқушылар: – Шешімін интервал түрінде жазады.</p> <p>Қабілеті жоғары оқушылар: – Анықталу облысын ескеріп, шешімді негіздейді.</p>	<p>Оқушы әрекеті Оқушы теңсіздіктерді шешіп, нәтижелерін аралық түрінде көрсетеді.</p>	<p>ҚБ: Дескриптор бойынша: -Теңсіздіктерді интервалдар әдісімен шешеді. -Шешімдер жиынын дұрыс анықтап, жазады.</p>	<p>Слайд Тақта Бор</p> <p>Кітап Дәптер</p>
	<p>Жұптық тапсырмалар</p> <p>1) $f(x) = x^2 + 5x + 3; g(x) = \frac{x+8}{2-x}$ функцияларының ең болмағанда біреуінің мәні 3-тен үлкен:</p> <p>2) $f(x) = 3x^2 - x + 2; g(x) = \frac{5-x}{x+2}$ функцияларының ең болмағанда біреуінің мәні 2-ден кіші болатындай x айнымалысының барлық мәндерін табындар.</p>		<p>ҚБ: Дескриптор бойынша: -Функция мәндері бойынша теңсіздіктерді құрады. -Бірнеше шартты қанағаттандыратын мәндер жиынын анықтайды.</p>	<p>Карточка</p> <p>Оқу құралдары</p>

<p>Қорытынды-лау тапсырмасы</p>	<p>Жеке тапсырма 0.05</p>  <p> <input type="text"/> $Y = 2x^2 - 6x + 4$ <input type="text"/> $Y = x^2 - 6x + 5$ <input type="text"/> $Y = -4x^2 + 5x - 3$ <input type="text"/> $Y = -x^2 - x + 6$ </p> <p>Отправить ответы</p>		<p>Платформаның бағасын есепке алу</p>	<p>https://workwall.net/ru/resource/62055551</p>
<p>Сабақтың соңы 5 минут</p>	 <p>Түсіндім; түсінбеген жерлер бар; түсінбеім деп Кері байланыс алады. Үй тапсырмасын береді. Бүгінгі сабақта алған бағаларын айтады Жасанды көмекші арқылы оқушылар кері байланыс береді. Қолдауды қажет ететін оқушылар: – Дайын жауаптардың ішінен дұрысын таңдайды. Орта деңгейдегі оқушылар: – Қарапайым рационал теңсіздікті толық шешеді. Қабілеті жоғары оқушылар: – Күрделі теңсіздіктерді шешіп, шешімін дәлелдейді.</p>	<p>-Түсіндім - Сұрақтарым бар -Түсінбедім Үй тапсырмаларын жазып алады Үйге тапсырма: №</p>	<p>Бағалау парақтары бойынша жинаған ұпайларына қарай мұғалім 1-10 баллмен бағалайды</p>	<p>ЖИ арқылы жасалған презентация</p>

Оқу-әдістемелік құрал және әдістемелік нұсқаулық



ӘОЖ 371.26
КБЖ 74.202
К13

Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінің академиялық кеңесінде талқыланып, баспаға ұсынылған (хаттама №2, 20.10.2025 жыл).

Пікір жазғандар:

Молдабек Қ. – педагогика ғылымдарының докторы, профессор;
Мадияров Н.К. – педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент;
Сапақов Д.А. – философия докторы (PhD), аға оқытушы.

К13 Кадирбаева Р.И., Дайырбеков С.С., Сансызбаев А.С.
Бағалаудың заманауи технологиялары. Оқу құралы. – Шымкент: «Әлем» баспаханасы, 2025. – 208 бет.

ISBN 978-601-82376-1-4

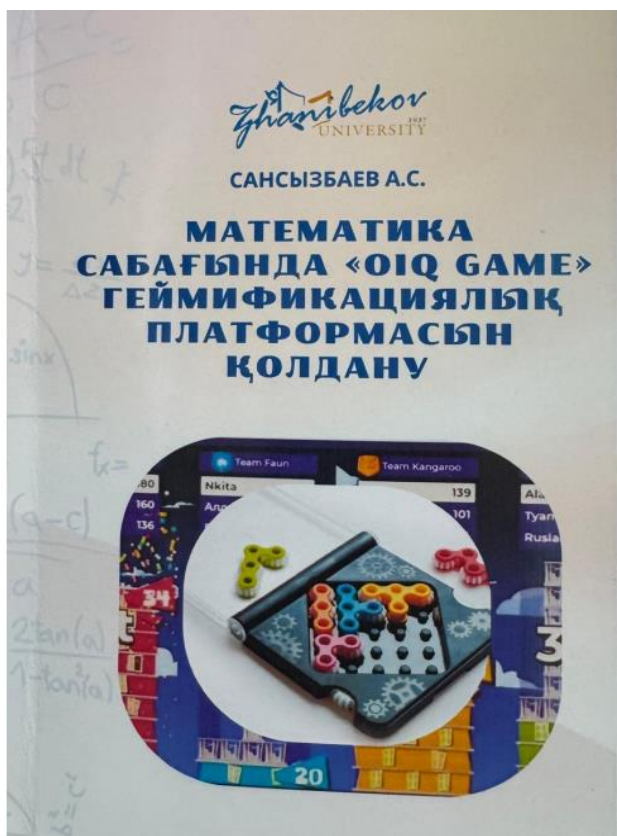
Оқу құралы авторлардың Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінің студенттеріне оқыған дәрістері мен практикалық сабақтар негізінде жазылған. Еңбекте бағалаудың заманауи технологиялары жан-жақты ашылып, оларға қатысты тақырыпты бекіту сұрақтары мен тестік тапсырмалар берілген.

Ұсынылған еңбек «Бағалаудың заманауи технологиялары» пәнінен оқу құралы ретінде «Математика мұғалімдерін даярлау» және «Математика-физика мұғалімдерін даярлау» БББ бойынша білім алушылар мен оқытушыларға арналады.

ӘОЖ 371.26
КБЖ 74.202

ISBN 978-601-82376-1-4

© «Әлем» баспаханасы, 2025
© Кадирбаева Р.И., Дайырбеков С.С., Сансызбаев А.С., 2025



УДК 378.4

Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінің Физика-математика факультетінің кеңесінің шешімімен бекітіліп баспаға ұсынылған (хаттама №9, 30.04.26 г).

Пікір берушілер:

Өмірбекұлы А. – п.ғ.к., Ө. Жәнібеков атындағы ОҚПУ, Математика кафедрасының доценті

Бекмолдаева Р.Б. – п.ғ.к., М.Әуезов атындағы ОҚУ, Математиканы кафедрасының аға оқытушысы

Сансызбаев А.С.
Математикалық ұғымдарды қалыптастыруда геймификацияны қолдану. 8-сыныпқа арналған әдістемелік нұсқаулық – Шымкент. Ө. Жәнібеков атындағы ОҚПУ баспаханасы, 2026 ж. – 84 б.

Әдістемелік нұсқаулық мұғалімдерге, болашақ педагогтарға және білім беру саласының мамандарына арналған. Нұсқаулықта ұсынылған материалдар мектеп тәжірибесінде қолдануға бейімделген және заманауи білім беру талаптарына сәйкес келеді. Жұмыста математикалық ұғымдарды қалыптастыруда ОIQ-GAME платформасын қолдану нұсқаулары және сабақта геймификация элементтерін қолдану әдістемесі беріледі. Геймификация технологиясын ғылыми негізде және әдістемелік тұрғыдан дәріс қолдану арқылы математиканы оқыту үдерісінің тиімділігін арттыруға және білім алушылардың сапалы білім алуына қол жеткізуге болады.

2

Авторлық куәлік



Енгізу актілері





Ғылыми-зерттеу экспериментін өткізу туралы

АКТ

Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті 8D01501 - «Математика педагогін даярлау» білім беру бағдарламасының PhD докторанты Сансызбаев Алтынбек Серікұлы «Мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясы» атты диссертациялық тақырыбы аясында Шымкент қаласы білім басқармасының «Ы. Алтынсарин атындағы №65 мектеп-гимназиясының» 8-сынып білім алушыларының қатысуымен эксперименттік жұмыс жүргізілгендігін растаймыз.

Жүргізілген ғылыми-зерттеу нәтижелері білім алушылардың математика пәніне деген қызығушылығын арттырып, білім сапасының көтерілуіне оң ықпал етті. Сонымен қатар мектептің математика пәні мұғалімдері мен білім алушылары эксперимент аясында ұйымдастырылған сауалнамаларға қатысты. Ғылыми-зерттеу нәтижелері негізінде дайындалған оқу-әдістемелік материалдар мектептің оқу үдерісіне ендірілді.

Оқу ісі жөніндегі орынбасары:  Досалиева Г.А.

Тәрбие ісі жөніндегі орынбасары:  Утебаева Д.К.





Ғылыми-зерттеу экспериментін өткізу туралы

АКТ

Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті 8D01501 - «Математика педагогін даярлау» білім беру бағдарламасының PhD докторанты Сансызбаев Алтынбек Серікұлы «Мектеп математикасында ұғымдар мен олардың жүйелерін қалыптастыруда геймификация элементтерін қолдану технологиясы» атты диссертациялық тақырыбы аясында Шымкент қаласы білім басқармасының №59 жалпы орта білім беретін мектебінде 8,10 сынып білім алушыларының қатысуымен эксперименттік зерттеу жүргізілгендігін растаймыз.

Зерттеу барысында алынған нәтижелер білім алушылардың математика пәніне қызығушылығының артуына және білім сапасының жақсаруына оң әсерін тигізді. Эксперимент шеңберінде мектептің математика пәні мұғалімдері мен білім алушылары арасында сауалнамалар ұйымдастырылып өткізілді. Ғылыми-зерттеу қорытындылары негізінде әзірленген оқу-әдістемелік материалдар мектептің оқу үдерісіне енгізілді.

Оқу ісі жөніндегі орынбасары:  Сулейменова А.С.

Тәрбие ісі жөніндегі орынбасары:  Утеева Г.И.