

А.Б. Қайыр<sup>1\*</sup>, А.У. Даулеткулова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>SDU университеті, Қаскелең, Қазақстан  
(\*Corresponding authors e-mail: aizada.kaiyr@gmail.com)

<sup>1</sup>ORCID0000-0003-2191-6694,

<sup>2</sup>ORCID0000-0001-5162-5367

## Дизайн ойлау — оқушыларды математика оқу процесіне тарту құралы

Қазіргі жаһандану жағдайында сапалы білім алу үшін шығармашылық және бейімделгіш ойлау қабілеттерін дамыту маңызды рөл атқарады. Мақалада дизайн ойлау әдісінің ХХІ ғасырда оқушылардың дамуына, белгісіздікке икемделуіне және қоғамға оң ықпал жасауға қажетті дағдыларды қалыптастырудағы маңыздылығы қарастырылған. Дизайн ойлау әдісі, білім беру жүйесінде қолданылу барысында оқушылардың оқу процесіне белсене қатысуын қамтамасыз етумен қатар, алған білімді практикалық тұрғыда қолдануды жеңілдететін тиімді құрал ретінде көрсетіледі. Математика мен геометрия секілді пәндерге дизайн ойлауды енгізу арқылы, оқушылардың сыни ойлау, проблемаларды шешу және оқу процесіне белсенді араласу қабілеттерін дамыту мүмкіндіктері зерттелген. Бұл әдіс оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, шығармашылық әлеуетін ашуға мүмкіндік береді. Авторлар дизайн ойлау арқылы абстрактілі математикалық ұғымдар мен олардың нақты өмірдегі қолдану аясы арасындағы алшақтықты жоюға ықпал ететін тәсілдерді талдайды. Сонымен қатар эмпатия қағидасына ерекше назар аударылды, себебі ол оқушыларды басқалардың қажеттіліктерін түсініп, оларды есепке ала отырып, әрекет етуге бағыттайды. Осыған байланысты, дизайн ойлауды қолдана отырып, оқушылардың әлеуметтік дағдыларын дамытуға бағытталған шаралар ұсынылған. 5-6 сынып оқушыларына арналған математикалық білім беру барысында дизайн ойлау қадамдарын қолданудың нақты мысалдары келтірілген. Оларға жай бөлшектер, кеңістік фигуралары және олардың жазбалары сияқты тақырыптарды түсіндіруде қолданылатын әдістер, технологияларды интеграциялау жатады. Зерттеу нәтижелері дизайн ойлау әдісінің оқушылардың шығармашылық әлеуетін арттырудағы, білімді практикалық тұрғыда қолданудағы тиімділігін көрсетеді.

*Кілт сөздер:* дизайн ойлау, эмпатия, математикалық білім беру, бақылау, бәсекеге қабілеттілік, қабілет, даму, ойлау.

### Кіріспе

Дизайн ойлау оқушыларға мәселелерді белсенді түрде шешуге және сыни тұрғыдан ойлауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, алған білімдерін қолдану арқылы оқушылар қызығатын инновациялық, оқушыға бағытталған оқу ортасын құруға ықпал етеді.

Заман үздіксіз даму үстінде болғандықтан, оқушыларға қазіргі таңда бағдарламалау, модельдеу, робототехника, STEM, 3D дизайн сияқты салалар қызық [1]. Білім беру саласында оқушылардың қызығушылығын арттыру мақсатында аталған бағыттар қолданыста. Осы тізімге дизайн ойлауды енгізу арқылы болашақ мамандарға күрделі мәселелерді шығармашылығын дамыту арқылы шешуге, пайдаланушылардың қажеттіліктерін түсінуге және қарқынды даму үстіндегі бәсекелес ортадағы өзгермелі жағдайларға бейімдеуге мүмкіндіктер ашылады [2].

Бүгінгі таңда инновациялық оқыту әдістері оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытып, белсенді білім алу үдерісіне қатысуға ықпал етеді. Мұндай әдістерді қолдану оқушыларға сыни және аналитикалық ойлау дағдыларын дамытуды мақсат етеді.

Қазақстанда көптеген әдістер қолданылады. Соның бірі — жүйелік және құзыреттілікке негізделген әдістер. Ол оқушылардың *hard-skills* (кәсіби дағдылар) және *soft-skills* (жеке дағдылар) дағдыларын қалыптастыруға бағытталған, сондай-ақ, білім беру бағдарламаларын жұмыс берушілермен бірлесе отырып әзірлеу арқылы оқыту мазмұнын оңтайландыруды көздейді [3]. Ал сандық технологияларды қолдану — болашақ шет тілі мұғалімдерінің тапсырмаларды тезірек орындауына және жаңа құралдарды дұрыс қолдануды үйренуіне ықпал етті. Бұл әдіс оқушылардың оқу процесіне белсене қатысуын арттырып, оларды кәсіби қызметке тиімді дайындауға көмектескен. Сандық технологиялар оқушыларға практикалық дағдыларды меңгеруге, өз бетінше жұмыс істеу қабілеттерін дамытуға және заманауи білім беру талаптарына сай болуға мүмкіндік берді [4]. Сонымен қатар, цифрлық білім беру — оқу үдерісін цифрландыру оқу материалдарын жеңіл қол

жетімді етіп, студенттерге цифрлық дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді. Бұл формат оқытушыларға оқу контентін жаңартып отыруға және студенттермен белсенді кері байланыс орнатуға жол ашады [5]. Интерактивті оқыту әдістері, мысалы, сұхбат, топтық жұмыс және тесттер, студенттерді белсенді білім алуға тартуға бағытталған. Оқыту үдерісінде қолданылатын сұрақ-жауап, пікірсайыс және ситуациялық тапсырмалар оқушылардың танымдық қабілеттерін арттыруда тиімді құрал болып табылады [6]. Аталған әдістердің біріккен әрі эмпатиямен толықтырылған түрі — дизайн ойлау.

Дизайн ойлау — дизайн және инженерия сияқты салалардағы өнімдерді, қызметтерді немесе процестерді дамыту үшін қолданылатын проблемаларды шешуге арналған командалық тәсіл [7]. Дизайн ойлау негізінен өнім мен өнеркәсіптік дизайнда қолданылатын тұжырымдамадан қуатты педагогикалық тәсілге дейін дамыды. 1969 жылы Нобель сыйлығының лауреаты Герберт А. Саймон дизайн ойлау ұғымын «The Sciences of the Artificial» еңбегі арқылы айналымға енгізді [8]. Ол еңбегінде заманауи дизайн мен кәсіпкерлік процестердің негізі болып табылатын жылдам бейнелеу мен бақылауды қоса алғанда, дизайн ойлау қадамдарын анықтады.

Соңғы жылдары дизайн ойлау бизнес, информатика, құқықтану, маркетинг, бұқаралық ақпарат құралдары және медициналық білім беруді қоса алғанда, жоғары білімнің әртүрлі салаларында енгізілуде. Университеттер мен колледждер оқушыларды үнемі өзгеріп отыратын еңбек нарығына дайындау үшін оқу бағдарламаларына дизайн ойлауды көбірек енгізуде. Зерттеушілер бұл тәсілдің бизнес пен инженериядан бастап денсаулық сақтау мен әлеуметтік ғылымдарға дейінгі әртүрлі пәндерді оқытудағы тиімділігін зерттеді. Олар дизайн ойлау оқушылардың еңбек нарығында бәсекелестік артықшылықтар беру арқылы проблемаларды шешу және инновациялық ойлау қабілеттерін жақсарта алатынын анықтады. Зерттеушілер мұндай интеграцияның артықшылықтары мен қиындықтарын зерттеп, оның оқушыларға сыни ойлауды, ынтымақтастықты және эмпатияны қалай дамытатынын атап өтті [9]. Зерттеулер көрсеткендей, дизайн ойлау қадамдарын оқыту оқушылардың белсенділігін арттырып, оларға нақты әлемдегі күрделі мәселелерді шешуге мүмкіндік береді [2]. Дизайн ойлау білім беруді геймификация, төңкерілген класс, жобалық оқыту сияқты трендтермен кіріктіруге болады. Дизайн ойлау динамикалық және сызықтық емес құрылым ретінде бес кезеңге бөлінген итеративті процесті ұстанады: эмпатия, анықтау, идея жинау, прототип жасау және тестілеу [10].

Қазіргі уақытта математикалық білім берудегі маңызды мәселе — оқушылардың пәнге деген ынтасының шектелуі. Жұмыстың негізгі мақсаты — білім алушылардың математика пәніне деген қызығушылығын арттыру, білімге құштарлығын ояту, дизайн ойлау туралы ақпарат біледі ме тексеру болып табылады. Дизайн ойлау математика сабағында қолданысының тиімді тұстары қарастырылды. Дизайн ойлау — білім алушыларды математикалық есептерді шығармашылық, практикалық және пайдаланушыға бағытталған әдістер арқылы шешуге шақыратын, математикалық ұғымдарды нақты әлемде тереңірек түсінуге және қолдануға ықпал ететін әдіс.

Дизайн ойлау — бұл жай ғана әдістеме емес; бұл ойлау — мәселелерге қызығушылықпен, жанашырлықпен және іс-әрекетке бейімділікпен қарау тәсілі. Адамға бағытталған дизайн принциптеріне негізделген дизайн ойлау оқушыларды басқалардың орында болуын сезінуге, олардың қажеттіліктерін түсінуге және инновациялық шешімдерді бірлесіп жасауға шақырады.

Білім беру жүйесіне дизайн ойлауды енгізу арқылы оқушылар өмірлік маңызды құзыреттердің кең ауқымын дамытуға мүмкіндік алады [11]. Бұл олардың зерттеу дағдыларын шыңдауды, терең аналитикалық ойлауды дамыту, проблемаларды шешуге шығармашылық қабілеттерін дамытуды және күрделі тапсырмаларды тез шешу қабілетін жетілдіруді қамтиды. Сонымен қатар, оқушылар ұжымдық ортада тиімді жұмыс істеуді үйренеді, бұл олардың академиялық және кәсіби өсуіне ықпал етуі мүмкін [12]. Сыни тұрғыдан ойлау мен проблемаларды шешу дағдыларын жетілдіріп қана қоймайды, сонымен қатар инновацияға деген құштарлық пен дизайн өнеріне деген қызығушылықты арттырады. Білім алушыларға жобаларды бақылау және оларға қатысу дағдыларын береді, оларды болашақ кәсіби қызметке дайындайды.

Дизайн ойлау оқушыларға шын әлемдегі практикалық жобалар, ойындар мен есептерді шығаруды дамыту мүмкіндігін беру арқылы тәжірибеге негізделген оқытуды қолдайды [11]. Оқушыларға тақырыпты талқылау барысында сапалы білім беру мақсатында эксперимент жасалды. Математикалық білім беруде дизайн ойлау сияқты құралды қолдану қазіргі уақытта маңызды мәселе. Дегенмен, математикаға дизайн ойлауды енгізудің стандартталған әдістемесі жоқ екенін ескеру маңызды. Әр мектеп оны өзінің ресурстары мен мүмкіндіктеріне байланысты әр түрлі дәрежеде

қолдана алады. Дизайн ойлауды іске асыруға қолданылатын көрнекіліктер қолжетімді заттарды қамтиды. Біздің экспериментте канцелярлық заттар, пластик ыдыстар және 3D модельдеу бағдарламалары қолданылды.

5-сыныптың негізгі тақырыптарының бірі — жай бөлшектер және оларға амалдар қолдану таңдалды. Бұл тақырып келер жылдарда да көп кездесетін болған соң, оқушылардың осы сыныпта тұрақты негіз ретінде сапалы игергені маңызды. Математикада қарапайым болып көрінетін бөлшектер оқушылардың академиялық жолын қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Бөлшектердің мектеп бағдарламасындағы негізгі математикалық ұғым ретіндегі маңыздылығын асыра бағалау қиын. Бұл бөлшектердің көп қырлы мағынасын зерттейді, олардың математикалық шеберліктің негізі ретіндегі рөлін және олардың нақты қолданбалардың әртүрлі аспектілеріне кең таралған әсерін түсіндіреді.

6-сынып оқушыларының кеңістік туралы түсінігін жетілдіру мақсатында кеңістік фигуралары және олардың жазбалары тақырыбы таңдалды. Негізгі құрал дизайн ойлау болған соң оның 5 қадамы нақты сипатталып, оқыту барысына енгізілді. Аталған 5 қадам оқушының математика білімін игеруге көмекші болып қана қоймай, мәселелерді шешуге жүйелі жолсерік болады. Эксперимент барысында оқушыларға бақылау әдісі қолданылып, бақылау және интервью алу арқылы кері байланыс жүріп отырды.

#### *Материалдар мен әдістер*

Дизайнды ойлау сызықтық процесс емес, әртүрлі контекстер мен қиындықтарға бейімделетін икемді құрылым. Ол әдетте бірнеше кезеңдерді қамтиды, соның ішінде пайдаланушыларға эмпатия жасау, мәселені анықтау, ықтимал шешімдерді ұсыну, тұжырымдамалардың прототипін жасау және кері байланыс жинау үшін оларды пайдаланушылармен сынау. Дизайн ойлау қадамдары тақырыптарды игеру барысында келесідей қолданылды.

*Эмпатия:* Оқушылардың тақырыпқа байланысты қиындықтары туралы қазіргі түсінігін анықтау. Олардың қате түсініктері туралы ақпарат алу үшін сауалнамалар, жеке талқылаулар немесе сұрақ-жауап жүргізілді.

*Анықтау:* Тақырыпқа қатысты нақты оқу мақсаттарын анықтау. Оқушылар жақсы түсінуі керек тақырыптың аймақтарын көрсететін тапсырма жасау.

*Идея жинау:* Тақырыпты қол жетімді ету үшін шығармашылық және қызықты оқыту әдістеріне ми шабуылын жасау. Мұғалімдерден, оқушылардан қызықты идея алу. Оқушыларға тақырыпты меңгеруге көмектесетін әртүрлі көрнекі құралдарды, практикалық әрекеттерді және нақты өмірлік қолданбаларды қарастыру.

*Прототип:* Таңдалған оқыту әдістерін қолдау үшін сабақ жоспарларын, оқу материалдарын және интерактивті әрекеттерді жасау. Модель, макет немесе интерактивті онлайн құралдар сияқты көрнекі құралдарды жасау.

*Тестілеу:* Оқу прототиптерін енгізіп, оқушылардың тақырыпты оқыту бойынша пікірлерін жинау. Таңдалған әдістердің оқушыларға қаншалықты сәйкес келетінін бақылап, қажет болған жағдайда бейімдеу.

Дизайн ойлау өзінің мәні бойынша эксперимент пен итерация мәдениетін дамытады, мұнда сәтсіздік оқу мен өсу мүмкіндігі ретінде қабылданады. Оқушыларды өз идеяларын нақты контексте прототиптеуге және сынауға шақыра отырып, дизайн ойлау оларға пассивті білім алушылар емес, өзгерістер агенттері болуға мүмкіндік береді. Дизайн ойлауының ең күшті аспектілерінің бірі — теория мен тәжірибе, сыныптағы оқыту және нақты әлемде қолдану арасындағы алшақтықты жою қабілеті. Салауатты тамақтану әдеттерін насихаттау үшін мектеп асханасын қайта құру немесе өз қауымдастықтарындағы экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету шешімдерін әзірлеу болсын, оқушылар өз өмірлерімен резонанс тудыратын шынайы мәселелерді шешуге құқылы. Сонымен қатар, дизайн ойлау сыни тұрғыдан ойлау, қарым-қатынас, ынтымақтастық және шығармашылық сияқты маңызды дағдыларды дамытады. Сыни тұрғыдан ойлауды, тиімді қарым-қатынас жасауды және бірлесіп жұмыс істеуді талап ететін дизайн мәселелерін шеше отырып, оқушылар табысқа жету үшін қажетті құзыреттіліктерді дамытады. Дизайн ойлауды білім беруге қосу арқылы тәрбиешілер оқушылардың әртүрлі қажеттіліктерін қанағаттандыратын неғұрлым тартымды және тиімді оқу тәжірибесін жасай алады. Мысалы, мұғалімдер прототип әзірлеуді қолдана отырып, жобалық оқу іс-әрекетін дамыта алады, мұнда оқушылар нақты мәселелерді шешуде және нақты шешімдер жасауда бірлесіп жұмыс істейді.

Дизайн ойлау эмпатияға, шығармашылыққа және тәжірибеге басымдық беретін құрылымдық, бірақ икемді мәселелерді шешу шеңберін ұсынады. Дизайн ойлауын математика сабағына біріктіру арқылы тәрбиешілер оқушыларға оқу жауапкершілігін өз мойнына алуға, сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамытуға және математикалық ұғымдарды тереңірек түсінуге мүмкіндік бере алады.

Математикалық білім беруде дизайн ойлауды қолданудың алғашқы қадамы — оқушыларға жанашырлық таныту. Көзқарастарын, қызығушылықтары мен оқу процестерін түсіну. Мұғалімдер оқушылардың қажеттіліктері мен тәжірибелерін тереңірек түсінгеннен кейін, олар математикаға қатысты мәселені немесе олар үшін өзекті және мағыналы мәселені анықтай алады. Бұл нақты әлемдегі есеп, оқушыларға түсіну қиынға соғатын математикалық тұжырымдама немесе математикалық ойлауды қажет ететін жоба түрінде болуы мүмкін.

5-6-сыныптарының математика пәнінде оқушыларының түсінуге қиналатын тақырыптары таңдалып алынды. Жай бөлшектер және оларға амалдар қолдану, кеңістік фигуралары және олардың жазбалары тақырыптарын түсіндіруде дизайн ойлау қадамдары қолданылды. Оқушылармен әңгімелесу барысында «Егер Сіз мұғалім болғанда, математика сабағын қалай қызықтырақ өткізер едіңіз?» деген сұраққа шын өмірде кездесетін сұрақтарды талқылау, ойындар және қызықты логикалық сұрақтар деген нұсқалар айтылды. Білім алушылардың сұранысына сәйкес дизайн ойлауды қолдану барысында аталған сұранысты жүзеге асырып, жоспар құрдық.

Аталған қадамдардың негізінде тақырыптардың дизайн ойлау арқылы оқыту схемасы жасалды (1-кесте).

1 - кесте

Дизайн ойлау қадамдары арқылы оқыту схемасы

Тақырып	Жай бөлшектер және оларға амалдар қолдану			
Эмпатия	Анықтау	Идея жинау	Прототип	Тестілеу
1	2	3	4	5
Интерактивті тақтада суреттер арқылы тақырыпқа бағыттаушы сұрақтарға жауап беру арқылы оқушылардың қиналатын тұстары анықталды	Оқушылардың бүтін санмен жұмыс жасауға үйренін, бөлшек түсінігін қиын қабылдайтыны анықталды	Оқушылар ойын форматын ұсынды. Fraction Bingo карточкаларын, Wordwall, Fraction Puzzles, Fraction War сияқты оқыту құралдарын енгізіп, жоспар құрылды. Жоспарға сәйкес бөлшектер тақырыбы түсіндірілді	Жемістерді бөлін бірге есептер шығару. Пластик тәрелкелерді бөлу іс-шарасын жасау. Пирог пісіру тапсырмасын беріп, оны сыныппен әртүрлі бөлшектерге бөліп, құндылық жайлы ақпарат берілді	Оқушылардан ашық сұрақтардан құралатын бақылау алу
Тақырып	Кеңістік фигуралары және олардың жазбалары			
Эмпатия	Анықтау	Идея жинау	Прототип	Тестілеу
Оқушыларға фигуралар беріліп, кеңістікте ойлауы тест тапсырмалары арқылы өлшенді	Оқушылар көрінбейтін фигураның артқы жағын елестетуге қиналатыны анықталды. Сурет салу барысында әртүрлі қателіктер жіберілді	Оқушылар онлайн құрылғыларды қолдану идеясын берді. GeoGebra, Tinkercad, қағаздан 3D фигуралар жасау арқылы тақырыпты игеру жоспары жасалып, тақырып түсіндірілді	SketchUp, Blender арқылы фигуралардың прототипі жасалып, айналдыру арқылы кеңістіктегі фигуралардың жазбалары жайлы ақпарат берілді	Оқушылардан кеңістіктегі фигуралар жайлы Kahoot арқылы тест алынды
Тақырып	Геометриялық фигуралар және олардың қасиеттері			
Эмпатия	Анықтау	Идея жинау	Прототип	Тестілеу
Оқушыларға фигуралар мен олардың қасиеттерін түсінуде қандай қиындықтар бар екені нанықтау үшін сұрақтар қойылды	Оқушылар үшбұрыш, төртбұрыш және дөңгелек сияқты фигуралардың бұрыштарын, қабырғаларын елестетуде қиналады	Математикалық фигураларды құрастыру үшін қолмен жұмыс жасау идеясы ұсынылды	Геометриялық пазлдар — оқушылар әртүрлі фигуралардан тұратын пазлдарды жинап, әр фигураның бұрыштары мен қасиеттерін түсіндіруге мүмкіндік алады	Оқушылардың геометриялық фигураларды түсіну қабілеттерін ашық сұрақтар арқылы бағалау

1 - кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Тақырып	Жазықтықтағы қозғалыстар			
Эмпатия	Анықтау	Идея жинау	Прототип	Тестілеу
Оқушылардың қозғалыс түрлерін түсінуін анықтау мақсатында тест тапсырмалары берілді	Оқушылар жазықтықтағы айналу, орын ауыстыру сияқты қозғалыстарды елестетуде қиналды	Қозғалысты визуализациялау үшін интерактивті құралдарды пайдалану идеясы ұсынылды	Мобильді қосымша арқылы қозғалыстарды модельдеу — оқушылар арнайы қосымшалар (мысалы, GeoGebra, Desmos) арқылы фигураларды айналдырып, жылжытып көреді	Оқушылардан қозғалыстарды түсіну деңгейін Kahoot тесті арқылы тексеру
Тақырып	Статистикалық мәліметтерді талдау			
Эмпатия	Анықтау	Идея жинау	Прототип	Тестілеу
Оқушылардан статистикалық мәліметтерді жинақтау және талдау кезіндегі қиындықтарын түсіндіру сұралды	Студенттер статистикалық деректерді көрнекі түрде талдауда қиналатыны анықталды	Деректерді диаграммалармен көрсету идеясы ұсынылды	Интерактивті график құру құралдары — Excel немесе Google Sheets қолдана отырып, оқушылар деректерді графиктер мен диаграммаларға айналдырып, әртүрлі көрсеткіштерді көрнекі түрде талдайды	Тестілеу арқылы статистика бойынша меңгеру деңгейі бағаланды

Нәтижелер және оларды талдау

Тақырыптарды талқылау барысында оқушылардың сабаққа деген ынтасы ерекше көзге түсті. Бақылау нәтижелері салыстырмалы жақсарып, кері байланыста тақырыпқа деген қызығушылық оянғаны байқалды. Интервью барысында оқушылар өз ойларымен бөлісіп, кері байланыс берді. Оқушылар әртүрлі SketchUp жеңілдірек келгенін ерекше атап айтты. Оқушыларға аталған тақырыптарды түсіндіру барысында дизайн ойлаудың жүйелі, қызықты әрі шығармашылықты арттыратыны анықталды. Дизайн ойлауды кіріктіруден кейін оқушылардың көзқарастары мен құзыреттеріндегі оң өзгерістер туралы қысқаша шолу жасалынды (2-кесте).

2 - кесте

Дизайн ойлау қаламдары арқылы оқыту нәтижелері

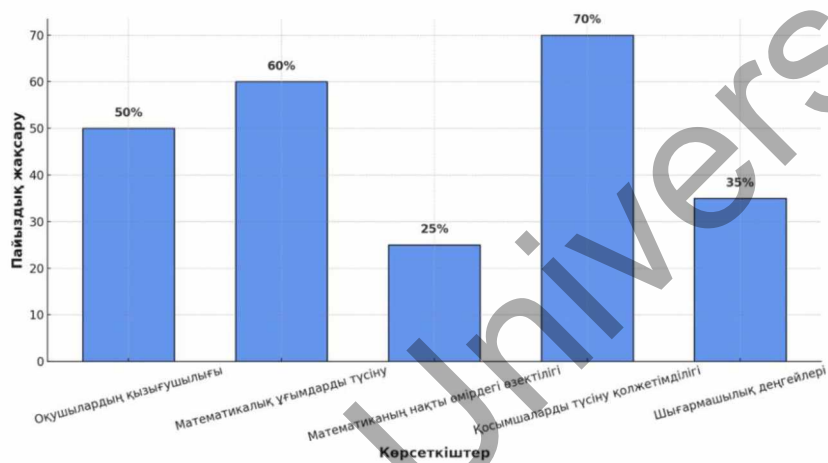
Бағаланды	Дизайн ойлауды қолданбас бұрын	Дизайнды ойлауды қолданғаннан кейін	Пайыздық жақсару
Оқушылардың қызығушылығы	Төмен	Жоғары	50 %
Математикалық ұғымдарды түсіну	Негізгі	Жетілдірілген	60 %
Математиканың нақты өмірдегі өзектілігі	Төмен	Орташа	25 %
Қосымшаларды түсіну қолжетімділігі	Орташа	Жеңіл	70 %
Шығармашылық деңгейлері	Орташа	Жоғары	35 %

Бұл зерттеуде дизайн ойлау әдісінің тиімділігін бағалау үшін бірнеше әдіс қолданылды. Дизайн ойлауды қолданудың оқушылардың математикаға деген қызығушылығына, түсіну деңгейіне және жалпы оқу тәжірибесіне әсерін кешенді бағалау мақсатында сандық және сапалы деректер талданды.

Зерттеу барысында дизайн ойлауды қолданбас бұрын және қолданғаннан кейінгі оқушылардың көрсеткіштері салыстырылды. Бұл көрсеткіштерге оқушылардың қызығушылық деңгейі, математикалық ұғымдарды түсіну, пәннің өмірдегі өзектілігі, қосымшаларды түсіну қолжетімділігі және шығармашылық деңгейлері кірді. Әр көрсеткіш бойынша өзгерістерді байқау үшін бастапқы және соңғы нәтижелердің айырмашылықтары есептелді.

Сапалы деректерді жинау үшін оқушылардан пікірлер мен кері байланыс алынды. Оқушылардың дизайн ойлау әдісіне деген көзқарасы мен оның оқу процесіне тигізген әсері туралы сұрақтар қойылды. Бұл деректер дизайн ойлаудың олардың оқу тәжірибесіне қалай әсер еткенін түсінуге көмектесті және оқушылардың жаңа әдіске деген қатынасын көрсетіп берді. Зерттеудің

сандық аспектісін күшейту үшін дизайн ойлауды қолданғаннан кейінгі оқушылардың білім деңгейі арнайы тесттер арқылы бағаланды. Тест нәтижелері математикалық ұғымдарды түсіну деңгейі мен тапсырмаларды орындаудағы жетістіктерін көрсетіп, дизайн ойлау әдісінің оқу нәтижелеріне тигізген нақты әсерін айқындауға мүмкіндік берді. Оқушылардың бастапқы және соңғы нәтижелерін салыстыру арқылы пайыздық жақсару есептелді. Мысалы, қызығушылық деңгейінің 50 %-ға, математикалық ұғымдарды түсінудің 60 %-ға жақсарғаны анықталды. Бұл сандық деректер дизайн ойлаудың тиімділігін нақты көрсетіп, оқу процесіне оң әсерін дәлелдеуге көмектесті. Зерттеуде дизайн ойлауды қолданған эксперименттік топ пен дәстүрлі әдісті қолданған бақылау тобының нәтижелері салыстырылды. Бұл әдіс дизайн ойлаудың оқу нәтижелеріне қаншалықты әсер еткенін айқындап, оның дәстүрлі әдістерге қарағанда тиімділігін көрсетуге мүмкіндік берді. Осы әдістемелердің барлығы дизайн ойлау әдісін оқу процесіне енгізудің тиімділігін кешенді түрде бағалауға бағытталған. Нәтижесінде, дизайн ойлаудың оқушылардың математикаға деген қызығушылығын арттыруға, түсіну деңгейін жақсартуға және олардың шығармашылық қабілеттерін дамытуға оң ықпал ететіні 1-суретте көрсетілгендей анықталды.



1-сурет. Дизайн ойлау қадамдары арқылы оқыту нәтижелеріндегі пайыздық жақсару

Дизайн ойлау принциптерін математиканың оқу бағдарламасына интеграциялау оқушыларға бірқатар оң нәтижелер берді, олардың оқу тәжірибесін өзгертті және математикалық құзыреттіліктерін арттырды. Сыныптағы іс-шаралар мен пікірталастарға қатысудың артуы математикаға деген жаңа ынта-жігерді көрсетеді, ал есептерді шешу дағдыларының жақсаруы оқушылардың күрделі математикалық тапсырмаларды сенімді және икемді түрде орындай алатынын көрсетеді. Сонымен қатар, шығармашылық пен өсуге деген көзқарасты дамыту студенттерге математикаға қызығушылықпен және табандылықпен қарауға, қателіктерді өсу мүмкіндігі ретінде қабылдауға мүмкіндік берді. Тиімді қарым-қатынас және ынтымақтастық дағдылары да өркендеді, өйткені оқушылар өз құрдастарымен мазмұнды диалогқа және мәселелерді бірлесіп шешуге қатысады. Ең бастысы, оқушылар қазір математикалық ұғымдардың нақты әлемдегі өзектілігін қабылдайды, олардың әртүрлі контекстерде қолданылуын мойындайды және олардың оқуының маңыздылығын тереңірек бағалайды. Бұл оң өзгерістер дизайн ойлаудың математикалық білімге трансформациялық әсерін көрсетеді, бұл сыныпта және одан тыс жерлерде оқушылардың үздіксіз инновациялары мен жетістіктеріне жол ашады.

Дизайн ойлау тәсілін қабылдау мұғалімдер үшін де, оқушылар үшін де ойлаудың түбегейлі өзгеруін талап етеді. Кейбір оқушылар өзгерістерге төзімді болуы мүмкін немесе осы әдістеменің тиімділігіне күмәнмен қарауы мүмкін, бұл қалыптасқан нанымдарды жеңу және сатып алуды ынталандыру үшін уақыт пен күш-жігерді қажет етеді. Дизайн ойлауды қолданыстағы математикалық оқу бағдарламасына біріктіру қиын міндет болуы мүмкін, әсіресе икемділік шектеулі болса немесе стандартталған бағалауларға сәйкес келсе. Мұғалімдер негізгі математикалық ұғымдарды қамти отырып және оқу жоспарының талаптарын орындай отырып, дизайнерлік ойлау әрекеттерін біріктіру жолдарын тапса, оқушылардың назарын жеңеді.

Математика тақырыптары күнделікті өмірде қолданыста екені белгілі, бірақ оқушылар оқыту барысында бірден қолданбаса, пәнге деген қызығушылығы бәсеңдейді. Сол себепті дизайн ойлау

шын өмір мен кітап есептері арасындағы байланысты мықтай түсуге көмекші құрал. Дизайн ойлауы дамыған білім алушы есептердің шешіміне өмірдегі кейстер негізінде қалыптасқан көзқараспен келеді. Дизайн ойлаудың қадамдары жүйелілікті үйретіп, әр қиындықтың оңтайлы шешімі барын үйретеді.

### Қорытынды

Оқушылардың пәнді оқуға қызығушылығын арттыру үшін олардың белсенді қатысуын ынталандыратын әдістерді қолдану маңызды. Қызығушылығын арттыру — рефлексияны ынталандырудың және олардың назарын аударудың маңызды құралы болып табылады. Математикалық білім берудің негізгі және бірінші кезектегі міндеттерінің бірі балалардың терең және сыни ойлау қабілетін дамыту.

Дәстүрлі сабақты дизайн ойлауға негізделген сабақпен салыстырған кезде, дәстүрлі сабақ білімді жеткізуге және жалпы білім беру мәселелерін шешуге, түсіндіру және визуализация әдістеріне бағытталғаны айқын болса, дизайн ойлау әртүрлі оқу мақсаттарын шешу үшін көптеген ғылыми пәндерге әртүрлі оқыту әдістері мен құралдарын біріктіруге негізделген. Оқушылардың математикаға тартылуының артуы оқыту тәсілімен, сабақ құрылымымен және мұғалім қосқан қосымша материалдармен тығыз байланысты. Демек, пән мұғалімі оқытудың заманауи әдістерін қолдана отырып және теориялық білімді практикалық қолданумен үйлестіре отырып, әр пәнді қызықты және жеңіл түрде ұсына алады. Оқытудың инновациялық әдістерін, соның ішінде дизайн ойлауды енгізу айтылған мәселені шешудің бір жолы екені сөзсіз.

Зерттеуді, шығармашылықты және ынтымақтастықты дамыта отырып, дизайн ойлау математикалық ұғымдарды қолжетімді етіп қана қоймайды, сонымен қатар ХХІ ғасырға қажетті сыни дағдыларды дамытады. Оқушылар тек білім алушылар ғана емес, сонымен қатар өз білімдерін нақты контексте белсенді түрде қолдана отырып, теориялық түсіну мен практикалық қолдану арасындағы алшақтықты жояды. Бұл тәсіл оқытудың әртүрлі стильдері мен қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын динамикалық және бейімделгіш құрылымды ұсына отырып, дәстүрлі білім беру парадигмаларына қарсы тұрады. Оқушылар дизайн ойлау принциптерін ұстанған сайын, білім беру ландшафты өзгеріп, болашаққа үміт артады.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Kalyani D. Innovative teaching and learning / D. Kalyani, K. Rajasekaran // Journal of Applied and Advanced Research. — 2018. — Vol. 3. — P. 23–25. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3is1.162>
- 2 Panke S. Design Thinking in Education: Perspectives, opportunities and challenges / S. Panke // Open Education Studies. — 2019. — No 1. — P. 281–306. <https://doi.org/10.1515/edu-2019-0022>
- 3 Kazimova D.A. Conditions for training future computer science teachers based on a systems approach / D.A. Kazimova // Bulletin of the Karaganda university Pedagogy series. — 2024. — Vol. 29, No 3(115). — P. 6–13. <https://doi.org/10.31489/2024ped3/6-13>
- 4 Biletska I.O. The use of modern technologies by foreign language teachers: developing digital skills / I.O. Biletska, A.F. Paladieva, H.D. Avchinnikova, Y.Y. Kazak // Linguistics and Culture Review. — 2021. — No 5(S2). — P. 16–27. <https://doi.org/10.21744/lingture.v5nS2.1327>
- 5 Есейқызы А. Цифрлық білім беру технологияларын қолдану арқылы болашақ математика мұғалімдерінің логикалық-алгоритмдік мәдениетін дамыту / А. Есейқызы, Е.Ж. Смагулов // Абылай хан атындағы Қазақ Халықаралық қатынастар және әлем тілдері университетінің хабаршысы. «Педагогика ғылымдары» сериясы. — 2022. — № 64(1). — Б. 276–287. <https://doi.org/10.48371/PEDS.2022.64.1.021>
- 6 Мендығалиева А.Е. Білім алушыларға органикалық химияны онлайн оқыту барысында интерактивті технологияларды қолдану // Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. Педагогика. Психология. Социология сериясы. — 2023. — № 2(143). — Б. 233–239. DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2023-143-2-233-239>
- 7 Razzouk R. What is design thinking and why is it important? / R. Razzouk, V.J. Shute // Review of Educational Research. — 2012. — No 82(3). — P. 330–348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
- 8 Simon H.A. The Sciences of the artificial / H.A. Simon // In the MIT Press eBooks. — 2019. <https://doi.org/10.7551/mitpress/12107.001.0001>
- 9 Tschimmel K. Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation / K. Tschimmel // Proceedings of the XXIII ISPIM Conference: Action for Innovation: Innovating from Experience. — Barcelona. Research Gate. 2012. — <https://doi.org/10.13140/2.1.2570.3361>
- 10 Dam R.F. The 5 stages in the design thinking process / R.F. Dam // The Interaction Design Foundation. — 2024. <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>

11 Rösch N. Design thinking for innovation: context factors, process, and outcomes / N. Rösch, V. Tiberius, S. Kraus // *European Journal of Innovation Management*. — 2023. — No 26(7). — P.160–176. <https://doi.org/10.1108/ejim-03-2022-0164>

12 Çeviker-çınar G. Design Thinking: A new road map in business education / G. Çeviker-çınar, G. Mura, M. Demirbağ-Kaplan // *Design Journal*. — 2017. — No 20(sup1). — P. S977–S987. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1353042>

А.Б. Қайыр, А.У. Даулеткулова

### Дизайн-мышление — инструмент вовлечения учащихся в процесс изучения математики

В условиях глобализации развитие творческого и адаптивного мышления является важным условием качественного образования. В статье подчеркивается значимость метода дизайн-мышления для подготовки учащихся к вызовам XXI века, формированию у них навыков адаптации к неопределенности и позитивного вклада в общество. Дизайн-мышление рассматривается как эффективный инструмент, который стимулирует активное участие учащихся в учебном процессе и облегчает применение знаний на практике. Особое внимание уделено использованию дизайн-мышления в преподавании математики и геометрии. Авторы отмечают, что внедрение этого метода способствует развитию критического мышления, умению решать проблемы вовлеченности учащихся в обучение, что особенно актуально для абстрактных дисциплин. Применение принципа эмпатии, лежащего в основе дизайн-мышления, помогает учащимся понять потребности других и учитывать их, что способствует развитию социальных навыков. Авторы проанализировали, как дизайн-мышление помогает устранить разрыв между теорией и практикой, делая абстрактные математические концепции более доступными. В статье представлены примеры использования дизайн-мышления в обучении учащихся 5–6 классов, включая интеграцию технологий и методику, применяемую для объяснения таких тем, как дроби и пространственные фигуры. Исследование показывает, что метод дизайн-мышления способствует раскрытию творческого потенциала учащихся и практическому применению полученных знаний.

*Ключевые слова:* дизайн-мышление, эмпатия, математическое образование, наблюдение, конкурентоспособность, способность, развитие, мышление.

A.B. Kaiyr, A.U. Dauletkulova

### Design thinking is a tool for engaging students in the process of learning mathematics

The article highlights the importance of developing creative and adaptive thinking skills for effective learning in the modern world. Design thinking is presented as a crucial tool to prepare students for active engagement in the 21st century, equipping them with skills to navigate uncertainty and contribute positively to society. The authors explore how applying design thinking in education enhances student engagement and makes the practical use of acquired knowledge more accessible. Opportunities for using design thinking to study mathematical concepts were described, emphasizing critical thinking, problem-solving, and active participation in learning, especially in subjects like mathematics and geometry. The application of design thinking bridges the gap between abstract mathematical principles and real-world applications, helping students unlock their creative potential and boosting their interest in learning. Special focus is placed on empathy, a core principle of design thinking that encourages students to understand the needs of others. The article provides examples of design thinking in teaching mathematics to 5th and 6th graders, detailing practical steps, technology integration, and problem-solving tasks related to fractions, spatial figures, and their representations. This approach illustrates how design thinking can transform the learning experience, making abstract concepts more engaging and relevant for students.

*Keywords:* design thinking, empathy, mathematical education, observation, competitiveness, ability, development, thinking.

#### References

- 1 Kalyani, D., & Rajasekaran, K. (2018). Innovative teaching and learning. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3, 23–25. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3is1.162>
- 2 Panke, S. (2019). Design Thinking in Education: Perspectives, opportunities and challenges. *Open Education Studies*, 1, 281–306. <https://doi.org/10.1515/edu-2019-0022>

- 3 Kazimova, D.A. (2024). Conditions for training future computer science teachers based on a systems approach. *Bulletin of the Karaganda university Pedagogy series*, 29, 3(115), 6–13. <https://doi.org/10.31489/2024ped3/6-13>
- 4 Biletska, I.O., Paladieva, A.F., Avchinnikova, H.D., & Kazak, Y.Y. (2021). The use of modern technologies by foreign language teachers: developing digital skills. *Linguistics and Culture Review*, 5(S2), 16–27. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5nS2.1327>
- 5 Yesseikyzy, A.I., & Smagulov, E.Zh. (2022). Tsifirlyq bilim beru tekhnologialaryn qoldanu arqyly bolashaq matematika mugalimderinin logikalyq-algoritmik madenietin damytu [Development of logical and algorithmic culture of future mathematics teachers through the use of digital educational technologies]. *Abylai khan atyndagy Qazaq Khalyqaralyq qatynastar zhane alem tilderi universitetinin khabarshysy. "Pedagogika gylymdary" seriasy — Bulletin of Kazakh Ablai Khan University of International Relations and World Languages. Series "Pedagogical Sciences"*, 64(1), 276–287. <https://doi.org/10.48371/PEDS.2022.64.1.021> [in Kazakh].
- 6 Mendygaliyeva, A.E. (2023). Bilim alushylarga organikalyq khimiany onlain oqytu barysynda interaktivti tekhnologialardy qoldanu [Use of Interactive Technologies in Online Teaching of Organic Chemistry to Students]. *L.N. Gumilev atyndagy Yeuraziia ul'tyq universiteti. Pedagogika. Psikhologiya. Sotsiologiya seriasy — Bulletin of L.N. Gumilyov Eurasian National University. Pedagogy. Psychology. Sociology Series*, 2 (143), 233–239. DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2023-143-2-233-239> [in Kazakh].
- 7 Razzouk, R., & Shute, V.J. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research*, 82(3), 330–348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
- 8 Simon, H.A. (2019). The Sciences of the artificial. *In the MIT Press eBooks*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/12107.001.0001>
- 9 Tschimmel, K. (2012). Design Thinking as an effective Toolkit for Innovation. *Proceedings of the XXIII ISPIM Conference: Action for Innovation: Innovating from Experience*. Barcelona. Research Gate. <https://doi.org/10.13140/2.1.2570.3361>
- 10 Dam, R.F. (2024). The 5 stages in the design thinking process. *The Interaction Design Foundation*. <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>
- 11 Rösch, N., Tiberius, V., & Kraus, S. (2023). Design thinking for innovation: context factors, process, and outcomes. *European Journal of Innovation Management*, 26(7), 160–176. <https://doi.org/10.1108/ejim-03-2022-0164>
- 12 Çeviker-çınar, G., Mura, G., & Demirbağ-Kaplan, M. (2017). Design Thinking: A new road map in business education. *Design Journal*, 20(sup1), S977–S987. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1353042>

#### Information about the authors

**Kaiyr A.B.** (contact person) — 3<sup>rd</sup> year PhD student, Faculty of Education & Humanities Sciences, SDU university, Almaty, Kazakhstan; e-mail: [aizada.kaiyr@gmail.com](mailto:aizada.kaiyr@gmail.com), ORCID ID:0000-0003-2191-6694

**Dauletkulova A.U.** — Doctor of pedagogical sciences, Associate professor, Faculty of Education & Humanities Sciences, SDU university, Almaty, Kazakhstan; e-mail: [aigul.dauletkulova@sdu.edu.kz](mailto:aigul.dauletkulova@sdu.edu.kz), ORCIDID: 0000-0001-5162-5367