

ӨОЖ 372.851  
FTAMP 14.35.07

DOI 10.52301/1991-0614-2025-3-56-71

*Ж.Х. Хұмырбек\*, Б.Д. Сыдыхов*

*Сүлеймен Демирел университеті  
Алматы, Қазақстан  
Zhandosshumyrbek@gmail.com*

### **МАТЕМАТИКАДАҒЫ САРАЛАНҒАН ОҚЫТУ: ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ МЕН ӘДІСТЕРІ**

**Аннотация.** Бұл мақалада жалпы орта білім беру жағдайында математика пәнін оқытудағы сараланған тәсілдің тиімділігі талданады. Саралау қажеттілігі сыныптағы оқушылардың дайындық деңгейі, қызығушылығы мен оқу қарқынының айырмашылығынан туындайды; бұл айырмашылықтарды елемей үлгерім мен уәждеменің төмендеуіне әкелуі мүмкін. Зерттеудің мақсаты – деңгейлік тапсырмалар мен цифрлық платформаларды (GeoGebra, Quizizz) жүйелі қолданудың оқу жетістігі мен уәждемеге ықпалын эмпирикалық тұрғыда бағалау. Әдістеме квазиис-тәжірибені қамтиды: №175 Жаңа ғасыр гимназиясында 7-сыныптың 50 оқушысы эксперименттік және бақылау топтарына бөлініп, үш апта бойы оқытылды; деректер диагностикалық және қорытынды тесттер мен қысқа сауалнамадан жиналды; айырмашылықтар Стьюденттің t-тестімен тексерілді. Нәтижелер эксперименттік топта үлгерімнің орта есеппен 36%-ға, уәждеменің 41%-ға артқанын көрсетті ( $p < 0,05$ ), бұл саралаудың қысқа мерзімде де өлшенетін әсерін айқындайды. Практикалық маңызы – сабақ жоспарын мазмұн, үдеріс және нәтиже бойынша саралау, икемді топтар құру және цифрлық құралдарды мақсатты енгізу арқылы әр оқушыға қолайлы оқу траекториясын қалыптастыруға болады. Зерттеудің құндылығы – мектептің күнделікті тәжірибесіне бейімделген, өлшенетін көрсеткіштермен расталған модель ұсыну; әрі қарай ұзақ мерзімді бақылаулар мен пәндік контексттерде репликациялау ұсынылады.

**Кілтті сөздер:** математика, сараланған оқыту, деңгейлік тапсырмалар, оқыту әдістері, эксперимент.

### **Кіріспе**

Қазіргі білім беру жүйесінде оқыту үдерісіне жаңашыл әдістер мен тәсілдер кеңінен енгізілуде. Бұл өзгерістердің басты мақсаты – оқушылардың жеке ерекшеліктерін, қызығушылықтарын және қабілеттерін барынша ескеру арқылы оқыту тиімділігін арттыру. Осындай жағдайда сараланған оқыту тек педагогикалық әдіс ғана емес, заманауи сабақтың құрылымдық және мазмұндық өзегіне айналып отыр. Бір сыныпта түрлі деңгейдегі оқушылардың бірлесіп білім алуы олардың даму қарқыны мен танымдық мүмкіндіктеріндегі айырмашылықтарды

ескеруді талап етеді. Стандартталған оқыту тәсілі бұл ерекшеліктерді толық қамти алмайтындықтан, әр оқушының жеке даму траекториясын қалыптастыру қажеттілігі туындайды. Оқушылардың когнитивтік даму деңгейі мен қабілеттері біркелкі болмайды: біреулерінің математикалық бейімділігі жоғары болса, енді біреулері гуманитарлық бағыттағы пәндерде нәтижелі әрекет етеді. Бұл жағдай оқу материалын меңгеру қарқыны мен сапасына тікелей әсер етеді. Сондықтан сараланған оқыту – білім беру процесін жекелендірудің, оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескерудің және білім сапасын арттырудың тиімді педагогикалық тетігі болып табылады.

Инклюзивті білім беру жағдайында сараланған тәсілдің маңызы одан әрі арта түседі. Себебі инклюзия қағидаттары әрбір оқушыға тең дәрежеде білім алу мүмкіндігін қамтамасыз етуге бағытталған. Сараланған тапсырмалар арқылы әлеуметтік интеграция нығайып, сыныпшілік өзара қолдау мен ынтымақтастық қалыптасады. Бұл тәсіл оқыту сапасын арттырумен қатар, білім алушылардың өзін-өзі жүзеге асыруына және әлеуметтенуіне де оң ықпал етеді. Сондықтан қазіргі педагогикада сараланған және тұлғалық-бағдарланған тәсілдерді енгізу білім беру сапасын арттырудың стратегиялық бағыты ретінде қарастырылады. Бұл әдістеме әрбір оқушыны оқу процесінің белсенді субъектісі ретінде қарастырып, оның қабілетіне сай білім алуына қолайлы жағдай жасайды. Мұндай оқыту нәтижесінде үлгерім төмендемей, керісінше, әрбір білім алушы өз әлеуетін толық ашуға мүмкіндік алады.

Халықаралық тәжірибе де сараланған оқытудың тиімділігін растайды. АҚШ, Франция, Германия және Жапония сияқты дамыған елдердің білім беру жүйесінде саралап-даралау принципі кеңінен қолданылып келеді және ол оқу жетістіктерін жақсартуда оң нәтижелер бергені ғылыми тұрғыда дәлелденген. [1].

Қазіргі таңда бір сыныпта білім алатын немесе бір отбасында өсіп-жетілген балалардың да оқу қарқыны мен қабілеттері бірдей болмайтыны анық. Осыған байланысты елімізде білім беру жүйесінде саралап оқыту қағидаты маңызды бағыттардың бірі ретінде белгіленген. 2012 жылы қабылданған Стратегия «Қазақстан – 2050» құжатында да білім сапасын арттыру мақсатында жаңа білім беру бағдарламалары мен әдістемелерді енгізудің маңыздылығы ерекше атап өтілген [2].

Мемлекет басшысы өз жолдауларында білім беру саласын тұрақты түрде назарда ұстап келеді. Бұл құжаттарда білім сапасын көтеру, заманауи технологияларды және инновациялық әдістемелерді қолдану арқылы оқушылардың сын тұрғысынан ойлау, өздігінен іздену және ақпаратты терең талдау дағдыларын дамыту білім саясатының негізгі міндеттерінің бірі ретінде айқындалған. Өкінішке қарай, соңғы жылдары ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың саны тек

елімізде ғана емес, әлемнің көптеген елдерінде де өсіп отыр. Осыған байланысты Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңы әр баланың жеке қабілеті мен мүмкіндігін ескере отырып, интеллектуалдық даму мен дарындылықты ашу және жетілдіруді білім беру саласындағы мемлекеттік саясаттың басым бағыттарының бірі ретінде белгілейді [3]. Бұл заңнамалық акт оқыту процесін әрбір оқушының жас ерекшеліктері мен психологиялық ерекшеліктеріне сәйкес бейімдеуді білім алуға тең қолжетімділікті қамтамасыз етудің қажетті шарты ретінде қарастырады.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі жалпы білім беру жүйесінің теориясы мен тәжірибесі үшін маңызды болып табылады. Біріншіден, сараланған оқыту тәсілін дидактикалық және әдістемелік тұрғыдан қарастыру оқыту принциптерін тереңдетіп, әртүрлі деңгейдегі білім алушылармен жұмысты ұйымдастырудың тиімді стратегияларын айқындауға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде педагогика ғылымының теориялық базасын кеңейтуге елеулі үлес қосады. Екіншіден, практикалық тұрғыда сараланған тәсілдерді білім беру процесіне енгізу мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін арттыруға, оқушылардың пәнге деген ішкі уәжін күшейтуге және үлгерім көрсеткіштерін жақсартуға ықпал етеді.

Атап айтқанда, математика пәні бойынша 7-сынып оқушыларына сараланған оқыту әдістерін қолданудың білім сапасына ықпалын анықтау педагогикалық ғылым мен мектеп практикасы үшін маңызды мәселе болып отыр. Үш апталық шартты эксперимент шеңберінде зерттеу тобына түрлі сараланған әдістер енгізілді. Атап айтқанда: деңгейлік тапсырмалар жүйесін қолдану, оқушылардың қабілетіне қарай топтық жұмыс ұйымдастыру, заманауи онлайн-платформаларды оқу процесіне кіріктіру, сараланған дидактикалық карточкалар арқылы жеке жұмыс жүргізу, сондай-ақ проблемалық оқыту элементтері арқылы оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру әдістері пайдаланылды.

Эксперимент қорытындысында сараланған оқыту әдістерін қолданған тәжірибелік топ пен дәстүрлі әдіспен оқытылған бақылау тобының оқу жетістіктері салыстырылды. Алынған нәтижелер сараланған тәсілдердің білім сапасын арттыруда тиімді екенін дәлелдеп, педагогикалық тәжірибеде оны жүйелі қолданудың маңыздылығын айқындады..

Зерттеудің негізгі мақсаты – 7-сынып математика пәнін оқыту үдерісінде сараланған оқыту әдістерін тәжірибелік тұрғыда қолдану арқылы олардың оқушылардың оқу жетістіктеріне тигізетін әсерін жан-жақты айқындау болып табылады. Осы мақсатқа сәйкес зерттеу барысында келесі ғылыми болжам алға қойылды: егер математика сабақтарында саралау ұстанымдары жүйелі әрі мақсатты түрде енгізілсе, онда оқушылардың пәнге деген ішкі уәжі мен қызығушылығы артып, оқу үлгерімі де айтарлықтай жақсарады. Мұның басты себебі – әрбір оқушы

өзінің жеке оқу мүмкіндігі мен қарқынына сәйкес тапсырмалар орындай отырып, оқу процесіне белсенді араласа алады.

Қойылған мақсат пен болжамды іске асыру мақсатында төмендегідей ғылыми-тәжірибелік міндеттер белгіленді:

- сараланған оқыту теориясы мен практикасы жөніндегі отандық және шетелдік ғылыми-әдістемелік еңбектерді кешенді талдау;

- математика пәнін оқытуда саралау ұстанымдарының теориялық-әдіснамалық негіздерін жүйелеу және нақтылау;

- 7-сынып математика пәні аясында сараланған оқытуға негізделген әдістемелік жүйені әзірлеп, оқу материалдарын меңгертудің деңгейлік тапсырмалары мен жұмыс түрлерін құрылымдау;

- әзірленген сараланған оқыту әдістемесін тәжірибелік-эксперименттік жұмыс барысында сынақтан өткізіп, оның тиімді ұйымдастыру шарттарын, мазмұнын және әдістемелік ерекшеліктерін айқындау;

- эксперимент нәтижелері негізінде сараланған оқытудың оқу жетістіктері мен білім сапасына ықпал ету деңгейін ғылыми тұрғыда талдау;

- алынған нәтижелерге сүйене отырып, ғылыми қорытындылар мен практикалық ұсыныстар әзірлеу.

Кіріспе бөлімінде зерттеу жұмысының өзектілігі мен қазіргі білім беру жүйесіндегі орны ғылыми тұрғыдан негізделіп, зерттеудің мақсаттары мен міндеттері нақтыланды. Еліміздің білім беру саласын дамытуға бағытталған нормативтік және стратегиялық құжаттар аясында сараланған оқытудың қажеттілігі дәлелденіп, ұсынылған ғылыми болжам арқылы 7-сыныптағы математика пәнінде дифференциацияны қолданудың ықтимал оң нәтижелері айқындалды. Зерттеу нәтижелері математика сабақтарының құрылымын жетілдіруге және әртүрлі деңгейдегі оқушылар үшін тиімді, қолайлы оқу ортасын қалыптастыруға мүмкіндік береді деп күтіледі.

Негізгі ережелерге сәйкес, сараланған оқыту – әрбір оқушының қабілеті мен жеке ерекшеліктерін ескеруге бағытталған педагогикалық тәсіл. Бұл әдісте оқу материалының мазмұны мен тапсырмалардың күрделілік деңгейі оқушылардың дайындық деңгейіне сәйкес таңдалады. Сонымен қатар оқу процесінде топтық, жеке және жұптық жұмыс түрлерінің үйлесімді қолданылуы білім алушылардың белсенділігін арттырып, оқу үдерісінің тиімділігін қамтамасыз етеді. Заманауи цифрлық платформалар мен әдістемелік ресурстарды тиімді пайдалану сабақ сапасын көтеруге ықпал етеді. Сараланған тәсілдерді қолдану нәтижесінде оқушылар оқу процесіне белсенді қатысып, математикалық есептерді әртүрлі әдістермен шешуге талпынады, бұл олардың аналитикалық және логикалық ойлау қабілеттерінің дамуына жағдай жасайды.

### Материалдар мен әдістер

Сараланған оқыту ұғымы білім беру жүйесінде жеке оқушылардың ерекшеліктерін ескеруге бағытталған тиімді педагогикалық тәсіл ретінде сипатталады. Г.Б. Хасенова сараланған оқытуды мұғалімнің әрбір оқушының жеке мүмкіндігін, қызығушылығын және білім деңгейін анықтап, сол ерекшеліктерге сәйкес оқу үдерісін бейімдеуі деп түсіндіреді [4]. Бұл тәсілдің өзегі – оқу мазмұнын, әдістерді және оқыту қарқынын оқушылардың қабілеттері мен дайындық деңгейіне қарай түрлендіру арқылы тиімді оқу ортасын құру. Мұндай модельдің негізінде оқушылардың жеке айырмашылықтарын құрметтеу және оларды оқу процесінде ескеру қағидаты жатыр.

Халықаралық зерттеулерде сараланған оқыту барлық оқушылардың оқу қажеттіліктерін қанағаттандыруға мүмкіндік беретін пәрменді педагогикалық тәсіл ретінде бағаланады. Carol Ann Tomlinson бұл ұғымды оқушылардың дайындық деңгейі, қызығушылықтары мен оқу бейініне сәйкес түрлі оқыту стратегияларын қолдануға негізделген әдіс ретінде сипаттайды [5]. Мұндай тәсіл оқушылардың оқу уәждемесін және танымдық белсенділігін арттыруға ықпал етеді [6].

Теориялық тұрғыдан алғанда сараланған оқыту мұғалімге оқу мазмұнын, оқыту үдерісін және тапсырмалардың сипатын өзгертуге мүмкіндік береді. Бұл бейімдеу әртүрлі деңгейдегі оқушылардың оқу материалын терең әрі сапалы меңгеруіне жағдай жасайды. Қазіргі ғылыми көзқарастар сараланған оқытуды когнитивтік және нейропедагогикалық әдіснамалармен байланыстыра қарастырады. К. Shearer еңбектерінде көптік интеллект тұжырымдамасы сараланған оқыту тәсілдерімен ұштастырылып, оқушылардың әртүрлі когнитивтік қабілеттерін ескерудің тиімділігі дәлелденген [7].

Көптік интеллект теориясы әр баланың интеллектуалдық қабілеті бірдей болмайтынын алға тартады. Сондықтан білім беру процесінде әртүрлі интеллект түрлеріне сәйкес тапсырмалар мен оқыту әдістерін қолдану оқушылардың күшті жақтарын ашуға және олардың білім жетістіктерін арттыруға мүмкіндік береді. Әлемдік тәжірибеде сараланған оқытудың кең тараған стратегияларының бірі – оқушыларды қызығушылығы, қабілеті немесе оқу стилі бойынша топтастырып, әр топқа мазмұны мен күрделілік деңгейі әртүрлі тапсырмалар беру. Кейбір зерттеулерде икемді топтарға бөлу немесе оқу материалының күрделілігін реттеу сараланған оқытудың тиімді тәсілдері ретінде ұсынылады [8].

А. Daylo және R. Daylo жүргізген зерттеулерде икемді топтарға бөлу мен оқу мазмұнын ықшамдау әдістерін пайдалану оқушылардың математикалық сын тұрғысынан ойлау дағдыларының дамуына оң әсер еткені анықталған [9]. Эксперимент нәтижелері сараланған оқыту әдістері қолданылған топтарда геометриялық

ұғымдарды түсіну деңгейінің жоғарылағанын және есеп шығару барысында ойлау икемділігінің бақылау тобымен салыстырғанда едәуір артқанын көрсетті.

Оқу үдерісінде сараланған оқытуды тиімді жүзеге асыру мұғалімнен жоғары кәсіби құзыреттілікті, педагогикалық шеберлікті және әдістемелік икемділікті талап етеді. Қазіргі білім беру саясатының негізгі бағыттарының бірі – оқыту үдерісін барынша дараландыру мен оқушының жеке ерекшеліктерін ескере отырып ұйымдастыру. Қазақстанда білім мазмұнын жаңарту шеңберінде мұғалімдерге әр сабақты жоспарлау кезінде саралау тәсілдерін міндетті түрде қарастыру талабы қойылған. Сабақ барысында кеңінен қолданылатын саралау тәсілдерінің жеті түрі айқындалған: тапсырма арқылы, дереккөз бойынша, қарқын деңгейі бойынша, нәтиже бойынша, диалог пен қолдау деңгейіне қарай, бағалау тәсілі және топтарға бөлу әдісі бойынша саралау [10].

Педагогикалық тәжірибесі мол мұғалімдер бұл тәсілдерді сабақтың түрлі кезеңдерінде ұтымды үйлестіре отырып, әрбір оқушының оқу қажеттілігін ескеруге ұмтылады. Саралау үдерісінің басты мақсаты – оқушылардың оқу жетістігін тең мүмкіндік негізінде қамтамасыз ету. Мәселен, жоғары үлгерім көрсететін оқушылар үшін тапсырмалар күрделендіріліп, тереңдетілген деңгейде ұсынылса, оқуында қиындықтар бар оқушыларға қосымша қолдау көрсетіледі. Осылайша, сараланған тапсырмалар білім алушылардың жеке әлеуетін толық ашуға, оқытуда «барлығына бір өлшем» қағидасынан бас тартуға және оқу материалының мазмұнын әр оқушының мүмкіндігіне қарай бейімдеуге бағытталады. Бұл тәсіл жаңа оқу бағдарламаларының демократияландыру және ізгілендіру қағидаттарымен ұштасып, білім сапасын арттырудың пәрменді құралы ретінде қарастырылады.

Қазақстандық зерттеулер сараланған оқытудың теориялық негіздері мен оның нақты практикадағы қолданылуы арасында айтарлықтай алшақтық бар екенін көрсетеді. Мәселен, А.А. Алиеваның (2018) зерттеуінде мұғалімдердің дифференциацияға деген көзқарасы мен сабақтағы тәжірибесі талданып, саралау әдістері оқыту үдерісін бейімдеудің маңызды құралы болғанымен, институционалдық қолдаудың және жеткілікті ресурстардың болмауы оның тұрақты практикаға айналуына кедергі келтіретіні анықталған [11]. Ал Б.Т. Есінгелдинов пен Н.К. Әшірбаевтың (2022) зерттеулері мұғалімдердің басым бөлігі саралауды тек оқу материалының күрделілік деңгейін реттеу ретінде қабылдайтынын, алайда осы түсініктің тереңдігі оқушылардың оқу жетістіктеріне тікелей әсер ететінін статистикалық тұрғыда дәлелдеген [12].

Сол сияқты А. Ибраева мен Қ. Ыбыраеваның зерттеулерінде Назарбаев зияткерлік мектептеріндегі тәжірибені талдау нәтижесінде мұғалімдер саралау тәсілдерінің теориялық мазмұнын меңгергенімен, оны сабақтың барлық кезеңдерінде жүйелі және тиімді қолдануда белгілі бір қиындықтарға тап бола-

тыны көрсетілген [13]. Бұл деректерді салыстыра талдау нәтижесінде сараланған оқытуды қабылдау деңгейі жеткілікті болғанымен, оның практикада орнығуы үшін мұғалімдердің әдістемелік дайындығын жетілдіру, басқарушылық және ресурстық қолдауды күшейту қажеттілігі айқын көрініс табады.

Үш аптаға созылған зерттеу жұмысының әдістемелік негізі саралап оқытудың математика пәнінде қолданылу тиімділігін тәжірибелік тұрғыда тексеруге бағытталды. Осы мақсатта квази-педагогикалық эксперименттік жұмыс ұйымдастырылды. Эксперимент жетінші сынып деңгейінде өткізіліп, оған барлығы елу оқушы қатысты. Зерттеу барысында оқушылар екі топқа бөлінді: эксперименттік және бақылау топтары.

Эксперименттік топта сабақтар сараланған тапсырмалар жүйесіне сүйене отырып жүргізілді, ал бақылау тобында дәстүрлі оқыту әдістері қолданылды. Екі топқа да оқу бағдарламасы бойынша бірдей тақырыптар қамтылды. Атап айтқанда, геометриялық фигуралар, теңдеулер, мәтіндік есептер және пропорциялар тақырыптары қарастырылды. Айырмашылық тек оқыту тәсілдерінде болды, бұл саралап оқытудың тиімділігін айқындауға мүмкіндік берді.

Зерттеу басталар алдында екі топтың да бастапқы білім деңгейін анықтау мақсатында диагностикалық бақылау жұмысы ұйымдастырылды. Диагностикалық тест тапсырмалары алдыңғы оқу жылындағы негізгі тақырыптарға негізделіп құрылды және оқушылардың жаңа оқу материалын қабылдауға даярлық деңгейін бағалауға бағытталды. Алынған нәтижелер эксперименттік топта саралау бағытын қалыптастыру үшін пайдаланылды. Мұғалім әр оқушының жауабын талдап, олардың қайсысы базалық дағдыларды меңгергенін, кімдердің стандартты тапсырмаларды еркін орындай алатынын және қай оқушылардың күрделі деңгейдегі тапсырмаларға дайын екенін анықтады. Осы деректердің негізінде сабақтар барысында деңгейлік саралау жүзеге асырылды. Ал бақылау тобында оқыту үрдісі өзгеріссіз қалдырылып, мұғалім барлық оқушыларға бірдей тапсырмалар беріп отырды. Бұл тәсіл екі оқыту моделі арасындағы нәтижелік айырмашылықты анықтауға мүмкіндік берді және саралап оқытудың тиімділігін тәжірибелік тұрғыда дәлелдеудің маңызды әдістемелік алғышарты болды.

Эксперименттік топтағы оқу процесі саралап оқыту қағидаттарына негізделіп ұйымдастырылды. Сабақтар барысында мұғалім оқушылардың жеке ерекшеліктері мен оқу қарқынын ескеріп, тапсырмаларды үш күрделілік деңгейіне бөлді. Төменгі деңгейдегі жаттығулар оқушылардың базалық білімдерін бекітуге бағытталып, негізгі анықтамаларды қайталау, қарапайым амалдарды орындау және стандартты геометриялық фигуралардың қасиеттерін тексеруге арналды. Орташа деңгейдегі тапсырмалар мәтіндік есептерді теңдеу құру арқылы шешуді және құрамдас фигуралардың ауданын есептеуді көздеді. Жоғары деңгейдегі тап-

сырмалар шығармашылық сипатқа ие болып, пропорциялық есептерді бірнеше амал арқылы шешуді талап етті.

Мұғалім оқушылардың жеке жетістіктерін жүйелі түрде бақылап, олардың дайындық деңгейіне сәйкес келесі деңгейге өтуіне мүмкіндік беріп отырды. Кей жағдайларда оқушыларға тапсырмалардың күрделілік деңгейін өз бетінше таңдауға рұқсат берілді. Мұндай тәсіл оқушылардың оқу процесіне жауапкершілікпен қарауын арттырып, ішкі мотивацияны күшейтті. Оқыту процесі тек деңгейлік тапсырмалармен шектелмей, түрлі жұмыс формаларын да қамтыды. Сабақ барысында оқушылар жеке, жұптық және топтық форматтарда жұмыс істеді. Топтық жұмыстар кезінде ынтымақтастықтың артуы, оқушылардың бір-біріне көмек көрсету дағдысының қалыптасуы жиі байқалды. Жоғары қабілетті оқушылар өз құрбыларына түсіндірме беріп, білімдерін тереңдетті. Бұл тәсіл бірлескен оқу ортасын қалыптастырып, сыни тұрғыдан ойлау дағдыларының дамуына ықпал етті.

Оқушылардың математика пәніне деген қызығушылығын арттыру мақсатында зерттеу барысында заманауи цифрлық құралдар пайдаланылды. Атап айтқанда, GeoGebra платформасында әзірленген G7\_construct\_triangle.ggb және ratio\_segments.ggb файлдары 2-аптаның сейсенбі және бейсенбі күндері 12 + 8 минут көлемінде қолданылды. Сонымен қатар, Quizizz жүйесі арқылы 1-, 2- және 3-апталардың жұма күндері 8-10 сұрақтан тұратын викториналар өткізілді. Бұл құралдар оқу материалын визуалды түрде ұсынуға және оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілеттерін дамытуға мүмкіндік берді.

Жалпы алғанда, саралап оқыту мен цифрлық ресурстарды кіріктіру оқу процесін жекелендіруге, оқушылардың белсенділігін арттыруға және күрделі ұғымдарды түсінуді жеңілдетуге бағытталды.

Бағалау тәсілдері сараланған оқытудың логикасы мен мазмұнына сәйкес жүйелі түрде ұйымдастырылды. Оқыту процесінде қалыптастырушы бағалау әдістері басым қолданылды, бұл мұғалімге оқушылардың жетістіктерін үнемі бақылап, оқу барысын дер кезінде түзетуге мүмкіндік берді. Әр тақырып соңында қысқартылған бақылау тапсырмалары алынып, олардың нәтижелері оқушылардың білім деңгейін бағалау үшін емес, керісінше оқыту сапасын жетілдіруге бағытталды. Осы нәтижелер негізінде мұғалім оқушылардың әлсіз тұстарын анықтап, келесі сабақта оларға мақсатты түрде назар аударды.

Сонымен қатар ауызша сұрақ-жауап әдісі сабақ барысында тұрақты түрде қолданылып отырды. Бұл тәсіл оқушылардың материалды қаншалықты меңгергенін жедел анықтауға, қажет болған жағдайда қосымша түсіндіру жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік берді. Эксперименттік кезеңнің соңында жиынтық бағалау қорытынды бақылау жұмыстары арқылы жүзеге асырылды. Бақылау жұмысы

барлық қатысушылар үшін бірдей тапсырмалардан тұрып, екі топтың нәтижелерін салыстыруға негіз болды.

Бақылау тобының сабақтары дәстүрлі форматта өтті. Мұғалім оқу материалын түсіндіріп, барлық оқушыларға бірдей мазмұндағы тапсырмалар ұсынды. Нәтижесінде жоғары үлгерімді оқушылар тапсырмаларды ертерек орындап, қосымша жүктемесіз қалса, үлгерімі төмен оқушылар есептерді орындауда қиындықтарға тап болып, жалпы оқу қарқынына ілесе алмады. Дегенмен бұл топтағы оқу үдерісі мемлекеттік білім беру стандартының талаптарына толық сәйкес жүргізілді және негізгі оқу мақсаттары қамтылды.

Мәліметтерді жинау және өңдеу барысында сандық және сапалық деректер кешенді түрде қарастырылды. Диагностикалық және қорытынды бақылау нәтижелері электронды кестелерге енгізіліп, әр топтың орташа арифметикалық көрсеткіштері есептелді. Екі топтың нәтижелерін салыстыру үшін Студенттің t-тесті қолданылып, айырмашылықтардың статистикалық тұрғыдан мәнділігі анықталды. Сонымен бірге әр топтың бастапқы және қорытынды нәтижелері салыстырылып, ішкі динамика талданды. Сапалық деректер мұғалімнің жүйелі бақылау жазбалары мен оқушылардың пікірлеріне сүйенді. Эксперименттік топта оқушылардың белсенділігі мен ынтасының артуы, тапсырмаларды орындаудағы жауапкершіліктің күшеюі анық байқалды, ал бақылау тобында мұндай өзгерістер біркелкі сипатта болған жоқ.

Зерттеу әдістемесі үш кезеңнен тұрды және ғылыми жоспарлауға негізделді. Бастапқы кезеңде қатысушылардың дайындық деңгейі анықталды. Қалыптастырушы кезеңде (үшінші күннен бастап) сараланған тапсырмалар мен заманауи цифрлық платформалар енгізілді. Қорытынды кезеңде (соңғы екі күнде) екі топтың нәтижелері өлшеніп, салыстырмалы талдау жүргізілді. Барлық кезеңдерде ғылыми нақтылық, әділеттілік және объективтілік принциптері қатаң сақталды.

#### **Нәтиже және талқылау**

Саралап оқытуға арналған №175 Жаңа ғасыр гимназиясында өткен зерттеу жұмысымыздың басты мақсаты – сараланған оқыту әдісінің тиімділігін анықтау болғандықтан, нәтижелер оқушылардың оқу жетістігімен мотивация деңгейін салыстыру арқылы айқындалды. Үш апта созылған шағын эксперименттік жұмысымызда жетінші сыныптың елу оқушысы қамтылды. Диагностикалық тестілеудің нәтижесі екі топтың нәтижелерінің шамамен бірдей болғандығын көрсетті (1-суретке қараңыз).

1-кестеде көрсетілгендей, сараланған оқыту әдісі қолданылған топта орташа балл өсті. Үш апта ішінде олардың орташа нәтижесі шамамен 61 баллдан 82 баллға дейін көтерілді. Өсім 36% құрайды. Ал дәстүрлі оқытуда қалған бақылау тобында өсу бар болғанымен ол 12%-дан аспады. Статистикалық талдау

нәтижесі өзгерістің мәнді екенін көрсетті ( $p < 0.05$ ). Жүргізілген тәжірибе сабақтары сараланған тәсілдің шынымен тиімді екенін көрсетті: балалар тапсырмаларды жеңілірек орындап, өздеріне сенімді бола түсті. Оқу жетістіктерімен қатар, зерттеу барысында оқушылардың мотивация деңгейі де бағаланды. Біз арнайы сауалнама қолданылып, оқушылардың қызығушылығы мен ынтасын анықтадық.

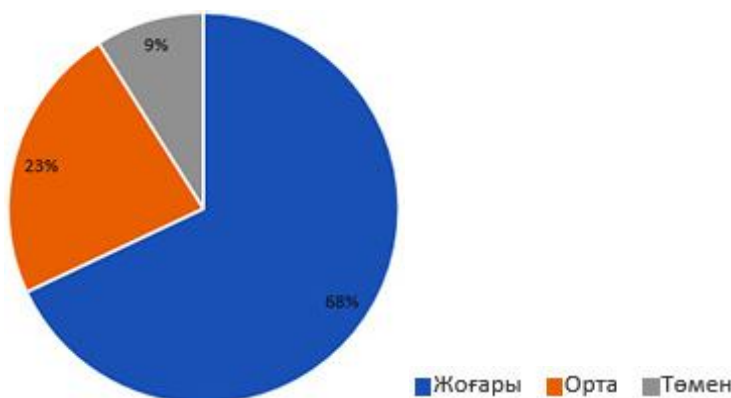
1-кесте – Эксперименттік және бақылау топтарының оқу жетістіктерінің динамикасы

| Топ            | Бастапқы тест (балл) | Қорытынды тест (балл) | Өсу (балл) | Өсу (%) |
|----------------|----------------------|-----------------------|------------|---------|
| Эксперименттік | 60,4 ± 11,5          | 82,3 ± 9,8            | +21,9%     | +36,3%  |
| Бақылау        | 61 ± 12              | 68,2 ± 12,7           | +7,2%      | +11,8%  |

2-кесте – Оқушылардың мотивация деңгейінің өзгеруі

| Топ            | Бастапқы тест (балл) | Қорытынды тест (балл) | Өсу (балл) | Өсу (%) |
|----------------|----------------------|-----------------------|------------|---------|
| Эксперименттік | 60,3 ± 8,2           | 85,1 ± 6,5            | +24,8%     | +41,1%  |
| Бақылау        | 59,6 ± 7,4           | 63 ± 6,8              | +3,4%      | +5,7%   |

2-кестеде көрсетілгендей, сараланған тапсырмалар мен заманауи цифрлық құралдар қолданылған эксперименттік топта мотивация жоғарылады. Қызығушылық шкаласы ( $\alpha = 0,81$ ) 5 тармақтан тұрды: «Сабақтан кейін есеп шығаруды өз бетімше жалғастырамын» және т.б.; ұпай 1-ден 5-ке дейін. Жалпы балл %-ке қайта есептелді. Орташа көрсеткіш 60 баллдан 85 баллға дейін өсті, шамамен қырық бір пайыздық өсімді құрайды. Ал бақылау тобында өзгеріс өте аз болды, бес пайыз шамасында ғана. Нәтижесінде сараланған оқытудың оқушылардың пәнге деген ынтасын арттыруда да маңызды рөл атқаратынын көрдік.



1-сурет – Эксперименттік топтағы оқушылардың мотивация деңгейлері

Нәтижелер сараланған оқытудың тиімділігін екі қырынан дәлелдеп көрсетті. Біріншіден, ол оқу жетістіктерін арттырады, екіншіден, оқушылардың мотивациясын күшейтеді. Алынған деректер кіріспеде қойылған мақсаттар мен гипотезаларды толықтай растайды және материалдар мен әдістер бөлімінде сипатталған әдістемелік тәсілдердің нәтижелілігін көрсетеді.

Үш аптаға созылған тәжірибе барысында байқалған басты ерекшелік – оқушылардың жұмысқа қатысу белсенділігі артқаны. Мысалы, екінші аптадағы сабақта GeoGebra бағдарламасында үшбұрыш салу тапсырмасы берілгенде эксперименттік топтың оқушылары өзара талқылап, шешім жолдарын бір-біріне түсіндірді, ал бақылау тобында мұндай әрекет аз байқалды. Осы жағдай «1-кесте»-де көрсетілген үлгерім өсімімен сәйкес келеді, себебі жоғары нәтижелер тек тестілерде ғана емес, күнделікті сабақтағы белсенділікте де көрініс тапты. Мотивацияға қатысты алынған мәліметтер де маңызды. Сауалнама нәтижесі бойынша эксперименттік топтағы оқушылардың 68%-ы математикадан қосымша есеп шығаруға қызығушылығы артқанын атап өтті және «2-кесте»-де көрсетілген жоғары мотивация деңгейімен үйлеседі. Үш апталық уақыт аралығы ұзақ мерзімді білім сапасын толық өлшеуге жеткіліксіз, сондықтан қорытындыларды бастапқы дерек ретінде қарастырған жөн.

Бұл қорытындылар қазақстандық зерттеушілердің тұжырымдарымен сәйкес келеді. Мәселен, А.А. Алиева мұғалімдердің сараланған оқытуға деген көзқарасын зерттей отырып, оның оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырудағы маңызын атап өткен [11]. Біздің нәтижелер сауалнама қорытындылары арқылы осы пікірді қолдайды: эксперименттік топтағы оқушылардың үштен екісі қосымша есеп шығаруға ынтасының артқанын білдірді. Бұл Aliyeva сипаттағандай, саралау оқушыларды белсенді әрекетке итермелейтін мотивациялық фактор екенін дәлелдейді.

Осыған ұқсас, Б.Т. Есінгелдинов пен Н.К. Әшірбаев математика мұғалімдерінің сараланған тәсіл туралы түсінігін талдап, оны негізінен тапсырмалардың деңгейлік жүйесімен байланыстырғанын көрсеткен [12]. Біздің тәжірибемізде де дәл осы деңгейлік тапсырмалар негізгі құрал болды және олардың тиімділігі сандық нәтижелермен дәлелденді: базалық дағдылардан бастап шығармашылық есептерге дейінгі кезең-кезеңмен өсу үлгерім динамикасына тікелей ықпал етті. Мұндай сәйкес келу саралау теориясы мен практикасының Қазақстандағы математика сабақтарына бейімделуінің өзектілігін растайды.

Томлинсонның теориясында айтылғандай, дифференциация үздіксіз процесс болып табылады, ал біздің зерттеу оның қысқа мерзімдегі әсерін ғана ашып көрсетті [6]. Сараланған оқыту тәсілдері оқу жетістіктерін арттыруға және мотивацияны

вацияны күшейтуге мүмкіндік берді, бірақ сараланған әдістің тұрақты тиімділігін растау үшін ұзақ мерзімді зерттеулер қажет.

### **Қорытынды**

Біздің зерттеуіміздің нәтижелері сараланған оқыту әдісінің математика пәніндегі тиімділігін айқын көрсетті. Атап айтқанда, сараланған тапсырмаларды және цифрлық платформаларды жүйелі түрде пайдалану оқушылардың оқу жетістіктеріне де, мотивациялық деңгейіне де оң ықпал еткенін байқауға болады. Бұл тәсіл әрбір оқушының жеке қабілеттері мен дайындық деңгейін ескеруге мүмкіндік беріп, олардың оқу процесіне белсенді қатысуына жағдай жасады. Тәжірибелік топтағы білім алушылар тапсырмаларды орындауда ғана емес, өзара ынтымақтастық пен қолдау мәдениетінде де жоғары белсенділік танытты. Бақылау тобындағы нәтижелермен салыстырғанда бұл айырмашылық анық көрінді. Мұндай өзара әрекеттестік оқушылардың білім сапасының артуына ғана емес, сонымен қатар әлеуметтік дағдыларының дамуына да ықпал етті.

Зерттеу нәтижелері халықаралық тәжірибеде дәлелденген теориялық ұстанымдармен де үйлесімді. Мәселен, сараланған оқытуды ұзақ жылдар бойы зерттеген Carol Ann Tomlinson еңбектерінде бұл әдістің әртүрлі когнитивтік деңгейлердегі оқушылардың білім алу ерекшеліктерін ескеруге және жеке білім траекторияларын қалыптастыруға мүмкіндік беретіні атап өтіледі. Біздің зерттеу деректері қысқа уақыт ішінде де осы үрдістің жүзеге асатынын көрсетті. Бұл өз кезегінде сараланған тапсырмалар мен заманауи цифрлық құралдарды ұштастыра қолданудың қазақстандық мектептер жағдайында да тиімді екенін дәлелдейді. Осылайша, саралау оқыту тәсілінің әмбебап педагогикалық қағида екені, ал оның тиімділігі нақты контекст пен ұйымдастыру ерекшеліктеріне тәуелді екені айқындалды.

Практикалық тұрғыдан алғанда, бұл зерттеудің қорытындылары мұғалімдер үшін сабақтарды жоспарлау кезінде әдістемелік бағдар ретінде қызмет ете алады. Сараланған тапсырмалар оқушылардың дайындық деңгейін ескеруге, сондай-ақ сынып ішіндегі ынтымақтастық мәдениетін дамытуға ықпал етті. Тәжірибе барысында қабілеті жоғары оқушылар өзге сыныптастарына көмектесіп, түсіндіру арқылы өз білімін тереңдетті. Бұл жағдай оқушылардың әлеуметтік жауапкершілігін арттырып, ұжымдық өзара әрекеттестік дағдыларын дамытуға әсер етті. Сонымен қатар цифрлық платформаларды тиімді қолдану сабақ мазмұнын жаңғыртып, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын күшейтті.

Сонымен бірге зерттеудің белгілі бір шектеулері де бар. Эксперимент мерзімі үш аптамен шектелгендіктен, сараланған оқытудың ұзақ мерзімді әсерін бағалау мүмкін болмады. Бұдан бөлек, зерттеу тек бір мектептің базасында жүзеге асырылды, бұл нәтижелерді барлық оқу орындарына тікелей көшіруге мүмкіндік

бермейді. Болашақта әртүрлі аймақтардағы мектептерде ұзақ мерзімді зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру сараланған оқытудың тұрақты әсерін бағалауға және әдістемені жетілдіруге мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, бұл зерттеу сараланған оқыту әдісінің тиімділігін дәлелдеп қана қоймай, оның қазақстандық білім беру жүйесіне бейімделу мүмкіндіктерін де айқындады. Алынған нәтижелер педагогтарға оқытуды дараландырудың нақты практикалық тетіктерін ұсына отырып, эмпирикалық база қалыптастырады. Осыған байланысты сараланған оқытуды жүйелі түрде енгізу білім беру сапасын арттырудың және оқушылардың жан-жақты дамуын қамтамасыз етудің стратегиялық құралы ретінде қарастырылуы қажет. Қорытындылай келе, сараланған оқыту әдісі пәнге қызығушылықты арттырумен қатар, оқушылардың танымдық белсенділігін, өзіндік сенімділігін және табандылығын дамытудың ғылыми негізделген және педагогикалық тұрғыдан тиімді тәсілі болып табылады.

*Мақала авторларының қосқан үлестері:*

*Хұмырбек Жандос Хұмырбекулы – математика пәнін оқытудағы сараланған оқыту процессінің теориялық негіздерін теориялық талдау, салыстыру арқылы айқындап, тәжірибие жүзінде тексеріп, ғылыми тұжырымдар жасады.*

*Сыдыхов Бахыт Диханбайұлы – педагогика ғылымдарының докторы, қауымдас-тырылған профессор, Сүлеймен Демирел университеті, Жаратылыстану ғылымдары және педагогика кафедрасы. Ол зерттеу жұмысының ғылыми жетекшісі әрі тәлімгері ретінде маңызды рөл атқарды. Ғылыми мақаланың дайындалу барысында ол зерттеудің теориялық негізін нақтылауға, эмпирикалық талдауларды дұрыс ұйымдастыруға, алынған нәтижелерді жүйелеуге және ғылыми тұрғыдан рәсімдеуге бағыт-бағдар берді.*

*Пайдаланылған әдебиеттер тізімі*

1. **Білімді Ұлт** – сапалы білім беру ұлттық жобасы сапалы білім алуға қолжетімділікті кеңейтеді [Электрондық ресурс]. – Ult.kz. 22.10.2021. – Қолжетімді: <https://www.ult.kz/post/bilimdi-ult-sapaly-bilim-beru-ulttyk-zhobasy-sapaly-bilim-aluga-kolzhetimdilikti-keneytedi>
2. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңы [Мәтін]. – Астана, 2007.
3. **Назарбаев, Н.Ә.** Қазақстан – 2050 стратегиясы: қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты: Қазақстан халқына Жолдау [Мәтін]. – Астана, 2012.
4. **Хасенова, Г.Б.** Математиканы оқытудағы сараланған тәсілді зерттеу [Мәтін]. – 2024. – 210 б.
5. **Tomlinson, C.A.** The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners [Text]. – Alexandria: ASCD, 2014. – 240 p.
6. **Tomlinson, C.A.** How to differentiate instruction in academically diverse classrooms [Text]. – Alexandria: ASCD, 2017. – 210 p.
7. **Shearer, C.B.** Multiple intelligences in teaching and education: Lessons learned from neuroscience [Electronic resource] // The Journal of Intelligence. – 2018. – №3. – P. 38-47. – <https://doi.org/10.3390/jintelligence6030038>

8. **Bal, A.P.** The effect of the differentiated teaching approach in the algebraic learning field on students' academic achievements [Text] // Eurasian Journal of Educational Research. – 2016. – №63. – P. 99-114.

9. **Dailo, A. E., Dailo, R.R.** Differentiated instruction in mathematics: Its effect on the level of critical thinking skills of grade 7 students [Text] // Proceedings of the Asia Pacific Conference on Multidisciplinary Research (APCMR). – 2022. – №30. – P. 31-39.

10. **Свенова, С.Ш.** Саралап оқыту технологиясын қолданудың ерекшелігі [Мәтін] // Сәрсен Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университетінің еңбектері. – 2022. – Б. 407-415.

11. **Alieva A.A.** The perceptions and practices of differentiated instruction of teachers who are also in the position of subject coordinators in a school for gifted students in Kazakhstan [Electronic resource] // NUR Research Commons. – 2018. – Available at: <https://nur.nu.edu.kz/items/9aa6c137-7d74-416f-9ad0-c8fd6d56833f>

12. **Esingeldinov B.T., Ashirbaev N.K., Ibraeva S.M., Zhienbayeva A.** Investigation of teachers' understanding of differentiated approach in teaching mathematics [Electronic resource] // International Journal of Learning and Teaching. – 2022. – №4. – P. 111-124. – Қолжетімді: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1349434.pdf>

13. **Ibraeva A., Ibraeva K., Sakhova A., Elubaeva L.** Analysis of differentiated teaching practices at Nazarbayev Intellectual School in Kazakhstan [Electronic resource] // International Conference Proceedings. – 2023. – P. 15-21. – Available at: <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/2888>

### *References*

1. **Bilimdi Ult** – sapaly bilim beru ulttyq zhobasy sapaly bilim aluga qolzhetimdilikti keneytedi [The national project on quality education expands access to quality education] [Electronic resource]. – Ult.kz, 22.10.2021. – Available at: <https://www.ult.kz/post/bilimdi-ult-sapaly-bilim-beru-ulttyk-zhobasy-sapaly-bilim-aluga-kolzhetimdilikti-keneytedi> [In Kazakh]

2. Kazakhstan Respublikasynyn “Bilim turaly” Zany [Law of the Republic of Kazakhstan «On Education»] [Text]. – Astana, 2007. [In Kazakh]

3. **Nazarbaev, N.A.** Kazakstan – 2050 strategiasy: qalyptasqan memleketting zhana saiasi bagyty: Qazaqstan halqyna Zholdau [Kazakhstan – 2050 Strategy: The new political course of the established state: Address to the people of Kazakhstan] [Text]. – Astana, 2012. [In Kazakh]

4. **Khasenova, G.B.** Matematikany oqytudagy saralangan tasildi zertteu [Research on the differentiated approach in teaching mathematics] [Text]. – 2024. – 210 p. [In Kazakh].

5. **Tomlinson, C.A.** The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners [Text]. – Alexandria: ASCD, 2014. – 240 p.

6. **Tomlinson, C.A.** How to differentiate instruction in academically diverse classrooms [Text]. – Alexandria: ASCD, 2017. – 210 p.

7. **Shearer, C.B.** Multiple intelligences in teaching and education: Lessons learned from neuroscience [Electronic resource] // The Journal of Intelligence. – 2018. – №3. – P. 38-47. <https://doi.org/10.3390/jintelligence6030038>

8. **Bal, A.P.** The effect of the differentiated teaching approach in the algebraic learning field on students' academic achievements [Text] // Eurasian Journal of Educational Research. – 2016. – №63. – P. 99-114.

9. **Dailo, A. E., Dailo, R. R.** Differentiated instruction in mathematics: Its effect on the level of critical thinking skills of grade 7 students [Text] // Proceedings of the Asia Pacific Conference on Multidisciplinary Research (APCMR). – 2022. – №30. – P. 31-39.

10. **Svenova, S. Sh.** Saralap okytu tehnologiasyn koldanudyn ereksheligi [Features of applying differentiated teaching technology] [Text]. Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University Proceedings, 2022, P. 407-415. [In Kazakh].

11. **Alieva A. A.** The perceptions and practices of differentiated instruction of teachers who are also in the position of subject coordinators in a school for gifted students in Kazakhstan [Electronic resource] // NUR Research Commons. – 2018. – Available at: <https://nur.nu.edu.kz/items/9aa6c137-7d74-416f-9ad0-c8fd6d56833f>

12. **Esingeldinov B. T., Ashirbaev N. K., Ibraeva S. M., Zhienbayeva A.** Investigation of teachers' understanding of differentiated approach in teaching mathematics [Electronic resource] // International Journal of Learning and Teaching. – 2022. – №4. – P. 111-124. – Қолжетімді: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1349434.pdf>

13. **Ibraeva A., Ibraeva K., Sakhova A., Elubaeva L.** Analysis of differentiated teaching practices at Nazarbayev Intellectual School in Kazakhstan [Electronic resource] // International Conference Proceedings. – 2023. – P. 15-21. – Available at: <https://archive.interconf.center/index.php/conference-proceeding/article/view/2888>

Ж.Х. Хұмырбек\*, Б.Д. Сыдыхов.  
Университет имени Сулеймена Демиреля  
Алматы, Казахстан

#### **Дифференцированное обучение по математике: теоретические основы и методы**

**Аннотация.** В статье анализируется эффективность дифференцированного подхода к обучению математике в условиях общего среднего образования. Необходимость дифференциации обусловлена различиями в уровне подготовки, интересах и темпе обучения учащихся; игнорирование этих различий может приводить к снижению успеваемости и мотивации. Цель исследования – эмпирически оценить влияние систематического применения уровневых заданий и цифровых платформ (GeoGebra, Quizizz) на учебные достижения и мотивацию. Методология включает квази-эксперимент: в гимназии «Новый век» №175 50 учащиеся 7-го класса были распределены в экспериментальную и контрольную группы и обучались в течение трех недель; данные собраны посредством диагностических и итоговых тестов и короткой анкеты; различия проверялись t-критерием Стьюдента. Результаты показали, что в экспериментальной группе успеваемость выросла в среднем на 36%, а мотивация – на 41% ( $p < 0,05$ ), что указывает на измеримый краткосрочный эффект дифференциации. Практическая значимость заключается в том, что планирование уроков с дифференциацией по содержанию, процессу и продукту, организация гибких групп и целевая интеграция цифровых инструментов позволяют выстраивать для каждого учащегося благоприятную учебную траекторию. Ценность исследования – предложение модели, адаптированной к повседневной школьной практике и подтвержденной количественными показателями; далее рекомендуется долговременное наблюдение и репликация в иных предметных контекстах.

**Ключевые слова:** математика, дифференцированное обучение, уровневые задания, методы обучения, эксперимент.

Zh. Khumyrbekuly\*, B.D. Sydykhov  
Suleyman Demirel University  
Almaty, Kazakhstan

**Differentiated mathematics education:  
theoretical foundations and methods**

**Annotation.** This article analyzes the effectiveness of differentiated instruction in secondary-school mathematics. The need for differentiation arises from differences in students' prior achievement, interests, and learning pace; ignoring these differences may lower attainment and motivation. The study aims to empirically assess the impact of systematically using level-based tasks and digital platforms (GeoGebra, Quizizz) on achievement and motivation. The methodology is a quasi-experiment: at New Century Gymnasium No. 175, fifty seventh-grade students were assigned to experimental and control groups and taught over three weeks; data were collected via diagnostic and final tests and a brief survey; group differences were tested with Student's t-test. Results showed that, in the experimental group, achievement increased by an average of 36% and motivation by 41% ( $p < 0.05$ ), indicating a measurable short-term effect of differentiation. The practical implication is that lesson planning differentiated by content, process, and product, the use of flexible grouping, and targeted integration of digital tools can help build a favorable learning trajectory for each student. The study's contribution is a school-ready model validated by quantitative indicators; future work should include longer-term follow-ups and replication across subject contexts.

**Keywords:** mathematics, differentiated instruction, level-based tasks, teaching methods, experiment.

**Мақала тарихы:** Алынған күні: 29.07.2025. Қабылданды: 17.09.2025

*Авторлар туралы мәлімет:*

**Сыдыхов Бахыт Диханбайұлы** – педагогика ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Сүлеймен Демирел университеті, Алматы, Қазақстан. E-mail: bakhyt.sydykhov@sdu.edu.kz

**Хумырбек Жандос Хумырбекулы** – магистрант, №175 Жаңа ғасыр гимназиясының математика пәні мұғалімі, Сүлеймен Демирел университеті, Алматы, Қазақстан. Tel. +77470833601. E-mail: Zhandosshumyrbek@gmail.com

*Information about the authors:*

**Sydykhov Bakhyt Dikhanbayuly** – Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Suleyman Demirel University, Almaty, Kazakhstan. E-mail: bakhyt.sydykhov@sdu.edu.kz

**Khumyrbek Zhandos Khumyrbekuly** – master's Student, Teacher of Mathematics at the gymnasium of the New Century No. 175, Suleiman Demirel University, Almaty, Kazakhstan. Tel. +77470833601. E-mail: Zhandosshumyrbek@gmail.com

*Информация об авторах:*

**Сыдыхов Бахыт Диханбаевич** – доктор педагогических наук, ассоциированный профессор, Университет имени Сулеймана Демиреля, Алматы, Казахстан. E-mail: bakhyt.sydykhov@sdu.edu.kz

**Хумырбек Жандос Хумырбекулы** – магистрант, учитель математики гимназии «Новый век» №175, Университет имени Сулеймана Демиреля, Алматы, Казахстан. Tel. +77470833601. E-mail: Zhandosshumyrbek@gmail.com