

ХҒТАР: 14.25.09

ӘОЖ 372.8

<https://doi.org/10.52269/SRDG2612175>

ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРЕТІН ОРТА МЕКТЕПТЕ ЕРЕКШЕ БІЛІМ БЕРУГЕ ҚАЖЕТТІЛІГІ БАР ОҚУШЫЛАРҒА МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕРІ

Қосыбаева У.А.* – педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор, Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы.

Кервенев Қ.Е. – PhD, қауымдастырылған профессор, Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы.

Алимбаев А.А. – PhD, профессор ассистенті, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Искаков С.А. – PhD, қауымдастырылған профессор, Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада жалпы білім беретін орта мектептерде математика пәнін оқыту үрдісіндегі негізгі басымдылық – математикалық құзыреттілікті дамыту жолдары талданды. Алайда ерекше білім беруге қажеттілігі бар оқушылардың (ЕББҚО) білім алудағы жеке жетістіктерін көтеру, математикалық білімін арттыру арқылы олардың үлгерімін сынып оқушыларымен теңестіру проблемасы өзекті болып табылады. ЕББҚО-ның таным әрекеттерінде өзіндік ерекшелік болғандықтан математиканы оқытуда қиындықтар орын алады, сондықтан да тиімді оқыту әдістері ізделінді. ЕББҚО-ға математиканы оқыту үрдісіндегі тиімді педагогикалық әдістер зерттелді, нәтижесі анықталды. Инклюзивті оқытудың ерекшеліктерін анықтау, ЕББҚО-ға математика пәнін оқытудың әдістерін педагогикалық қырынан негіздеу, оқыту әдістерінің қолданылуына бақылау жүргізу, ол әдістердің тиімділігін баға беру, нәтижелер арқылы педагогикалық ұсынымдар жасау бойынша жүйе тиімділігін берді. Зерттеудің ғылыми жаңалығы ЕББҚО-нің математиканы оқу үрдісіндегі жекелеген ерекшеліктерді, оқытудың түрлі әдіс-тәсілдерін өзара салыстырып, артықшылығын көрсету арқылы арнайы педагогика және математиканы оқыту әдістемесі бойынша жасалған жүйенің өз тиімділігін дәлелдеуінде. Қолданбалық мәні – математика пәні мұғалімдеріне ЕББҚО-мен жұмыс барысында жүйелі жасалған оқу материалдарын қолдануға ұсынылуында, ата-аналарға өзіндік жұмыс ретінде пайдалануға берілуінде.

Түйінді сөздер: оқыту әдістемесі, арнайы тапсырмалар, ЕББҚО, инклюзивті білім беру, оқыту құралдары, оқыту нәтижелері.

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ С ОСОБЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ В ОБЩЕЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Косыбаева У.А.* – кандидат педагогических наук, профессор, Карагандинский национальный исследовательский университет имени Е.А. Букетова, г. Караганды, Республика Казахстан.

Кервенев К.Е. – PhD, ассоциированный профессор, Карагандинский национальный исследовательский университет имени Е.А. Букетова, г. Караганды, Республика Казахстан.

Алимбаев А.А. – PhD, ассистент профессора, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, г. Костанай, Республика Казахстан.

Искаков С.А. – PhD, ассоциированный профессор, Карагандинский национальный исследовательский университет имени Е.А. Букетова, г. Караганды, Республика Казахстан.

В статье анализируются пути развития математической компетентности в процессе обучения математике в общеобразовательной средней школе. Несмотря на приоритет развития математической компетентности всех учащихся, проблема повышения учебных достижений обучающихся с особыми образовательными потребностями (ООП), улучшения их математических знаний и уравнивания этих знаний с достижениями учащихся общего потока остаётся актуальной. Это связано с тем, что у обучающихся с ООП имеются специфические особенности познавательной деятельности, которые создают трудности в освоении математического содержания. Поэтому была поставлена задача поиска эффективных методов обучения математике, ориентированных на таких учеников. В исследовании изучены эффективные педагогические методы обучения математике обучающихся с ООП, выявлены их особенности и целесообразность применения. Было проведено выявление особенностей инклюзивного обучения, педагогическое обоснование методов обучения математике таких учащихся, а также осуществлён педагогический контроль применения данных методов и оценка их эффективности. Это позволило сформировать практические рекомендации для педагогов. Научная новизна исследования заключается в сравнительном анализе различных методов и приёмов обучения, выделении их сильных сторон и доказательстве эффективности разработанной системы с точки зрения специальной педагогики

и методики преподавания математики. Практическая значимость состоит в том, что результаты исследования могут быть использованы учителями математики при работе с обучающимися с ООП, а также рекомендованы родителям для самостоятельной работы с ребёнком.

Ключевые слова: методика обучения, специальные задания, ООП, инклюзивное образование, учебные средства, результаты обучения.

METHODS OF TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS WITH SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS IN GENERAL SECONDARY SCHOOL

Kossybayeva U.A. – Candidate of Pedagogic Sciences, Professor, Karaganda Buketov University, Karaganda, Republic of Kazakhstan.*

Kervenev K.Ye. – PhD, Associate Professor, Karaganda Buketov University, Karaganda, Republic of Kazakhstan.

Alimbayev A.A. – PhD, Assistant Professor, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Iskakov S.A. – PhD, Associate Professor, Karaganda Buketov University, Karaganda, Republic of Kazakhstan.

The article examines approaches to developing mathematical competence in the process of teaching mathematics in general secondary schools. Although the development of mathematical competence among all students remains a priority, the issue of improving the academic achievements of students with special educational needs (SENs), enhancing their mathematical knowledge, and aligning it with the achievements of mainstream students remains relevant. This is primarily due to the fact that students with SENs exhibit specific cognitive characteristics that create difficulties in mastering mathematical content. Therefore, the task of identifying effective methods of teaching mathematics tailored to such students was set. The study investigates effective pedagogical methods for teaching mathematics to students with SENs, identifying their characteristics and appropriateness of application. The research involved identifying the features of inclusive instruction, pedagogically substantiating methods for teaching mathematics to these students, and conducting pedagogical monitoring of their implementation and evaluation of their effectiveness. This approach enabled to develop practical recommendations for educators. The scientific novelty of the research lies in the comparative analysis of various teaching methods and techniques, highlighting their strengths and demonstrating the effectiveness of the developed system from the perspective of special pedagogy and mathematics teaching methodology. The practical significance of the study is that the results may be used by mathematics teachers when working with students with SENs and recommended to parents for independent work with their children.

Key words: teaching methodology, special tasks, SENs, inclusive education, instructional tools, learning outcomes.

Кіріспе. Инклюзивті математика оқыту оқушылардың мықты және әлсіз жақтарын ескеріп, барлық оқушыларға, соның ішінде ерекше білім беру қажеттілігі бар балаларға математикалық ұғымдарды меңгеруді жеңілдететін стратегиялар мен әдістерді қажет етеді [1, 317 б.].

Зерттеу жұмыстары көрсеткендей ЕББҚО-мен жұмыс жасайтын мұғалімдер әдістемелік тұрғыдан қиындықтарға ұшырайды. Себебі жалпы білім беретін сыныптағы оқушыларға арналып тақырып бойынша әзірленген оқыту материалдарын қолдану, сынып оқушыларымен сол бойынша жұмыс жасау және ЕББҚО-мен жұмыс арасында айырмашылық орын алады. Жалпы алғанда ЕББҚО-ға математиканы оқыту әдістемесі әлем бойынша бірқатар ғалымдардың еңбектетінде сипатталады: Anton Bastian, Johannes König, Nurul Nadiha Abdulah & Muhammad Sofwan Mahmud, Sarem Özdemir, Yalin KılıçYan Ping Xin, Ron Tzur, Helen Thouless, Harry Daniels, Julia Anghileri, Petra Scherer, Ediyanto E., Lozano, E. V. [2-7].

ЕББҚО-ға математика пәнін жалпы білім беретін орта мектептерде оқыту ең алдымен оқыту әдістерін таңдау мен тиімді қолдануды талап етеді. Ол үшін әрине жан-жақты талдау, халықаралық тәжірибе аса маңызды. Келесі кестеде әлем бойынша кеңінен танылған, нәтижелер берген оқыту әдістері сипатталды (1 кесте):

1 кесте – Танымал оқыту әдістері

№	Оқыту әдісі	Тиімділігі
1	Тікелей оқыту (Explicit / Direct Instruction)	<ul style="list-style-type: none"> • интеллектуалдық бұзылысы бар және оқу қиындықтары бар оқушыларға; • дағдыларды кезең-кезеңмен қалыптастыруда; • арифметикалық амалдарды үйретуде.

2	Concrete–Representational–Abstract (CRA) әдісі	<ul style="list-style-type: none"> • интеллектуалдық дамуында кешеуілдеуі бар; • дискалькулиясы бар оқушылар; • бастауыш сыныптағы инклюзивті орта.
3	Жақын даму аймағына негізделген оқыту (Scaffolding)	<ul style="list-style-type: none"> • инклюзивті сыныпта; • топтық және бірлескен жұмыста; • танымдық қолдауды қажет ететін оқушыларға.
4	Манипулятивтерді қолдану (Concretemanipulatives)	<ul style="list-style-type: none"> • көру арқылы қабылдауы басым оқушылар; • аутизм спектріндегі балалар; • бастауыш буын.
5	Стратегиялық оқыту (StrategyInstruction)	<ul style="list-style-type: none"> • есептер шығару; • мәтінді есептер; • орта және жоғары сынып.

ЕББҚО-ға математика пәнін оқыту барысында пән мұғаліміне де үлкен жүктеме түседі. Ондай оқушылармен жалпы білім беретін орта мектептерде өзге оқушылармен тең дәрежеде сыныпта жұмыс жасау, оқу материалын толық игеру мен оқыту нәтижесіне тиімді деңгейде қол жеткізсу аса үлкен жауапкершілік туғызады. Сол оқыту нәтижесіне толық қол жеткізу үшін пән мұғаліміне асқан дайындық, оқыту материалдарында алуан түрлілік, ЕББҚО-ның жеке қабілеті мен қабылдау деңгейін тұрақты түрде назарда ұстау аса маңызды.

Мақала мазмұнындағы басты ұстаным – Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін орта мектептерінде ЕББҚО-ға математика пәнін оқытудағы тиімді әдістерді ғылыми-теориялық жағынан негіздеу, практикалық қолданыстағы ерекшеліктерін көрсету.

Мақала тақырыбының мемлекеттің деңгейдегі маңыздылығы бірқатар құжаттарда көрініс тапты.

1. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» Жолдауында «Орта білімнің сапасы – табысты ұлт болудың тағы бір маңызды шарты...» деп көрсетілген [8].

2. «2025-2026 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектептерінде білім беру процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы» әдістемелік нұсқау хатында тақырыптың маңыздылығын көрсететін екі бөлім берілген: «5. Инклюзивті білім беру», «9. Оқу процесіне жасанды интеллектіні кіріктіру». Осы әдістемелік нұсқауда ЖИ-ді қолдана отырып сабақтар әзірлеу әдістемелік ұсынымдардың 3.4.1-3.4.4. тарауларына сәйкес деп анық көрсетілген [9].

Соңғы жылдары Қазақстанда ЕББҚО-мен жұмыс, оларды әлеуметтендіру мақсатында бірқатар шарттар қанағаттандырылған жағдайда орта мектептерде сынып оқушыларымен бірге оқыту жұмыстары кеңінен қолға алынып, мемлекеттің қолдауы арқасында нәтижелі жүзеге асырылып келеді. Қазақстандық ғалымдар да осы мәселені бірқатар жылдар ішінде көтеріп келеді. Нақты практикалық қырынан туындайтын алғашқы мәселе ол оқыту әдістері мен оқыту құралдары болғандықтан да ғылыми еңбектерде ол сипатталады.

Халықаралық деңгейде математиканы оқыту бойынша бірқатар мәселелер көтерілген. Алайда, жекелеген пәндердің мазмұнын оқытуда, оның ішінде математика пәнін оқытуда да бірқатар қиыншылықтар бар. Ол мәселе отандық ғалымдардың еңбектерінде көрініс тапқан.

Ханжарова, Б., Изимбетова, К., Мухтархан, Н., & Таубаева, К. еңбектерінде нақты диагноз бойынша зерде бұзылысы бар оқушылардың математикалық сауаттылығын қалыптастыру тәсілдері қарастырылған [10, 143 б.].

Қосыбаева У.А., Бекежанова А.Қ. мақаласында жасанды интеллект элементтерін ерекше білім беруге қажеттілігі бар оқушыларға математиканы оқытуда қолданудың мүмкіндіктері сипатталған [11, 562 б.].

Аталан мақалалар еліміздің орта білім беру жүйесіндегі кейбір мәселелерді талдауға, шешу жолдарын ұсынуға арналған. Бүгінгі білім беру жүйесінде қоладнылатын оқыту әдістері, оның ішінде арнайы бағдарламалар мен платформалар, жасанды интеллект мүмкіндіктерін пайдалану әдістері мақалада көтеріліп отырған мәселеге басқа қырынан қарауға бағыт береді.

Қазақстанда оқыту үрдісінде, оның ішінде математиканы оқытуда көптеген онлайн және цифрлық платформалар, ресурстар қолданылады, олар әлі де толықтырылуы мүмкін. Десе де басты деген бірнешеулеріне сипаттама берілді (2 кесте):

2 кесте – Қолжетімді платформалар, ресурстар

№	Аты	Қолданылуы
1	Bilimland	<ul style="list-style-type: none"> - ұлттық білім беру мазмұнына сай; - оқушыға жеке оқу мүмкіндігі; - үш тілді қолжетімді: қазақ тілі, орыс тілі, ағылшын тілі.

Платформадағы материалдар ЕББҚО-ға жеке бөлінбесе де, іріктеу арқылы кеңінен кез-келген тақырыпқа қолданылады		
2	Online Mектеп / iTest / BilimClass (Bilim Group)	Математикалық тапсырмалар мен тестілеуді, жаттығуларды интерактивті түрде орындау мүмкіндігі.
Жүйе бағдарламаға бейімделуге, оқу жоспарын жеке құруға бағытталған.		
3	Ассистивті және цифрлық оқыту технологиялары	ЕББҚО-ға ассистивті технологияларды енгізу тұрғысынан оқыту курстары, практикалық сабақтар әзірленген.
Технология оқушылардың цифрлық сауаттылығын арттыруға қолданылады.		

Кестелерде берілген ақпараттарды жалпылай, қорытындылай келе ЕББҚО-ға математиканы оқыту үрдісінде қолдану бойынша келесі түйін жасауға болады (3 кесте):

3 кесте – ЕББҚО-ға математиканы оқыту үрдісінде қолдану

Платформа / Құрал	Негізгі бағыт	Ерекше қажетті оқушыларға қолданылу мүмкіндігі
Bilimland.kz	Интерактивті сабақтар, математика ресурстары	Тақырыптық мультимедиа мен интерактивті материалдар арқылы қолдау
OnlineMектеп /iTest/ BilimClass	Онлайн тесттер, жаттығу тапсырмалары	Оқушының жеке темпіне бейімделген тапсырмаларға қол жеткізу
Ассистивті технологиялар (тренингтер)	Сандық инклюзия мүмкіндіктері	Қосымша бейімделген құралдар мен тренингтер

Мақсат, міндеттері. Зерттеу жұмысының мақсаты – ЕББҚО-ға жалпы білім беретін орта мектепте математиканы оқытудың мәселелерін анықтау. Бұл мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды: мәселенің себептерін талдау, осы мәселе бойынша оқыту әдістерін қарастыру, арнайы оқыту платформалар мен заманауи бағдарламаларды оқыту үрдісіне кіріктіру жолдарын қарастыру, пән мұғаліміне нақты ұсыныстар әзірлеу.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу жұмысының нысаны – ЕББҚО-ға математиканы оқыту әдістері. Зерттеу пәні ЕББҚО-ға математиканы оқыту үрдісінің тиімділігі. Зерттеудің мақсаты – ЕББҚО-ға жалпы білім беретін орта мектепте математиканы оқыту әдістерінің тиімділігін анықтау, тиімділігін арттыру үшін оқыту әдістерін бағалау. Зерттеу бойынша қойылған мақсатқа жету үшін ЕББҚО-ға математиканы оқыту әдістерінің тиімділік деңгейін диагностикалау, ықпал етуші факторларды анықтау, тиімділігін бағалау. Зерттеу 2024-2025 оқу жылында Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды зерттеу университетінің 6B01501 Математика, 6B01502 Математика-информатика, 6B01501.2 Математика-физика білім беру бағдарламаларының студенттері өткен педагогикалық тәжірибе барысында еліміздің бірнеше аймақтарындағы жалпы білім беретін орта мектептерінде өткізілді. Студенттер педагогикалық тәжірибе барысында пән мұғалімдерінің сабақтарына қатысу кезінде бақылаушы ретінде, сабақ жүргізу кезінде пән мұғалімі ретінде сынақтар өткізді. Тәжірибеге қатысушылардың құрамын 5-11 сынып оқушылары құрады. Зерттеу кезеңдері: бастапқы диагностика, бақылау және қорытынды диагностика кезеңі. Зерттеу барысында ЕББҚО-ға сабақта қолданылатын оқыту әдістері назарда болды. Сонымен қатар әңгімелесу, бақылау әдістері қолданылып, оқыту әдістері зерттелді. Тәжірибелік кезеңде әр сыныпта тақырыптар бойынша қолданылған оқыту әдістері жинақталып, тиімділігі бойынша сараланды. Қолданылған оқыту әдістері бойынша көрсеткіштерге сандық, сапалық бағалау жасалды. Зерттеу жұмысын жүргізу кезінде студенттер де өздері талдап, тақырыпқа сай әзірлеген оқыту әдістерін ұсынды. Әрине ол оқыту әдістері университеттен бекітілген оқытушылармен, пән мұғалімдерімен біріге отыра ЕББҚО-ның оқу үлгерімін есепке ала отыра қолданылды. Мысал ретінде бірнеше тапсырмалар келтіріледі. Барлық ЕББҚО-ға ортақ тапсырма әзірлеу және солар арқылы оқыту тиімділік бермейтіндігі анық. Кейбір ЕББҚО-ның ақпаратты ауызша түрде қабылдауы баяу болса, кейбір ЕББҚО бір материалдың ұзақ уақыт берілуіне назар аудармайды. Осылайша математика пәні мұғалімі мен педагогикалық тәжірибеден өтуші студент біріге отыра университеттен бекітілген жетекшінің кеңесі арқылы басқа оқыту әдістері мен платформалар таңдайды.

Талданып отырған тақырыпты қарастыру барысында зейін тапшылығы және гипербелсенділік бұзылысы бар оқушыларға үлес, пайыз тақырыптарын түсіндіру кезінде осындай материалдар қолдану олардың назарын оқыту материалында ұстауға ықпал етті (1 сурет).



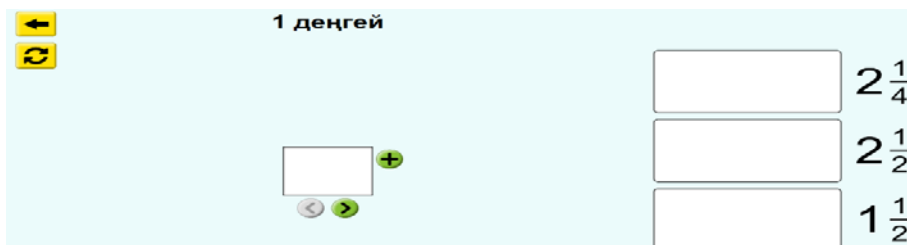
1 сурет – Оқыту материалы

Оқушы өзі танитын пиццамен берілген сурет арқылы оқу тақырыбына назар аударады, тапсырма орындайды. Осы секілді тағы да бір мысал келтіріледі (2 сурет).



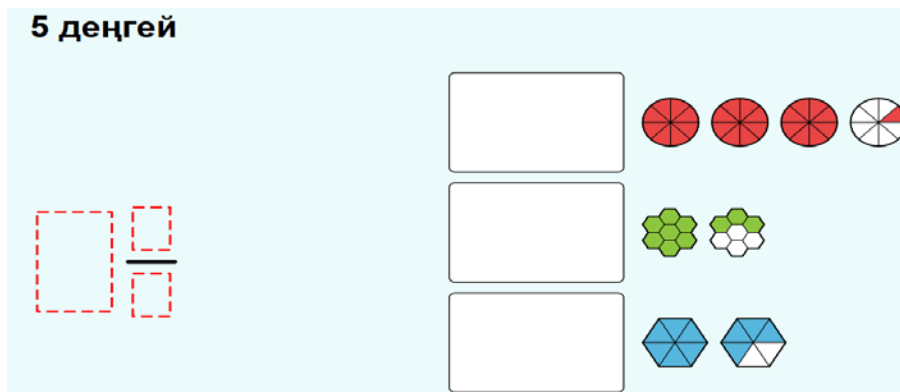
2 сурет – Оқыту материалдары

Аталған мүмкіндіктерге қоса ЕББҚО-дың білім деңгейін есепке ала отыра орындалатын тапсырмаларды да әзірлеуге болады. Төменде екі түрлі мысал арқылы осы мүмкіндік қарастырылды (3 сурет).



3 сурет – Деңгейлік тапсырма

Деңгейлік тапсырма қатар оқитын сыныптардағы әртүрлі диагноздары бар ЕББҚО-ға оқыту материалдарын қолдана отыра, оқыту әдістерін тиімді іріктеуге жол ашады (4 сурет).



4 сурет – Деңгейлік тапсырма

Пән мұғалімдері мен студенттер біріге отыра жинақтаған мәліметтер университетте жүйеленіп, ортақ мәліметтер құрылып, талдау жасалды, қорытынды беріліп отырды. Зерттеудің әр кезеңінде қажетті түзетулер енгізілді, тиімділігі кестеге енгізіліп, барлық қатысушылармен бірге талданды. Жүргізілген зерттеу этикалық нормаларға сай болды, анонимдік және құпиялылық қағидалары сақталды. Сандық мәліметтер NVivo бағдарламасы арқылы өңделді. Бағдарлама мұғалімдермен сұхбат, бақылау нәтижелерін талдау, сапалық зерттеу үшін таңдалды, тағы да бір артықшылығы ЕББҚО-ға математиканы оқыту әдістемесін зерттеуге тиімділігі жоғары болды.

Зерттеу нәтижелері мен талқылау. ЕББҚО-ның қолданылып жатқан оқу материалдары игеруі мен оқыту әдістемесінің тиімділігін анықтау NVivo бағдарламасындағы функциялар арқылы орындалды. NVivo ортасында сапалық деректерді талдау мүмкіндігі жоғары болғандықтан да шкалаларды қолдана отырып, олардың нәтижесін **сандық талдау үшін экспортталды.**

Бағдарлама арқылы негізгі үш шкала қолданылды:

1 **Likert шкаласы (5 немесе 7 деңгейлі).** «Толығымен келіспеймін (1) – Толығымен келісемін (5)» арқылы бағаланды. Қолданылуы бойынша мұғалімдердің, оқушылардың сабақ әдістемесі туралы пікірлерін жинау назарда болды NVivo-да әр жауап **кодталған дерек** ретінде енгізілді, артынан **топтастыру** жүргізіледі.

2 **Сапалық кодталған шкала.** «Тиімді / Орташа тиімді / Тиімсіз». NVivo-да мәтіндік жауаптарды немесе бақылау жазбаларын **кодтар бойынша жіктеу** арқылы талдау жүргізілді.

3 **Матрицалық кодтау.** Бірнеше критерий бойынша (түсініктілік, мотивация, қызығушылық) **бағалау шкаласы** құрылды. NVivo-да **матрица кодтары** ретінде сақталып, кейін диаграмма жасауға қолданылды.

Басты назарда әрбір ЕББҚО-ның оқу нәтижесіне ықпал еткен оқыту әдісі болды.

Тәжірибеге қатысқан педагогикалық тәжірибеден өтуші студенттер мен мұғалімдер, университеттен берілген бекітушілер бойынша мәліметтер алғашқы ақпараттар тобын берді (4 кесте):

4 кесте – Тәжірибеге қатысушылар туралы ақпарат

№	Білім беру бағдарламасы	Қатысушы студенттер саны	Қатысушы мұғалімдер саны	Университеттен жетекшілер саны
1	5B01501 Математика ББ	30	6	2
2	5B01502 Математика-информатика ББ	10	2	1
3	5B01501.2 Математика-физика ББ	28	6	3

Бұл кесте ЕББҚО-ға математиканы оқыту әдістемесіне қатысты тәжірибе жүргізуге келісім берген және нақты бақылау жасап, нәтижелерін талдаған қатысушылар саны. Бақылау кезеңінде пән мұғалімдері негізінен сыныпқа жалпы әзірленген оқыту материалдары мен оқыту әдістерін ұсынды. Оның өзіндік себептері де бар: оқыту материалдарын жекелеп әзірлеуге жұмсалатын уақыт, әртүрлі сыныптарда ЕББҚО-дың диагноздарының әртүрлі болуы сәйкесінше оқыту әдістемесін де соған қарай бейімдеу қажеттілігі, сыныптағы оқушылар саны, алгебра және геометрияны оқытуда қолданылатын оқыту құралдары мен оқыту тәсілдерінің басым көпшілігі алуан түрлі болуы т.с.с.

Алғашқы алынған статистика бойынша ЕББҚО-ның орташа үлгерімі 50-65 пайыз арасын құрады. Тәжірибеден өтуші студенттердің платформаларда жұмыс жасау белсенділігінің жоғарылығын, сабаққа оқыту материалдарын әзірлеуге уақыттарының көп болуы, педагогикалық тәжірибеден өту кезінде мамандыққа деген қызығушылық т.б. факторлар әсер ете отыра әр тақырыпқа жоғарыда келтірілген мысалдар секілді (1-3 суреттер) оқыту материалдарын әзірлеп, сәйкесінше оқытудың тың тәсілдерін қолдана отыра сабақ жүргізу ЕББҚО-лардың математика пәні бойынша білім көрсеткіштерін орта есеппен 70-72 пайыз етті. Бұл зерттеу бойынша таңдалып жүрген тапсырмалардың мазмұнын құрғанда оқытудың жаңа технологияларын жетік қолдану аса маңызды. «Ондық бөлшектер және оларға амалдар қолдану» тақырыптарын орта мектеп математикасында оқытуда қолдану көп мүмкіндіктер береді [12, 229 б.].

1-кестеде әлем бойынша тиімділік танытқан оқыту әдістері келтірілсе, келесі кестеде студенттердің педагогикалық тәжірибеден өтуі кезінде мектеп мұғалімдерімен бірге қолдану арқылы тиімді деп таныған, жақсы көрсеткіштерге әкелген оқыту әдістері берілді (5 кесте).

5 кесте – Тиімділік көрсеткен оқыту әдістері

№	Оқыту әдісі	Көрсеткен тиімділігі
1	Саралап (дифференциациялап) оқыту	- күрделілік деңгейін өзің реттеу мүмкіндігі; - оқыту материалына қосымша визуал, тірек-сызбалар қолдану; - қысқаша нұсқаулық беру мүмкіндігі.

Әр тақырып бойынша қарпайым, орташа, күрделі тапсырмалар жасау		
2	Көрнекілік және манипулятивтік әдіс (Concrete–Representational–Abstract, CRA)	- санау материалдарымен жұмыс жасау мүмкіндігі; - оқу материалдарын суреттер, сызбалар арқылы беру; - абстрактілі таңбаларға көшу.
Назар аударуында қиындығы бар ЕББҚО үшін тапсырмалар жасау		
3	Қадамдық (step-by-step) оқыту	- оқу материалын шағын бөліктерге бөлу мүмкіндігі; - әр қадамнан соң кері байланыс алу тәсілдері; - материалды қайталау жиілігінің жоғарылығы; - алгоритмдік нұсқаулық беру мүмкіндігі.
4	Ойын технологиясын пайдалану әдістемесі	- рөлдік ойын; - логикалық стол ойындары; - цифрлық платформалардағы ойындар.
Тиімділігі: Назарды тұрақтандырады, мотивацияны арттырады		
5	АКТ пайдаланып оқыту	- интерактивті тақта қолдану; - арнайы платформалар; - дыбыстық мүмкіндік беретін платформалар.
Khan Academy ұсынылатын ортаның мүмкіндіктеріне сүйенуге болады		
6	Тірек-сызбалар мен визуалды қолдау әдістері	- кестелер қолдану; - әртүрлі түстерді көбірек қолдану; - формула картасы; - графикалық түрдегі органайзер.
Зейін тұрақсыздығы бар ЕББҚО-ға тиімді		
7	Қайталау және бекіту стратегияларын қолдану әдістері	- күнделікті қысқа жаттығулар беру; - спиральді оқыту қағидатына көп назар аудару; - жады картасын қолдану.
8	Ынталандыру және позитивті қолдау әдістері	- жетістікті көрсету күнделігін жүргізу; - мадақтау жүйесін іске қосу; - өзін-өзі бағалауға жол ашу.
Оқытудың кез-келген әдісімен кіріктіруге болады.		

Бұл кестедегі мәліметтерде әлем бойынша тиімділік көрсетіп жатқан оқыту әдістерімен қабысу бар, оқушылардың белсенділігіне ықпал бар, студенттердің оқыту үрдісіне толық араласуына кедергі жоқ.

Әр мектеп, сынып бойынша алынған мәліметтерді өзара байланыста бағалау үшін Пирсон корреляция коэффициенті (r) есептелді де нәтижесінде оқыту құралдары мен оқыту әдістері арасындағы байланыс анықталды. $r=0.99$; $p<0.001$ арқылы оқыту құралдары нақты таңдалған сайын оқыту нәтижелерінің тиімділігі де жоғары болатындығын көрсетеді. Яғни, ЕББҚО-ның оқу нәтижесіне қарай оқыту әдісінің дұрыс таңдалуы жоғары оқыту нәтижесін береді.

Ұсынылатын әдістер: 5 кестедегі оқыту әдістерін ЕББҚО-ны бақылау нәтижесінде жасалған қорытындыға сай қолдану. Оның нәтижесі оқушының сыныпта жұмыс жасау белсенділігінің аруына, математикалық білімін көтеруге, кей жағдайда цифрлық сауаттылығын көтеруге де жақсы ықпал етеді.

Ұсынылатын шаралар:

1. Диагностикалық шаралар: оқушының мүмкіндігін анықтау;
2. Жеке білім беру бағытын жоспарлау: оқу мақсатына жеткізетін нақты қадамдар белгілеу;
3. Оқу материалдарын бейімдеу шаралары: тапсырма көлемін қысқарту, мәтінді жеңілдету, формулаларды тірек-сызбалармен ұсыну, қосымша уақыт қарастыру;
4. Оқыту әдістерін саралау: ойын технологиясы, интерактивті әдістер, топтық және жұптық жұмыстар жүргізу;
5. Психологиялық-педагогикалық қолдау: эмоционалдық қолайлы орта құру, мадақтау, қателесу мүмкіндігін беру, өзіне сенімділігін арттыру (ЕББҚО-ға халықаралық стандарттар қолдауын беру);
6. Арнайы мамандармен бірлескен жұмыс: дефектолог, психолог, логопед, ата-аналармен тұрақты түрдегі байланыс;
7. Бағалау жұмыстарын бейімдеу: ауызша жауапқа жол беру, тест тапсырмалары күрделілігін төмендету, оқушының жетістігін тұрақты түрде есепке алу.

Жүргізілген зерттеу жұмыстарын талдау нәтижесінде ЕББҚО-ға математиканы оқыту әдістерін таңдауда оқушымен жеке жұмысты тұрақты түрде жүргізу қажет.

Қорытынды. Жалпы білім беретін орта мектепте ерекше білім беруге қажеттілігі бар оқушыларға математиканы оқытудың әдістері бойынша зерттеу жұмыстарын жүргізу бірнеше міндеттерге бөлінген мақсатқа жету барысында кезең-кезеңімен жүргізілді. ЕББҚО-ға математиканы оқыту әдістерін таңдау бірнеше жоғарыда сипатталған аса маңызды факторларға байланысты, олардың өзара

жүйелі түрде жұмыс жасауы оқушының ортада өзін табуында, оқу көрсеткіштерін арттыруында, цифрлық сауаттылығын көтеруінде маңызды екендігін дәлелдейді. Сондықтан да тәжірибелік жұмысты орындауға тек бір білім беру бағдарламасы емес үш білім беру бағдарламаларының студенттері қатар алынды, өңір бойынша бағыттары әртүрлі бірнеше мектеп таңдалды, әртүрлі сыныптар мен оларға барынша оқытудың түрлі технологиялары мен оқыту құралдары қарастырылды, мазмұны мен күрделілігі әртүрлі тапсырмалар қолданылды. Осындай талаптар бойынша екі рет қатарынан жүргізілген тәжірибе 5-кестеде көрсетілген тиімді оқыту әдістерін таңдауға мүмкіндік берді. Ол оқыту әдістері педагогикалық тәжірибе бойынша жасалған қорытындылау конференцияда тәжірибеге қатыспаған басқа да студенттермен бірге талданып, ұсыныс ретінде баяндама жасалды. Болашақта бұл зерттеу тақырымын ауқымды етіп жүргізу еліміздегі ЕББҚО-ға математиканы оқыту әдістерін барынша оңтайлы етіп таңдауға жол ашатындығын көрсетті.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1 **Bastian A., et al. Teacher competence in inclusive mathematics education: examining the effects of an innovative professional development program on teacher noticing** [Text] / A. Bastian, et al. // ZDM – Mathematics Education. – 2025. – Vol. 58. – P. 311-326. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01731-x>.

2 **Abdulah N.N., Mahmud M.S. Teaching Competencies of Mathematics Teachers in Inclusive Education at Primary Schools** [Text] / N.N. Abdulah, M.S. Mahmud // International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. – 2025. – Vol. 24. – No. 1. – P. 190-208. DOI: <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.1.10>.

3 **Özdemir S., Kılıç Y. Investigating Special Education Teachers' Views on Mathematics Instruction Process** [Text] / S. Özdemir, Y. Kılıç // Sustainability (MDPI). – 2023. – Vol. 15. – No. 4. – Art. no. 3584. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15043584>.

4 **Xin Y.P., Tzur R., Thouless H. Enabling Mathematics Learning of Struggling Students** [Text] / Y.P. Xin, R. Tzur, H. Thouless. – Springer Cham. – 2022 (eBook). DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-95216-7>.

5 **Scherer P. Students with special needs: Learning mathematics successfully** [Text] / P. Scherer. – In book: Elementary Mathematics Teaching. Oxford University Press. – 2024. – P. 87-100. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780192869647.003.0006>.

6 **Ediyanto E., et al. Mathematics learning for students with special needs** [Text] / E. Ediyanto, et al. // Pegem Journal of Education and Instruction. – 2023. – Vol. 13. – No. 4. – P. 93-99. DOI: <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.04.11>.

7 **Lozano E., Gallo J., Flores P. Strategies for Teaching Mathematics to Students with Specific Educational Needs in the Eighth Year of General Basic Education** [Text] / E. Lozano, J. Gallo, P. Flores // Espirales: Revista Multidisciplinaria de Investigación. – 2025. – Vol. 9. – No. 52. – P. 39-45. DOI: <https://doi.org/10.31876/er.v8i1.879>.

8 **Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу». Қазақстан халқына Жолдауы** / Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты. – 2025. [Электрондық ресурс] URL: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-zhasandy-intellekt-daurindegi-kazakstan-ozekti-maseleler-zhane-ony-tubegeyli-cifrlыk-ozgerister-arkyly-sheshu-881957> (Жүгінген күні: 18.01.2026).

9 **2024-2025 оқу жылында Қазақстан Республикасының жалпы білім беретін мектептерінде білім беру процесін ұйымдастырудың ерекшеліктері туралы. Әдістемелік нұсқау хат** / Қазақстан Республикасының Оқу-ағарту министрлігі Ү. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. – Астана. – 2024. [Электрондық ресурс] URL: <https://uba.edu.kz/qaz/metodology/2> (Жүгінген күні: 20.01.2026).

10 **Ханжарова Б.С., Изимбетова К.О., Мұхтархан Н.Б., Таубаева К.К. Зерде бұзылысы бар оқушыларды сыни тұрғыда ойлау арқылы математикалық сауаттылығын қалыптастыру** [Мәтін] / Б.С. Ханжарова, К.О. Изимбетова, Н.Б. Мұхтархан, К.К. Таубаева // Абай атындағы ҚазҰПУ-нің ХАБАРШЫСЫ, «Физика-математика ғылымдары» сериясы. – 2023. – № 84(4). – 6.140-150. DOI: <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2023.84.4.014>.

11 **Қосыбаева У.А., Бекежанова А.Қ. Жасанды интеллект элементтерін ерекше білім беруге қажеттілігі бар оқушыларға математиканы оқытуда қолданудың мүмкіндіктері** [Мәтін] / У.А. Қосыбаева, А.Қ. Бекежанова // «Өнеркәсіп пен білім беруді дамытудағы инновациялар мен серпінді ғылымды қажет ететін технологиялар» Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдарының жинағы. – Рудный: Рудный индустриялық университеті. – 2024. – Б. 561-565.

12 **Қосыбаева У.А., Кервенев Қ.Е. «Ондық бөлшектер және оларға амалдар қолдану» тақырыптарын оқытуда жаңа технологиялар қолдану қажеттіліктері** [Мәтін] / У.А. Қосыбаева, Қ.Е. Кервенев // Білім беру үрдісінің жаңа перспективалары: технологиялық тәсіл мен жасанды интеллекттің интеграциясы: халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Семей. – 2025. – Б.227-232.

REFERENCES:

- 1 Bastian A., et al. **Teacher competence in inclusive mathematics education: examining the effects of an innovative professional development program on teacher noticing.** *ZDM – Mathematics Education*, 2025, vol. 58, pp. 311-326. <https://doi.org/10.1007/s11858-025-01731-x>.
- 2 **Abdulah N.N., Mahmud M.S. Teaching Competencies of Mathematics Teachers in Inclusive Education at Primary Schools.** *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 2025, vol. 24, no. 1, pp. 190-208. <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.1.10>.
- 3 **Özdemir S., Kılıç Y. Investigating Special Education Teachers' Views on Mathematics Instruction Process.** *Sustainability* (MDPI), 2023, vol. 15, no. 4, art. 3584. <https://doi.org/10.3390/su15043584>.
- 4 **Xin Y.P., Tzur R., Thouless H. Enabling Mathematics Learning of Struggling Students.** Springer Cham, 2022 (eBook). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-95216-7>.
- 5 **Scherer P. Students with special needs: Learning mathematics successfully.** *Elementary Mathematics Teaching*. Oxford University Press, 2024, pp. 87-100. <https://doi.org/10.1093/oso/9780192869647.003.0006>.
- 6 **Ediyanto E., et al. Mathematics learning for students with special needs.** *Pegem Journal of Education and Instruction*, 2023, vol. 13, no. 4, pp. 93-99. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.04.11>.
- 7 **Lozano E., Gallo J., Flores P. Strategies for Teaching Mathematics to Students with Specific Educational Needs in the Eighth Year of General Basic Education.** *Espirales: Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 2025, vol. 9, no. 52, pp. 39-45. <https://doi.org/10.31876/er.v8i1.879>.
- 8 **Memleket basshysy Kasym-Zhomart Tokaevtyн «Zhasandy intellekt daurindegi Kazakstan: ozekti maseleler zhane ony tubegejli cifrlyk ozgerister arkyly sheshu».** *Kazakstan halkyna Zholdauy* [President Kassym-Jomart Tokayev's State of the Nation Address to the People of Kazakhstan «Kazakhstan in the Era of Artificial Intelligence: Current Challenges and Solutions through Digital Transformation»]. Available at: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyн-kazakstan-halkyna-zholdauy-zhasandy-intellekt-daurindegi-kazakstan-ozekti-maseleler-zhane-ony-tubegeyli-cifrlyk-ozgerister-arkyly-sheshu-881957> (accessed 18 January 2026). (In Kazakh)
- 9 **2024-2025 oku zhylynda Kazakstan Respublikasynyn zhalpy bilim beretin mektepterinde bilim beru procesin ujymdastyrudyn erekshelikteri turaly** [Methodological instruction letter "On the peculiarities of organizing the educational process in comprehensive schools of the Republic of Kazakhstan in the 2025-2026 academic year]. Adistemelik nuskau hat. *Kazakstan Respublikasynyn Oku-agartu ministrliги Y. Altynsarin atyndagy Ulttyk bilim akademiya sy.* Available at: <https://uba.edu.kz/qaz/metodology/2> (accessed 20 January 2026). (In Kazakh)
- 10 **Hanzharova B.S., Izimbetova K.O., Muhtarhan N.B., Taubaeva K.K. Zerde buzylysy bar okushylardy syni turgyda ojlaw arkyly matematikalyk sauattylygyn kalypastyru** [Building mathematical literacy in students with intellectual disabilities through critical thinking]. *Abaj atyndagy KazUPU-nin khabarshysy, «Fizika-matematika gylymdary» seriyasy*, 2023, vol. 84, no. 4, pp. 140-150. <https://doi.org/10.51889/2959-5894.2023.84.4.014> (In Kazakh)
- 11 **Kosybaeva U.A., Bekezhanova A.K. Zhasandy intellekt elementterin erekshe bilim beruge kashettiligi bar okushylarga matematikany okytuda koldanudyn mumkindikteri** [Possibilities of using elements of artificial intelligence in teaching mathematics to students with special educational needs]. *«Onerkasip pen bilim berudi damytudagy innovatsiyalar men serpindi gylymdy kazhet etetin tekhnologiyalar» Khalykaralyk gylymi-praktikalyk konferentsiya materialdarynyn zhinagy*, Rudnyi, Rudnyi industriyalyk universiteti, 2024, pp. 561-565. (In Kazakh)
- 12 **Kosybaeva U.A., Kervenev K.E. «Ondyk bolshektek zhane olarga amaldar koldanu» takyryptaryн okytuda zhana tekhnologiyalar koldanu kashettilikteri** [The need to use new technologies in teaching the topic «Decimal fractions and their operations»]. *Bilim beru urdisinin zhana perspektivalary: tekhnologiyalyk tasil men zhasandy intellektin integratsiyasy: halykaralyk gylymi-praktikalyk konferentsiya materialdary*, Semey, 2025, pp. 227-232. (In Kazakh)

Авторлар туралы мәліметтер:

Қосыбаева Умітжан Аманкелдықызы* – педагогика ғылымдарының кандидаты, математиканы және информатиканы оқыту әдістемесі кафедрасының профессоры, академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 100025 Қарағанды қ., Игілік Би көш. 97, тел.: 87004981097, e-mail: kosybaevaumitzan@gmail.com.

Кервенеv Қабұлғазы Ержепұлы – PhD, Математиканы және информатиканы оқыту әдістемесі кафедрасының қауымдастырылған профессоры, академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 100026 Қарағанды қ., Университет көш. 19/1, тел.: 87078729249, e-mail: Kervenev.k@karnu-buketov.edu.kz.

Алимбаев Алибек Алпыспаевич – PhD, Физика, математика және цифрлық технологиялар кафедрасының профессор ассистенті, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік универ-

ситеті, Қазақстан Республикасы, 110000 Қостанай қ., Пушкин көш. 204/1, тел.: 87086978599, e-mail: alialimbayev@gmail.com.

Искаков Сағындық Абдрахманович – PhD, Математиканы және информатиканы оқыту әдістемесі кафедрасының қауымдастырылған профессоры, академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды ұлттық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, 100026 Қарағанды қ., Муканов көш. 41/25, тел.: 87012530476, e-mail: isagyndyk@mail.ru.

Косыбаева Умитжан Аманкелдықызы* – кандидат педагогических наук, профессор кафедры методики преподавания математики и информатики, Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова, Республика Казахстан, 100025 г. Караганда, ул. Игиллик Би 97, тел.: 87004981097, e-mail: kosybaevaumitzan@gmail.com.

Кервенева Кабылгазы Ержепулы – PhD, ассоциированный профессор кафедры методики преподавания математики и информатики, Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова, Республика Казахстан, 100026 г. Караганда, ул. Университетская 19/2, тел.: 87078729249, e-mail: Kervenev.k@karnu-buketov.edu.kz.

Алимбаев Алимбек Алпыспаевич – PhD, ассистент профессора кафедры физики, математики и цифровых технологий, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, Республика Казахстан, 110000 г. Костанай, ул. Пушкина 204/1, тел.: 87086978599, e-mail: alialimbayev@gmail.com.

Искаков Сағындық Абдрахманович – PhD, ассоциированный профессор кафедры методики преподавания математики и информатики, Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А. Букетова, Республика Казахстан, 100026 г. Караганда, ул. Муканова 41/25, тел.: 87012530476, e-mail: isagyndyk@mail.ru.

Kossybayeva Umizhan Amankeldykyzy* – Candidate of Pedagogic Sciences, Professor of the Department of teaching methods of mathematics and computer science, Karaganda Buketov University, Republic of Kazakhstan, 100026, Karaganda, 97 Igilik Bi Str., tel.: 87004981097, e-mail: kosybaevaumitzan@gmail.com.

Kervenev Kabylgazy Yerzhepuly – PhD, Associate Professor of the Department of teaching methods of mathematics and computer science, Karaganda Buketov University, Republic of Kazakhstan, 100026 Karaganda, 19/2 Universitetskaya Str., tel.: 87078729249, e-mail: Kervenev.k@karnu-buketov.edu.kz.

Alimbayev Alibek Alpysbayevich – PhD, Assistant Professor of the Department of physics, mathematics and digital technologies, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 204/1 Pushkin Str., tel.: 87086978599, e-mail: alialimbayev@gmail.com.

Iskakov Sagyndyk Abdrakhmanovich – PhD, Associate Professor of the Department Department of teaching methods of mathematics and computer science, Karaganda Buketov University, Republic of Kazakhstan, 100026, Karaganda, 41/25 Mukanov Str., tel.: 87012530476, e-mail: isagyndyk@mail.ru.

МРНТИ 14.35.09

УДК 377:004.9

<https://doi.org/10.52269/SRDG2612184>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕЙМИФИЦИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ «SIMFORMER» КАК ИНСТРУМЕНТА МОТИВАЦИИ, ВОВЛЕЧЕННОСТИ И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Маканова Г.И.* – педагог-мастер, преподаватель специальных дисциплин, КГКП «Костанайский политехнический высший колледж» Управления образования акимата Костанайской области, г. Костанай, Республика Казахстан.

Статья посвящена исследованию эффективности применения мобильного приложения с элементами геймификации «Simformer» в образовательном процессе студентов колледжа, обучающихся по специальности «Стандартизация, метрология и сертификация» (по отраслям). В условиях цифровизации системы технического и профессионального образования и снижения учебной мотивации обучающихся геймификация рассматривается как перспективный инструмент повышения вовлечённости, познавательной активности и качества усвоения теоретического материала. В рамках педагогического эксперимента были сформированы две группы: контрольная, обучавшаяся по традиционной методике, и экспериментальная, в которой использовалась геймифицированная симуляционная платформа «Simformer», включающая балльную систему, уровни, рейтинги, миссии и механизмы поощрения. Оценка эффективности осуществлялась на основе входной и итоговой диагностики знаний, анкетирования, анализа динамики учебных достижений и педагогического наблюдения. Результаты исследования продемонстрировали статисти-