

ӘОЖ 372.851:51-7:514; МҒТАР 14.35.09
<https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.20>**Н.С. УТЕУЛИЕВ¹*, Н.К. МАДИЯРОВ²**¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің докторанты
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: nurgali_u@mail.ru.²педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент
М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті
(Қазақстан, Шымкент қ.), e-mail: madnur69@mail.ru.**СТУДЕНТТЕРГЕ ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫН ОҚЫТУДА ЖАҢА ЦИФРЛЫҚ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ**

Аңдатпа. Берілген мақалада цифрлық білім беру ресурстары оның ішінде виртуалды және толықтырылған шындық технологияларын (VR/AR) болашақ математика мұғалімдеріне геометрия курсына оқыту процесінде қолдану мүмкіндіктері қарастырылады. Қазіргі білім беру жүйесінде студенттердің тиімді білім алуы үшін алдымен жаңа білімді меңгеруге деген қызығушылығын тудыру қажет, сонда ғана жаңа материалды ұзақ мерзімді есте сақтауға мүмкіндік туады. Ал ХХІ ғасыр жастарын бейнетаспа, презентация, суреттермен қызықтыру мүмкін емес. Сондықтан да оқыту процесінде VR/AR технологияларын қолданудың болашағы зор. Авторлар берілген мақалада зерттеу тақырыбы бойынша мемлекеттік бағдарламалар мен тұжырымдамаларға талдау, зерттеу тақырыбы бойынша отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектеріне талдау, студенттермен жүргізілген онлайн-сауалнама мен әңгіме нәтижелеріне талдау жүргізген. Сонымен қатар берілген мақалада практикалық сабақ жүргізу кезінде «Айналу денелері» тарауын AR технологиясын қолдана отырып жүргізілген бірнеше тапсырмалар мен олардың цифрлық орындалу үлгілері келтірілген. Математика білім беру бағдарламасында білім алушы 54 студентпен VR/AR технологияларымен таныстығы және оларды қаншалықты қолданатындығын анықтау мақсатында сауалнама жүргізіп, нәтижелері толық көрсетілген. Сауалнама нәтижелері бойынша AR технологияларының геометрия курсына арналған қосымшалары мен бағдарламаларының мүмкіндіктерін меңгермегендігі және осы салада білімдерін әдістемелік және психологиялық-педагогикалық тұрғыдан жетілдіру керек екендігі анықталды. Авторлар болашақ математика мұғалімдеріне толықтырылған шындық технологияларын геометрия сабақтарында пайдалануды үйрету, студенттердің визуализациялау процесін ынталандырып, білім алушылардың шығармашылық, ақпараттық-білім беру ортасын қалыптастырады деп есептейді.

Кілт сөздер: виртуалды шындық, толықтырылған шындық, геометрияны оқыту, цифрлық білім беру ресурстары, болашақ математика мұғалімі.

***Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:**

Утеулиев Н.С., Мадияров Н.К. Студенттерге геометрия курсына оқытуда жаңа цифрлық технологияларды қолданудың мүмкіндіктері // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2022. – №2 (124). – Б. 243–255. <https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.20>

***Cite us correctly:**

Uteuliev N.S., Madiiarov N.K. Studentterge geometriia kursyn oqytuda jana cifrlyq tehnologiialardy qoldanudyn mumkindikteri [The Possibilities of Using New Digital Technologies in Teaching Students the Course of Geometry] // *Iasauı universitetinin habarshysy*. – 2022. – №2 (124). – Б. 243–255. <https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.20>

N.S. Uteuliev¹, N.K. Madyarov²

¹*PhD Doctoral Student of M. Auezov South Kazakhstan University
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: nurgali_u@mail.ru*

²*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
M. Auezov South Kazakhstan University
(Kazakhstan, Shymkent), e-mail: madnur69@mail.ru*

The Possibilities of Using New Digital Technologies in Teaching Students the Course of Geometry

Abstract. This article discusses the possibilities of using digital educational resources, including virtual and augmented reality (VR/AR) technologies in the process of teaching geometry to future mathematics teachers. In the modern education system, in order for students to receive an effective education, they must first arouse their interest in learning new knowledge, and only then will the new material move into long-term memory. And it is impossible to interest the youth of the 21st century with videos, presentations, pictures. Therefore, the use of VR/AR technologies in the learning process is considered promising. The authors of the article analyzed the state programs and concepts on the research topic, analyzed the work of domestic and foreign scientists on the research topic, conducted online surveys and conversations with students, and analyzed the results. . In addition, the article presents a number of tasks performed by the use of technology in augmented reality, and examples of their digital performance in the chapter "Rotating body" in the course of practical training. As part of the math education program, 54 students were surveyed to find out how well students are familiar with VR/AR technologies and how they use them, and the results of the survey are presented in detail. According to the results of the survey, it was found that students do not know the possibilities of applications and programs of VR/AR technology in the course of geometry and need to improve their knowledge in this area from a methodological and psychological-pedagogical point of view. The authors believe that teaching future mathematics teachers to use augmented reality technologies in geometry lessons will stimulate the process of visualization and create a creative, informational and educational environment for students.

Keywords: virtual reality, augmented reality, teaching geometry, digital educational resources, future mathematics teacher.

Н.С. Утеулиев¹, Н.К. Мадияров²

¹*докторант Южно-Казахстанского университета имени М. Ауезова
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: nurgali_u@mail.ru*

²*кандидат педагогических наук, доцент
Южно-Казахстанский университет имени М. Ауезова
(Казахстан, г. Шымкент), e-mail: madnur69@mail.ru*

Возможности применения новых цифровых технологий при обучении студентов курсу геометрии

Аннотация. В данной статье рассматриваются возможности использования цифровых образовательных ресурсов, в том числе технологий виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) в процессе обучения геометрии будущих учителей математики. В современной системе образования для того, чтобы учащиеся могли получить эффективное образование, необходимо сначала вызвать у них интерес к усвоению новых знаний, и только тогда новый материал перейдет в долгосрочную память. А увлечь молодежь XXI века видео, презентациями, картинками невозможно. Поэтому использование технологий VR/AR в процессе обучения считается перспективным. Авторы статьи проанализировали государственные программы и концепции по теме исследования, проанализировали работы

отечественных и зарубежных ученых по теме исследования, провели онлайн-опросы и беседы со студентами, проанализировали полученные результаты. Кроме того, в статье представлен ряд задач, выполняемых с использованием технологии дополненной реальности, и примеры их цифрового исполнения в главе «Вращающиеся тела» в ходе практического занятия. В рамках образовательной программы по математике было опрошено 54 студентов, чтобы узнать насколько хорошо студенты знакомы с технологиями VR/AR и определить, как они их используют, и подробно представлены результаты опроса. По результатам опроса установлено, что студенты не знают возможности приложений и программ технологии VR/AR по курсу геометрии и нуждаются в совершенствовании своих знаний в этой области с методологической и психолого-педагогической точек зрения. Авторы считают, что обучение будущих учителей математики использованию технологий дополненной реальности на уроках геометрии будет стимулировать процесс визуализации и создавать творческую, информационно-образовательную среду для учащихся.

Ключевые слова: виртуальная реальность, дополненная реальность, преподавания геометрии, цифровые образовательные ресурсы, будущий учитель математики.

Кіріспе

Білім беруді цифрландыруды дамытудың белсенді кезеңі 2017–2018 жылдары Мемлекет басшысының Жолдауын орындау және «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын қабылдаудан басталды. Бағдарламаның «Адами капиталды дамыту» туралы тармағында «Кадрлар біліктілігі саласында, бағдарламада қойылған мақсаттарға қол жеткізу үшін білім беру жүйесі ең үздік әлемдік тәжірибелерге сәйкес толығымен жаңартылатын болады. Жаңа білім беру деректер мен формулаларды жаттап алуға емес, ең алдымен ақпаратты талдау дағдылары мен креативті ойлаудың дамуына екіпін қойып, цифрлық экономиканың қажеттіліктеріне жауап беретін болады» делінген [1].

Сондай ақ, жалпы орта, кәсіптік-техникалық және жоғары білім беруде цифрлық сауаттылықты арттыру, 5–11 сыныптардың бағдарламалары, ең алдымен STEM-элементтердің (робототехника, виртуалды шындық, 3D-принтинг және басқалары) қосылуын ескере отырып, бағдарламалау тілдерін қайта қарау бөлігінде өзектендірілетіндігі туралы айтылған [1].

Әлемді дүр сілкіндірген пандемия әсерінен онлайн оқуға көшу, еліміздегі білім беру саласындағы бірқатар олқылықтарды ашып көрсетті. Қазіргі таңда пән мұғалімдерінің өз пәндерін жетік меңгеруден бөлек психология-педагогикалық жағынан сауатты болуын, цифрлық білім беру ресурстарын толық меңгеруі тиіс екендігін көрсетті. Математиканы оқытуда инновациялық, педагогикалық, цифрлық білім беру ресурстарын пайдалана отырып, әр оқушыны өзінің қабілетіне, ыңғайына, бейімділігіне қарай оқыту, тәрбиелеу мұғалім мен оқушы арасындағы қарым-қатынасын жаңаша ұйымдастыру - өмір талабынан туындайтын үрдіс [2].

Цифрлық білім беру ресурстарына (ЦБР) – пән бойынша типтік оқу бағдарламасына сай, нақты оқу тақырыбына арналған оқу үдерісін ұйымдастыруға қажетті сандық формада көрсетілген фотосуреттер, көркем үзінділер, статикалық және динамикалық модельдер, виртуалды шындық пен интерактивті модельдеудің объектілері, картографиялық материалдар, дыбыс жазбалары, таңбалық объектілер мен іскерлік графика, мәтіндік құжаттар мен басқа да дидактикалық материалдары жатады.

Осы орайда геометрия курсына оқытуға арналған цифрлық білім беру ресурстарына талдау жасай келе, жалпы виртуалды және толықтырылған шындық (VR/AR) технологиясы және оның геометрияны оқыту үдерісінде қолданылуы туралы отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектерін қарастырамыз.

VR/AR технологиясы заманауи ақпараттық технологиялардың жетекші тенденциясы болып табылады, олар барлық салаларда қолданыла бастады және осы технологияларды қолданудың өсу перспективалары өте жоғары. 2020 жылдан бастап Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық Білім академиясында, «Жалпы білім беретін мектептің оқу үдерісінде виртуалды және толықтырылған шындықты қолданудың әдістемелік, психологиялық, педагогикалық және технологиялық аспектілері» ғылыми жобасы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің 2020–2022 жылдарға арналған гранттық қаржыландыруымен жүзеге асырылуда [3].

1990 жылдардың соңынан бастап VR технологияларды зерттеумен айналысып келген Стэнфорд университетінің коммуникация профессоры Джереми Байленсонның пікірі бойынша, VR технологиялар сабақтарды алмастыра алмайды, тек білім беру барысында қосымша құрал ретінде пайдалануға тиімді. «VR технологияларды сабақ барысында қолдану күнделікті дәстүрлі білім беру жүйесіне аздаған өзгерістер енгізуді қажет етеді. Дегенмен, виртуалды әлемге саяхат жасау оқушыларға пайдалы болар еді» деп есептейді. Профессордың айтуы бойынша, VR технологияларды кез келген сабақ барысында пайдалану мүмкін емес. «Мысалы, етістіктер туралы сабақ барысында мұндай технологияны пайдалана алмаймыз. Ол үшін сыныпта тақтаның болуы жеткілікті. Ал басқа жерге бармай-ақ көрсетуге тұрарлық дүниелер болса, ол үшін, әрине, виртуалды шындық технологиясы қажет» деп есептейді профессор [4].

М.В. Дербуштың пікірінше AR технологиясы олардың үстіне қойылған виртуалды кескіндермен біріктірілген нақты объектілерді көруге мүмкіндік береді, бұл қолданушының алынған объектімен бір шынайылықта жүргендей әсер тудырады. Берілген технология негізінде жасалған арнайы бағдарламалар мен қосымшаларды математиканы оқыту процесіне, атап айтқанда, стереометрияны (оның ішінде 5–6 сыныптарда пропедевтикалық кезеңде де) оқытуда қолдану айтарлықтай үлес қоса алады. Стереометрияны оқытуда ақпараттық технология құралдары бұрыннан сабақтың негізгі қажетті құралы болып табылады. Мұғалімдер оқушыларға оқытылатын геометриялық фигуралар мен оның элементтерін жан-жақты, әсіресе динамикада көрсету үшін әртүрлі мүмкіндіктерді іздейді. Себебі, стереометрия курсы оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытуды жүзеге асатын бірден-бір курс болып табылады. Ол үшін «Live Geometry», Maple, «Stereoconstructor» және т.б. сияқты танымал бағдарламаларды пайдалану ұсынылады [5].

Е.Р. Садыкова, О.В. Разумованың еңбектерінде «Жазықтықтағы және кеңістіктегі геометриялық конструкциялар» курсының аясында оқытылатын тақырыптар бойынша: мультимедиялық сабақтар, уақыт таспасы, QR-кодтар, интеллект карталар, инфографика, үш өлшемді графика, VR/AR сияқты визуализация құралдары пайдаланыла отырып құрастырылды. Сабақта визуализация құралдарын қолдана отырып оқытудың белсенді формаларын пайдалану, жобалық және зерттеу жұмыстарын жүргізу, оқу тапсырмаларын сәтті орындауға, танымдылық белсенділіктері мен өз бетінше жұмыс жасау қабілеттіліктерін дамытуға ықпал еткендігі айтылған [6].

Геометрия саласындағы AR технологиясын қолданудың жарқын мысалына Construct3D қосымшасы жатады, ол үш өлшемді геометриялық құрылымдарды тұрғызуға арналған құрал болып табылады. Бұл қолданба басына орнатылған стереоскопиялық дисплейлер мен жеке интерактивті панельдерді пайдаланады. Construct3D қосымшасы бірнеше адамға бір кеңістікте жұмыс істеуге және нақты әлемге салынған әртүрлі геометриялық модельдерді құруға мүмкіндік береді [7].

AR технологиясының дамуы стереометриялық объектілерді зерттеудің жаңа бейнесін ашады. О.П. Белова мен А.А. Казнин [8] стереометриялық объектілерді визуализациялау үшін Construct3D қосымшасын қолданудың мүмкіндіктері туралы айтып, оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамыту үшін бұл конструктордың ерекше маңыздылығын атап көрсетеді.

AR технологиясы геометрияны оқытуда кеңінен қолданылады, бірақ геометриялық объектілерді қарапайым визуализациялаумен шектелмейді, ол оқушының нақты ортада виртуалды объектілермен әрекеттесуіне жағдай жасайды. Толықтырылған шындық технологиясы виртуалды және аралас шындық технологияларын «таяу онжылдықтың негізгі білім беру технологиялары» деп атайды [9].

Л.В. Шелевердің пікірі бойынша AR технологиясын математикаға енгізудің өзектілігі мынада: мұндай инновациялық құралды пайдалану білім алушылардың стереометрияны оқып-үйренуге деген ынтасын, сонымен қатар ақпаратты көрсетудің әртүрлі формаларын синтездеу арқылы меңгеру деңгейін арттыруға ықпал етеді. AR технологиясын стереометрияда қолданудың үлкен артықшылығы оның анықтығы, ақпараттың толықтығы мен интерактивтілігі болып табылады, бұл студенттердің бейнелі ойлауын және кеңістіктік түсініктері мен елестетуін дамытуға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, математиканы оқытудың негізгі міндеттерінің бірі – оқушылардың абстрактілі ойлауын дамыту болғандықтан, бұл мақсат көрнекі құралдарды пайдалану арқылы айтарлықтай жеңілдетіледі [10].

Сондықтан стереометрияны оқытуда заманауи виртуалды оқыту құралдарын пайдалану білім алушылардың кеңістіктік елестетуін дамытудың негізгі шарттарының бірі болып табылады, ол 3D модельдеудің интерактивтілігі мен толықтырылған шындық әсерін қолданудан тұрады. Қолымызда қағаз бетіне басылған кескін үлгілері жинағы болатын болса Л.В. Шелевердің айтуынша, біз кез келген уақытта оқу нысанының тек көлемін ғана емес, сонымен қатар онымен бірқатар манипуляцияларды жасай аламыз, яғни оған «бүйірден» немесе «жоғарыдан» қарай аламыз [10].

З.К. Калкабаева, Н.Т. Шындалиев сияқты отандық ғалымдардың пікірі бойынша оқу процесінде қолданысқа енгізілген VR/AR қосымшаларын цифрлық ресурс ретінде сабақта пайдаланудың тиімділігін сенімді түрде айтуға болады. Сандық ресурстар арқылы оқу материалдарын меңгеруде білім алушының есте сақтау қабілетінің арта түсетінін бақылап, зерттеу жұмыстарында Vuforia және Unity 3D бағдарламалық жабдықтарын пайдаланудың тиімділігіне көз жеткізген. Сонымен қатар, ғалымдардың жүргізген сауалнама нәтижелері бойынша білім алушылардың VR/AR құрылғыларын сабақта қолданғысы келетіндігі, VR/AR қосымшаларын құруды үйренуге деген қызығушылықтарының артқандығын көрсеткен [11].

Ю.В. Корнилов, М.У. Мұқашева, С.М. Сарсымбаеваның VR/AR технологияларын қандай пәндерді (бірнеше таңдау мүмкіндігі бар сұрақ) оқытуда қолданған дұрыс болатындығы туралы білім алушылардың пікірін білу барысында жүргізген зерттеулерінде, респонденттердің 93%-дан астамы жаратылыстану-ғылыми пәндерін оқытуда, жартысы математикалық және гуманитарлық пәндерді оқуды қалайтынын айтса, ал респонденттердің тек 10% ғана VR/AR технологияларын пайдалана отырып дене шынықтырумен айналысқысы келетіндіктерін айтқан, бұны ғалымдар ең алдымен, виртуалды орта жағдайында физикалық белсенділік кезінде жарақат алу қаупімен және спортпен шұғылданғандағы толықтырылған шындықтың тиімділігінің төмендігімен түсіндіреді [12].

Сонымен қатар, толықтырылған шындықты қолдану студенттердің визуализация, сыни ойлау дағдылары мен мәселелерді шешу және қарым-қатынас дағдыларын жақсартуға көмектесетінін көрсететін зерттеулер бар [13].

Толықтырылған шындық технологиясын геометрияны оқыту процесінде қолдануды зерттеулерге арналған мақалаларға шолу Игнатъев С., Третьякова З. еңбектерінде кеңінен келтірілген [14].

Зерттеу әдістері

Болашақ математика мұғалімдеріне геометрия курсы оқытуда VR/AR технологиялары туралы жалпы түсініктері мен геометрияны оқытуда қолданылатын қосымшалармен таныстығын анықтау мақсатында М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті «Математика» кафедрасының базасында тәжірибелік зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін төмендегідей әдістер қолданылды:

- зерттеу тақырыбы бойынша мемлекеттік бағдарламалар мен тұжырымдамаларға талдау жасау;
 - зерттеу тақырыбы бойынша отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектеріне талдау жасау;
 - студенттермен жүргізілген онлайн-сауалнама мен сұхбат, нәтижелерін талдау;
- Тәжірибеге 6B01510 – Математика білім беру бағдарламасында білім алатын 2 курстың 54 студенті қатысты.

Талдау мен нәтижелер

Студенттерден VR/AR технологиялары туралы және оларды қолдану деңгейін анықтау мақсатында онлайн-сауалнамамен сұхбат алынды.

Қатысушылардан VR/AR технологиясымен қаншалықты таныс екендігін анықтауға арналған сауалнаманы талдау келесі нәтижелерді көрсетті: студенттердің 76%-ы технологиямен таныс екендігін, ал 11%-ы бұл технологиямен таныс емес екендігін, ал респонденттердің 13%-ы тек ақпарат көздерінен естігендіктерін көрсетті (1-сурет – VR және AR технологиясымен қаншалықты таныс екендігін анықтауға арналған сауалнамама нәтижесі).

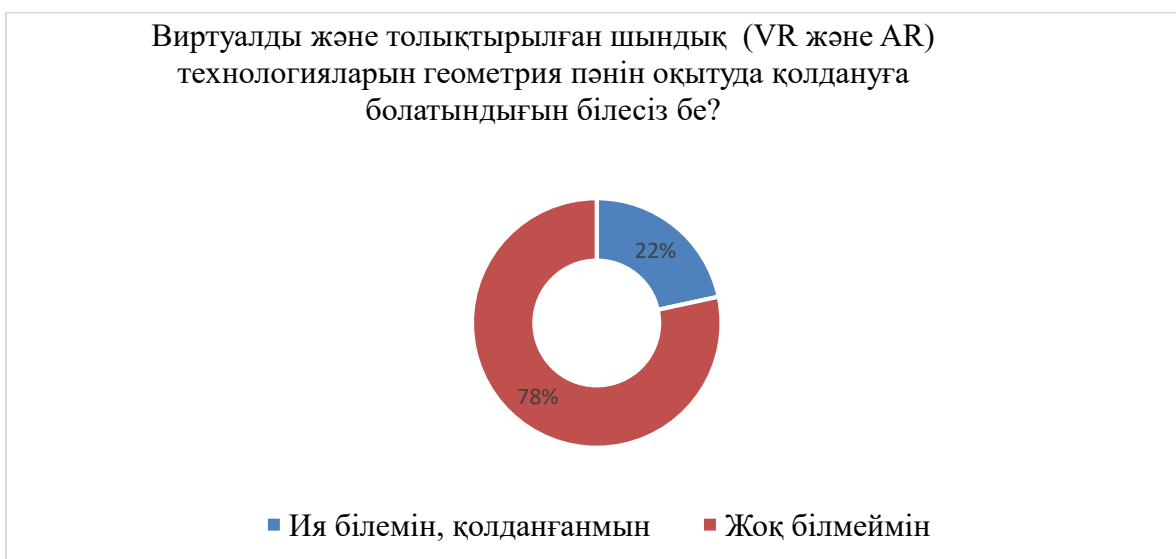


1-сурет – VR және AR технологиясымен қаншалықты таныс екендігін анықтауға арналған сауалнамама нәтижесі

Сауалнама нәтижелерінен студенттердің басым бөлігінің VR/AR технологиясы туралы жалпы түсініктерінің бар екендігін байқауға болады.

Сауалнамаға жауап берушілердің VR/AR технологияларын геометрия пәнін оқытуда қолдануға болатындығын білесіз бе? деген сұрақтың нәтижесі төмендегі суретте бейнеленген (2-сурет – VR және AR технологияларын геометрия пәнін оқытуда қолдану көрсеткіші). Студенттердің 78%-ы «жоқ, білмеймін» деп жауап берсе, 22%-ы «иә, білемін және басқа салада қолданғанмын» деп жауап берген.

Сауалнама нәтижесінен студенттердің көпшілігі VR/AR технологияларын басқа салада қолданып көргендігін көруге болады. Демек геометрия курсын оқытуда VR/AR технологияларын қолдануға арналған білімдерін дамыту қажет деген тұжырымға келдік.



2-сурет – VR және AR технологияларын геометрия пәнін оқытуда қолдану көрсеткіші.

Сауалнамаға қатысушылардан геометрия курсын оқытуда қолданылатын AR технологиясы қосымшаларын қолдану деңгейін анықтауға арналған сауалнаманы талдау келесі нәтижелерді көрсетті (3-сурет – Геометрия курсын оқытуда қолданылатын AR технологиясы қосымшалары туралы сұрақтың нәтижесі).



3-сурет – Геометрия курсын оқытуда қолданылатын AR технологиясы қосымшалары туралы сұрақтың нәтижесі

Студенттердің 25-і (46%) мүлдем ешқайсысын қолданбағандығын, ал 4-і (7%) геометрия курсын оқытуда QR-код визуализациялау құралымен жұмыс істеу тәжірибесінің бар екендігін, ал респонденттердің 3-і (6%) VR Math қосымшасымен таныс екендігін, 3 студент (6%) ARRulerApp қосымшасын білетіндігін, 5 студент (9%) Construct3D қосымшасымен жұмыс істеу тәжірибесінің бар екендігін, Geo-AR қосымшасын 4 студент

(7%) қолданып көргендігін, 3D Calculator геометриялық фигураларды салу қосымшасын 10 студент (19%) қолданып көргендігін көрсетті

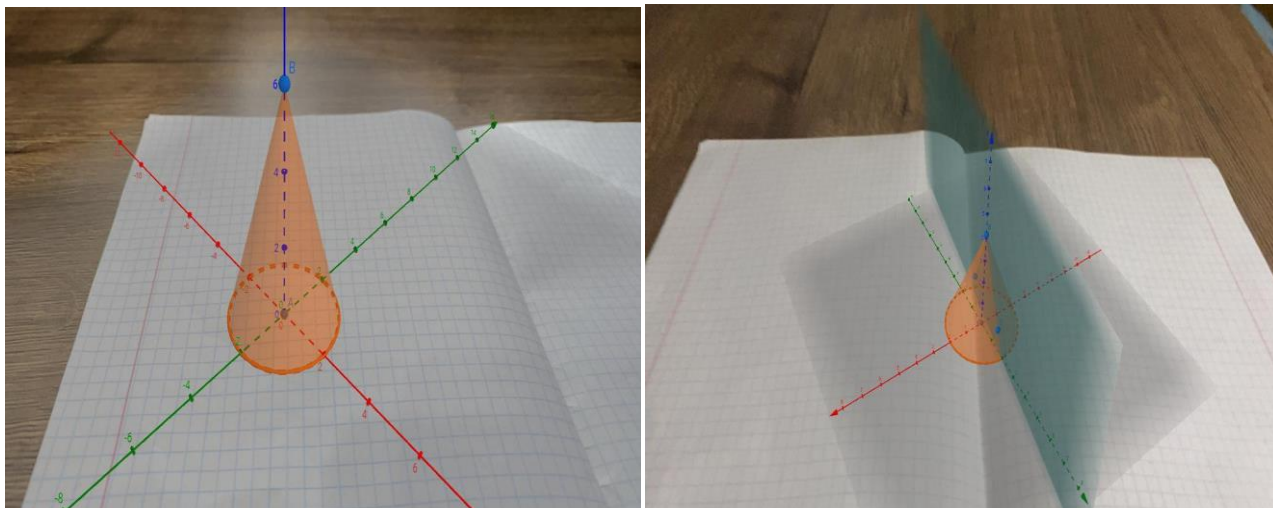
Зерттеу барысында болашақ математика мұғалімдерінің геометрия курсын оқытуға арналған AR технологиясы қосымшаларын басым бөлігі ешқайсысын қолданып көрмегендігін байқауға болады. Осыған орай, геометрия курсын оқытуға арналған AR технологиясы қосымшалары туралы білімдерін әдістемелік тұрғыда жетілдіру мәселесіне назар аудару қажет екендігін көрсетті.

Осылайша алынған деректер болашақ математика мұғалімдерінің VR/AR технологиялары туралы жалпылама түсініктерінің бар екендігін, VR/AR технологиясы құралдарымен басқа да салаларда (кино, ойын және т.б) қолдану тәжірибесінің бар екендігін, алайда геометрия сабағында қолдануға болатындығын, қосымшалары мен бағдарламаларының мүмкіндіктерін меңгермегендігі және осы салада білімдерін әдістемелік және психологиялық-педагогикалық тұрғыдан жетілдіру керек екендігі байқалды.

Сондай-ақ, студенттермен жеке әңгімелесу барысында, біз олардың геометрия курсын оқытуда AR технологияларын оқу үдерісінде қолдануға қызығушылығының жоғары екендігін анықтадық. Осыған орай, «Геометрияны оқытудағы цифрлық білім беру ресурстары» курсының мазмұнына сәйкес практикалық сабақтарды өту кезінде «Айналу денелері» тарауының «Цилиндр», «Конус», «Шар» және т.б. тақырыптарындағы тапсырмаларды орындауда AR технологиясы қолдана отырып оқытылды.

Студенттерге практикалық сабақ жүргізу кезінде «Айналу денелері» тарауын AR технологиясын қолдана отырып өту барысында жүргізілген бірнеше тапсырмалар мен олардың цифрлық орындалу үлгілері беріліп отыр.

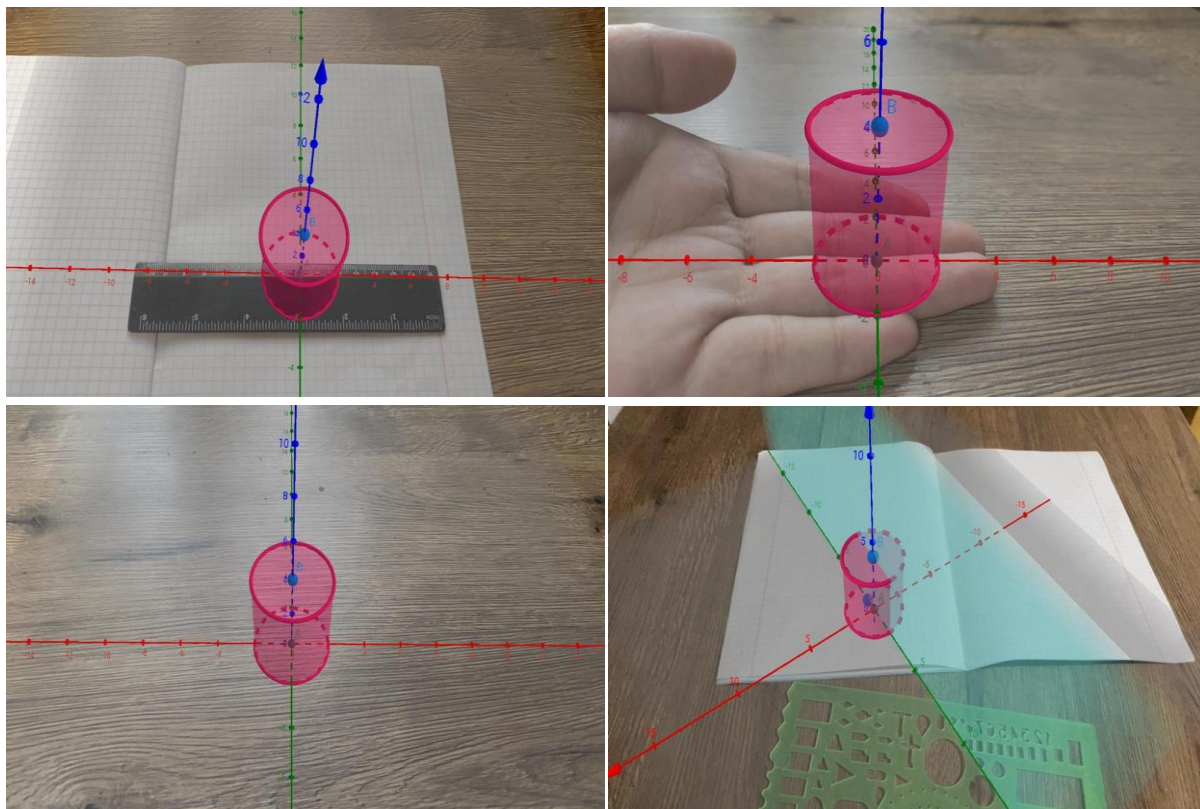
Тапсырма 1. Радиусы 2-ге, биіктігі 6-ға тең конустың кескінін және остік қимасын салу (4-сурет – AR технологиясы арқылы салынған конус).



4-сурет – AR технологиясы арқылы салынған конус.

AR технологиясын қоланып тапсырманы орындау барысында студенттердің конустың қозғалмалы моделі арқылы төбесінен, табанынан, бүйірінен көру арқылы тапсырманы орындауға деген қызығушылығының артқандығы және кеңістіктік түсініктерінің дамуы байқалды.

Тапсырма 2. Радиусы 2-ге, биіктігі 4-ке тең цилиндрдің кескінін және осьтік қимасын салу (5-сурет - AR технологиясы арқылы салынған цилиндр).



5-сурет – AR технологиясы арқылы салынған цилиндр.

Студенттер тапсырманы орындау барысында сызбалардың 3D нұсқасы және AR технологиясын қолану арқылы цилиндр және цилиндрдің қималары туралы ұғыммен танысты және олардың салу әдістерін меңгерді.

AR технологиясын қолану арқылы салынған кеңістік фигураларының кескіндерін қозғап әртүрлі қырынан қарап көру негізінде талдау жасалып, фигуралар кескініне қойылатын талаптар бойынша әдістемелік жұмыстар жүргізілді. Атап айтқанда, алынған кескіндерді қозғай отырып әртүрлі қырынан қарағанда, алынған кескіндердің барлығының дұрыс кескін болатындығы (фигура кескінінің дұрыс болуы, яғни түпнұсқаның параллель проекциясынан алынуы, шартының орындалуы). Дегенмен, қай қырынан қарағанда кескін көрнекі болып көрінетіндігі талданды (фигура кескінінің көрнекі болуы шарты); Сонымен қатар, 3D нұсқасы қозғай отырып, позициялық толық кескінді алу жағдайларына тоқталып өттік. Осы жасалған талдауларды қорытындылай келе, болашақ математика мұғалімдеріне геометриялық фигураларды кескіндеудің әдістемелік мәселелері нақтыланды.

Зерттеу нәтижесін алу мақсатында тарау аяқталғаннан кейін студенттерден қайта сауалнама алынды. Сауалнама нәтижесі студенттердің геометрия сабағында AR технологиясын қолданып оқытуға деген оң көзқараста екендігін байқатты. Студенттер геометрия сабағында AR технологиясын қолданып оқытуды қажет, қызықты және пайдалы деп санады. Олардың пікірінше, AR технологиясын қолдану – геометриялық фигураларды тақтаға, дәптерге кескіндеу кезінде жіберілетін қателердің себептерін саналы түрде түсінуіне мүмкіндік берген. Геометрияны оқытуда AR технологиясын қолдану жайлы студенттердің пікірі бұған дәлел болды.

Сауалнамаға қатысушылардан геометрия пәнін оқытуда AR технологиясымен оқыту қаншалықты қажет, қызық және пайдалы екендігін талдау, келесі нәтижелерді көрсетті: Сауалнамаға қатысушылардың 18-і (33%) қажетті деп жауап берді, ал 21-і (39%) бұл технологиямен оқыту қызықты деп жауап берсе, респонденттердің 15-і (28%) геометрия

пәнін оқытуға қажетті технология екендігін көрсетті және студенттердің ешқайсысы AR технологиясына қарсы екендіктерін көрсетпеді (6-сурет – VR/AR технологиясын қолданып геометрияны оқыту жайлы студенттердің пікірі).



6-сурет – VR/AR технологиясын қолданып геометрияны оқыту жайлы студенттердің пікірі

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу нәтижелері көрсеткендей болашақ математика мұғалімдеріне AR технологияларын сабақта пайдалануды үйрету, студенттердің визуализациялау процесін ынталандырып, білім алушылардың шығармашылық, ақпараттық-білім беру ортасын қалыптастырады. Студенттердің геометрия сабақтарында ЦБР қолданғандағы өзіндік белсенділіктері берілген есептер мен тапсырмаларды орындауы арқылы олардың қызығушылықтарын, шығармашылық белсенділіктері мен оқуға деген ынта-жігерінің, есте сақтау, өз бетімен жұмыс жасай білу қабілеттерінің артуына алып келеді.

VR/AR технологиясына жасалған шолу толығымен келтірілген жоқ, тақырып аясындағы зерттеу жұмыстары әлі де жалғасуда. Себебі, AR технологиясын қолдана отырып оқытудың және оны геометрияда қолданудың айқын қажеттілігіне қарамастан, AR қосымшаларын сабақта қолдануға қатысты толық зерттеуден өткен, оқу бағдарламасының, сондай-ақ оқу материалдарының әлі де жоқ екендігін көрсетті.

Осыған орай болашақ математика мұғалімдерін оқытуда бірінші кезекте өз пәнін жетік меңгерген және қосымша цифрлық білім беру ресурстарынкөмекші құрал ретінде әдістемелік және психологиялық-педагогикалық тұрғыдан пайдалана алатын мамандарды даярлау заман талабы екендігі айқын. Қазіргі жастардың түрлі гаджеттер мен смартфондарды, цифрлық технологияларды игеру қабілетінің жоғары екендігін ескеретін болсақ, мұғалім өзінің цифрлық сауаттылығын әрдайым арттырып отыру керектігі белгілі.

Айта кету керек, мұғалімдер өз сабақтарын тек AR технологиялары бойынша құрмай, олар қосымша көрнекі құрал ретінде мұғалімге қолдау көрсете отырып, сабақтың бір бөлігіне айналуы керек. Біздің пікіріміз толықтырылған шындық аясында жүргізген басқа да ғалымдардың пікірімен толық сай келеді, цифрлық білім ресурстары мұғалімді алмастыра алмайды, бірақ болашақ математика мұғалімдерін цифрлық білім беру ресурстарын пайдалануға әдістемелік даярлау заман талабы, объективті қажеттілік деп айтуға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. «Цифрлы Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы.) [Электронды ресурс]. URL: <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827>.
2. Мадияров Н.К., Дробышев Ю.А., Утеулиев Н.С. Болашақ математика мұғалімдерін даярлауға цифрлық білім беру ресурстарының маңызы және оларды қолдану ерекшеліктері // «Әуезов оқулары-19: Тәуелсіз Қазақстанға-30» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының еңбектері. – Шымкент, 2021. – Б. 104–107.
3. Оқытудағы виртуалды шындық: зерттеудің алғашқы нәтижелері. Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық Білім академиясы. – Нұр-Сұлтан, 2022. [Электронды ресурс]. URL: <https://uba.edu.kz/qaz/nauka/1>.
4. Виртуалды шындық білім беру саласына қалай әсер етеді. 2018. [Электронды ресурс]. URL: <https://kznews.kz/zhanalyqtar/virtualdy-shyndyq-bilim-beru-salasy-na-qalaj-aser-etedi>.
5. Дербуш М.В., Скарбич С.Н. Инновационные подходы к использованию информационных технологий в процессе обучения математике // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – Вып. 2 (30). doi: 10.15393/j5.art.2020.5689.
6. Садыкова Е.Р., Разумова О.В. Использование средств визуализации в процессе обучения геометрии // Наука. Информатизация. Технологии. Образование: материалы XIV международной научно-практической конференции, г. Екатеринбург, 1-5 марта 2021 г. - Екатеринбург: Издательство РГПУ, 2021. – С. 378–386.
7. Kaufmann H., Schmalstieg D. Construct 3D – An Augmented Reality System for Mathematics and Geometry Education. 2017. [Электронды ресурс]. URL: <https://www.ims.tuwien.ac.at/projects/construct3d>.
8. Белова О.П., Казнин А.А. Применение технологии дополненной реальности для графической визуализации учебных задач пространственной геометрии // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 39. – С. 3521–3525. [Электронды ресурс]. URL: <http://e-koncept.ru/2017/971031.htm>.
9. Becker S.A., Brown M., Dahlstrom E., Davis A., DePaul K., Diaz V., Pomerantz J. NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition. EDUCAUSE: Louisville, KY, USA, 2018. ISBN: 978-1-933046-01-3.
10. Шелевер Л.В. Повышение мотивации учащихся при изучении стереометрии через использование элементов дополненной реальности // Молодежный сборник научных статей «Научные стремления». – Минск, 2018. Выпуск 24. – С. 84–86.
11. Калкабаева З.К., Шындалиев Н.Т. Виртуалды және толықтырылған шындық технологияларын оқу процесінде қолданудың практикалық негізі // С. Торайғыров университетінің хабаршысы. Педагогикалық сериясы. – 2021. – №3. – С. 95–105.
12. Корнилов Ю.В., Мұқашева М.У., Сарсымбаева С.М. Внедрение иммерсивных технологий в контексте цифровой трансформации образования // Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Серия Педагогика. Психология. Социология. – 2021. – № 2(135). – С. 118–131.
13. Cai S. et al. Tablet based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their self-efficacy // British Journal of Educational Technology. – 2019. – Vol. 50. No.1. – P. 248–263. doi:10.1111/bjet.12718
14. Ignatiev S., Tretyakova Z., Voronina M. Augmented Reality in Descriptive Geometry // Geometry & Graphics. – 2020, Vol. 8, No. 2. – P. 41–50. doi:10.12737/2308-4898-2020-41-50.

REFERENCES

1. «Cifrlıy Qazakstan» memlekettik bagdarlamasyn bekitu turaly (Qazakstan Respublikasy Ukimetinin 2017 jylgy 12 jeltoqsandagy № 827 qaulysy.) [On the approval of the state program «Digital Kazakhstan» (Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 12, 2017 No. 827)] [Elektronıdy resurs]. URL: <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827>. [in Kazakh]
2. Madiyarov N.K., Drobyshev Yu.A., Uteuliev N.S. Bolashak matematika mugalimderin dayarlauga cifrlyk bilim beru resurstarynyn manyzy jane olardy qoldanu erekshelikteri [The importance of digital educational resources for the training of future mathematics teachers and features of their use] // «Auezov oqlary-19: Tauelsiz Qazaqstanga-30» atty halyqaralyq gylymi-tajiribelik konferenciya synyn enbekteri. – Shymkent, 2021. – B. 104–107. [in Kazakh]
3. Oqytudagy virtualdy shyndyq: zertteudin algashqy natijeleri [Virtual reality in learning: the first results of research]. Y. Altynsarin atyndagy Ulıtyq Bilim akademiya sy. – Nur-Sultan, 2022. [Elektronıdy resurs]. URL: <https://uba.edu.kz/qaz/nauka/1>. [in Kazakh]
4. Virtualdy shyndyk bilim beru salasyna qalai aser etedi [How virtual reality affects education]. 2018. [Elektronıdy resurs]. URL: <https://kznews.kz/zhanalyqtar/virtualdy-shyndyk-bilim-beru-salasyna-qalaj-aser-etedi>. [in Kazakh]
5. Derbush M.V., Skarbich S.N. Innovacionnye podhody k ispolzovaniyu informacionnyh tekhnologi v processe obucheniia matematike [Innovative approaches to the use of information technologies in the process of teaching mathematics] / Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek. – 2020. – Vyp. 2 (30). – doi: 10.15393/j5.art.2020.5689. [in Russian]
6. Sadykova E.R., Razumova O.V. Ispolzovanie sredstv vizualizacii v processe obucheniya geometrii [Using visualization tools in the process of learning geometry] // Nauka. Informatizaciya. Tekhnologii. Obrazovanie: materialy XIV mejdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii, g. Ekaterinburg, 1-5 marta 2021 g. – Ekaterinburg: Izdatelstvo RGPU, 2021. – S. 378–386. [in Russian]
7. Kaufmann H., Schmalstieg D. Construct 3D – An Augmented Reality System for Mathematics and Geometry Education. 2017. [Elektronıdy resurs]. URL: <https://www.ims.tuwien.ac.at/projects/construct3d>.
8. Belova O.P., Kaznin A.A. Primenenie tekhnologii dopolnennoi realnosti dlya graficheskoi vizualizacii uchebnyh zadach prostranstvennoi geometrii [Application of augmented reality technology for graphic visualization of educational tasks of spatial geometry] // Nauchno-metodicheski elektronnyi jurnal «Koncept». – 2017. – T. 39. – S. 3521–3525. [Elektronıdy resurs]. URL: <http://e-koncept.ru/2017/971031.htm>. [in Russian]
9. Becker S.A., Brown M., Dahlstrom E., Davis A., DePaul K., Diaz V., Pomerantz J. NMC Horizon Report: 2018 Higher Education Edition. EDUCAUSE: Louisville, KY, USA, 2018. ISBN: 978-1-933046-01-3.
10. Shelever L.V. Povyshenie motivacii uchaschihsya pri izuchenii stereometrii cherez ispolzovanie elementov dopolnennoi realnosti [Increasing the motivation of students in the study of stereometry through the use of augmented reality elements] // Molodejnyi sbornik nauchnyh statei «Nauchnye stremleniya». – Minsk, 2018. Vypusk 24. – S. 84–86. [in Russian]
11. Kalkabaeva Z.K., Shyndaliev N.T. Virtualdy jane tolyqtyrylgan shyndyk tekhnologiyalaryn oqu procesinde qoldanudyn praktikalyq negizi [Practical basis for using virtual and augmented reality technologies in the educational process] // S. Torajgyrov universitetinin habarshysy. Pedagogikalyq seriyasy. – 2021. – № 3. – S. 95–105. [in Kazakh]
12. Kornilov Yu.V., Mukasheva M.U., Sarsymbaeva S.M. Vnedrenie immersivnyh tekhnologi v kontekste cifrovoi transformacii obrazovaniia [Introduction of intensive technologies in the context of digital transformation of education] // Vestnik Evraziiskogo nacionalnogo

- universiteta imeni L.N. Gumilieva. Seriya Pedagogika. Psihologiya. Sociologiya. – 2021. – №2(135). – S118–131. [in Russian]
13. Cai S., et al. Tablet based AR technology: Impacts on students' conceptions and approaches to learning mathematics according to their self-efficacy // *British Journal o Educational Technology*. – 2019. – Vol. 50. No.1. – P. 248–263. doi:10.1111/bjet.12718
 14. Ignatiev S., Tretyakova Z., Voronina M. Augmented Reality in Descriptive Geometry // *Geometry & Graphics*. – 2020, Vol. 8, No. 2. – P. 41–50. doi:10.12737/2308-4898-2020-41-50.