

Н.С. Утеулиев
К.Ж. Ажибеков
Н.К. Мадияров

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан
(E-mail:nurgali_u@mail.ru)

Білім беруді цифрландыру жағдайында болашақ математика мұғалімдеріне мектеп геометрия курсының оқыту әдістері

Аңдатпа. Мақалада Қазақстандағы білім беруді цифрландыру жағдайында математикалық пәндерді оқыту мәселесі қарастырылған. Зерттеу барысында психологиялық-педагогикалық, ғылыми-әдістемелік әдебиеттер зерделеніп, талданған, сонымен қатар цифрлық технология саласындағы зерттеулерге арналған отандық және шетелдік авторларға шолу жасалған. Мақалада заманауи цифрлық технологиялар ұсынатын өзара әрекеттесу мен тәжірибені пайдалана отырып, мұғалімдер оқыту сапасын арттырып, жаңа дағдыларды үйрете алады, студенттерді шабыттандырады және олардың жаңа академиялық қызығушылықтарын оятады. Авторлар тәжірибелік топта жүргізген педагогикалық тәжірибе кезінде болашақ математика мұғалімінің жаңа цифрлық білім беру ресурстарын пайдалану тәжірибесі және геометриялық білімдері мен оның қазіргі жағдайы зерттелген. Мақалада «Геометрияны оқытудағы цифрлық білім беру ресурстары» курсының мазмұнына сәйкес практикалық сабақтарды өту кезіндегі «Айналу денелері» тарауының «Шарға іштей және сырттай сызылған денелердің кескіндерін салу әдістері» тақырыптарын оқытуда геометриялық фигураларды дәстүрлі түрде және Geogebra, Live Geometry сияқты заманауи динамикалық орталарында AR пішімінде, 3D сызу үлгілері келтірілген. Мақалада топтық сараптамалық бағалауды бақылау және қолдану нәтижесінде, оқу үдерісінде жаңа цифрлық технологияларды қолдану тәжірибелік топ студенттерінің геометриялық білімдерін арттырғандығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік беретіндігі атап өтілген. Бұл ретте авторлар инновациялық технологияларды оқу үдерісіне енгізуде және білім алушылардың осы технологияларға деген қызығушылығын сақтауда басты рөлді мұғалім атқаратынын атап өтеді.

Түйін сөздер: цифрлық технологиялар, толықтырылған шындық, цифрлық білім беру ресурстары, геометрияны оқыту, болашақ математика мұғалімі.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6895-2022-141-4-357-368>

Кіріспе

Кәсіби білім беруді дамытудың қазіргі кезеңі цифрлық экономика мен цифрлық қоғамға көшудің әлемдік тенденцияларынан туындаған цифрландыру процесімен сипатталады. Білім алушылардың жаңа буыны (Z

буыны) цифрлық технологиялар қалыптастыратын ортада, оның ішінде білім беруде маңызы зор цифрлық ортада өмір сүруде. Оларға: телекоммуникациялық технологиялар, үлкен деректер, үлестірілген тізілім жүйелері, жасанды интеллект, робототехника компоненттері, сымсыз байланыс технология-

лары, виртуалды және толықтырылған шындық технологиялары, бұлтты технологиялар, электронды сәйкестендіру және аутентификациялау технологиялары, мамандандырылған білім беру мақсатындағы цифрлық технологиялар жатады [1].

Білім беру саласының цифрлық трансформация тенденциялары кәсіби қызметті табысты жүзеге асыру үшін педагогтан Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) құзыреттілігінің жоғары деңгейін талап етеді, өйткені жас ұрпақты қазіргі цифрлық қоғамдағы өмірге және еңбекке ұстаздар бейімдейді. Заманауи мұғалімдердің АКТ құзыреттілігінің өзектілігі мен маңыздылығы, оның ішінде цифрлық сауаттылығы туралы БҰҰ Бас Ассамблеясы қабылдаған «Тұрақты даму бойынша 2030 күн тәртібі» даму жоспарына сәйкес келетін ЮНЕСКО-ның жаңа ұсыныстарында «Мұғалімдердің АКТ құзыреттілігінің құрылымы. 3-нұсқа» көрсетілген [2].

Қазіргі таңда бүкіл әлем бетпе-бет келіп отырған COVID-19 пандемиясы қоғамның барлық салаларына әсер етіп, әлеуметтік, жеке және экономикалық салада қиындықтарды тудыруда. Пандемия әсерінен Жоғары білім беру жүйесі де тысқары қалған жоқ және аралас, онлайн оқыту контекстіне тез бейімделуге мәжбүр болды, мұнда жаңа технологияларды пайдалану таптырмас қажеттілік ретінде жүктелді. Дегенмен, бұл берілген жағдай бізге оқу мақсаттары үшін қандай АКТ ресурстары қызықты болатындығын анықтауға мүмкіндік берді. Ең бастысы, бұл біздің студенттеріміздің кәсіби дамуына айтарлықтай әсер ететін білім беру ұсынысын жасау үшін, осы ресурстарды қалай біріктіруге болатынын зерттеуге мүмкіндік берді [3,4,5].

Елімізде «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы жүзеге асырылуда. Бағдарламаның «Адами капиталды дамыту» туралы тармағында орта, техникалық және кәсіптік, жоғары білім беруде цифрлық сауаттылықты арттыру және білімді игеру үшін жаңа цифрлық технологиялар бойынша тұрақты негізде мұғалімдердің біліктіліктерін арттыру қамтамасыз етілетіндігі баса айтылған [6].

Осы орайда, еліміздің ЖОО-да болашақ мұғалімдерді даярлауда, цифрлық білім беру

ресурстарын оқу процесінде тиімді, жүйелі, дұрыс пайдалана білуге үйрету кезек күттірмейтін, өзекті мәселеге айналып отыр. Болашақ мұғалімдерді қазірден бастап сабақта цифрлық білім беру ресурстары мен цифрлық білім беру платформаларын қолдануды, сабақ жоспарына сай таңдап алып, талдау жүргізуге әдістемелік тұрғыда дайындайтын болсақ, жоғарыдағы бағдарлама талаптарында көрсетілгендей қосымша цифрлық технологиялар бойынша мұғалімдердің біліктіліктерін арттыру қажеттілігі азаяр еді [7].

Шетелдік ғалымдардың Н.Stein, I.Gurevich, D.Gorev жүргізген зерттеулерінде цифрлық технологияларды ендіру барысында болашақ математика мұғалімінің бойында меңгеруі тиіс цифрлық құзыреттіліктерін қалыптастырғанда, олардың психологиялық, дидактикалық және техникалық кедергілерді жеңуге, сондай-ақ өздеріне деген сенімділіктерінің жоғарылағандығы туралы айтылған [8].

Қазақстанда 2021 жылдан бастап Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің ғалымдары У.М. Абдигаппарова, Н.Б. Жиенбаева «Болашақ мұғалімнің студентке орталықтандырылған оқытуын цифрлық орта жағдайында трансформациялау» ғылыми жобасы Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Ғылым комитетінің гранттық қаржыландыруымен жүзеге асырылуда. Жоба «цифрлық педагог» мемлекеттік жобасының талаптарына сәйкес орындалуда [9].

Геометрияны оқытуда динамикалық геометрия жүйелерінің алатын орны ерекше, олар: екі өлшемді (2D) геометриялық объектілермен жұмыс істеуге арналған бағдарламалық жасақтамалар: GRAN2D, Live Geometry The Geometer's Sketchpad, KSEG, GeoGebra, Cabri Geometry, C.a.R., Cinderella 1.4, Cinderella 2.0, Kig, Geometrix, Geometry Explorer, GeoNext, және т.б. Үш өлшемді (3D) геометриялық объектілермен жұмыс істеуге арналған бағдарламалық жасақтамалар: GRAN3D, Cabri 3D, GeoGebra (5.0 Beta нұсқасынан бастап), Geometria, Mathematic, GeomSpace, GeomView, Archimedes Geo3D, GEUP 3D, Yanka 3D Shapes, WIRIS және т.б.

Қазіргі уақытта толықтырылған шындық (AR) сияқты цифрлық технологиялардың дамуы математикалық біліммен жұмыс істеудің жаңа тәсілдерін аша алады. 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 [10].

Л.Н.Гумилев атындағы Евразия ұлттық университетінің ғалымдары З.К.Калкабаева, Н.Т.Шындалиев оқу процессінде қолданысқа енгізілген виртуалды және толықтырылған шындық қосымшаларын цифрлық ресурс ретінде сабақта пайдаланудың тиімділігін анықтаған. Цифрлық ресурстар арқылы оқу материалдарын меңгеруде білім алушының есте сақтау қабілетінің арта түсетінін бақылап, зерттеу жұмыстарында Vuforia және Unity 3D бағдарламалық жабдықтарын пайдаланудың тиімділігі туралы айтылған. Сонымен қатар, ғалымдардың жүргізген сауалнама нәтижелері бойынша білім алушылардың VR\AR құрылғыларын сабақта қолданғысы келетіндігін, VR\AR қосымшаларын құруды үйренуге деген қызығушылықтарының артқандығы туралы кеңінен сипаттама берілген [11].

Соңғы жылдары орта және жоғары оқу орындарында оқыту үдерісінде жаңа цифрлық технологиялар арқылы геометрияны оқыту әсістемесі және бағдарламалық жасақтамалардың мүмкіндіктері туралы В.Р.Майер, В.А.Смирнов, И.М.Смирнова, В.А.Далингер, М.Н.Марюкова, В.Н.Дубровский, Г.Д.Глейзер, М.В.Шабанова, R.Marrades, A.Gutierrez, R.Leikin, D.Grossman, және т.б. шет елдік ғалымдардың еңбектерінде кеңінен қарастырылған. Сонымен қатар, болашақ математика мұғалімдерін даярлауда геометрияны оқыту әдістемесі және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды оқу үдерісінде қолдануға әдістемелік даярлау бойынша да еліміздің бірқатар ғалымдары-

ның Е.Ы.Бидайбеков, Д.Рахымбек, А.Е.Әбілқасымова, Ә.Н.Шыныбеков, Б.Б.Баймұханов, Б.Д.Сыдықов, С.Шәкілікова, Н.К.Мадияров, А.С.Рванова, Б.Г.Бостанов, Р.И.Кенжебекова, Р.Б.Бекмолдаева, Р.И.Кадирбаева және т.б. зерттеулерінен көре аламыз.

Дегенмен, елімізде болашақ математика пәні мұғалімдерінің цифрлық білім беру ресурстарын іс-жүзінде нәтижелі қолдану жолдарын бір жүйеге келтіріп, әдістемелік даярлау, олардың ғылыми - педагогикалық негіздерін анықтау мәселелері толық шешілмей отыр.

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінде болашақ математика мұғалімдерінің цифрлық сауаттылығын арттыру және жаңа цифрлық білім беру ресурстарын қолдануға әдістемелік және психологиялық-педагогикалық тұрғыдан даярлау бойынша бірқатар ғылыми жұмыстар жүргізілуде.

Материалдар мен әдістер

Болашақ математика мұғалімдеріне мектеп геометрия курсы оқытуда жаңа цифрлық технологияларды қолданудың тиімділігін анықтау мақсатында М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университетінің базасының «Математика» кафедрасында тәжірибелік зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Қойылған міндеттерді шешу үшін бірқатар зерттеу әдістері қолданылды:

- зерттеу мәселесі бойынша педагогикалық - психологиялық және әдістемелік әдебиеттерді зерттеу және талдау;
- студенттермен әңгімелесу жүргізу және бақылау тапсырмаларын ұйымдастыру;
- педагогикалық тәжірибелік жұмыстар жүргізу;
- педагогикалық тәжірибе нәтижелерін тексеру, математикалық статистикалық әдістерді қолдану.

Тәжірибеге 6В01510 - Математика білім беру бағдарламасында білім алатын 2 курстың барлығы 54 студенті қатысты.

Нәтижелер және талқылау

Зерттеу жұмысы барысында психологиялық-педагогикалық, ғылыми-әдістемелік әдебиеттер зерделеніп, оларға талдау жасалды және болашақ математика мұғалімінің жаңа цифрлық білім беру ресурстарын қолдануға және геометриялық білімдерін анықтау тәжірибелері зерделеніп, оның қазіргі жағдайы айқындалды.

Тәжірибеге дейін барлық студенттерден бастапқы геометриялық білімдерін тексеруге арналған бақылау алынды. Бақылау екі топтың барлық студенттерінің оқу үлгеріміне, қызығушылықтарына, ерекше қабілеттеріне және т.б. ерекшеліктеріне қарамастан бәрінен бір уақытта алынды.

Бақылау тапсырмалары мектеп геометрия курсының «Айналу денелері» тарауының мазұны бойынша құрастырылды. Бақылау тапсырмаларының саны 40 құрады, әрбір дұрыс жауап саны 1 балмен бағаланды. Студенттердің бастапқы геометриялық білімдерін тексеруге арналған тақырыптар бойынша бақылау нәтижелері (кесте 1).

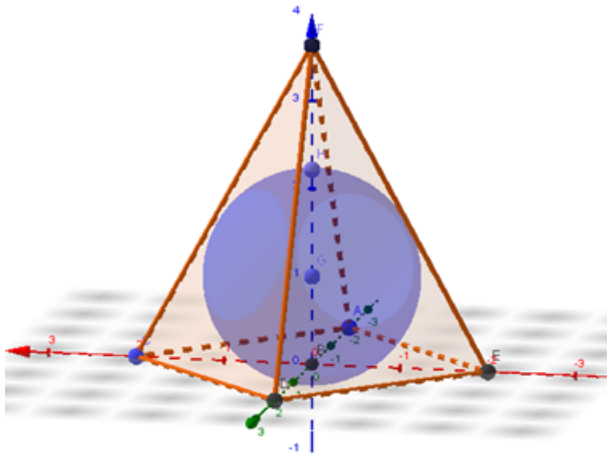
Кестедегі мәліметтерде көрсетілгендей бақылау және тәжірибелік топтардағы көрсеткіштер шамалас, бақылау тобы студенттерінің орташа балл көрсеткіші 27,7 балл (69,48%), тәжірибелік топ студенттері 28,47 балды (71,17%) құрады. Яғни, екі топтың да мектеп геометрия курсының «Айналу денелері және олардың элементтері» тарауы бойынша геометриялық білімдері шамалас екенін байқауға болады.

Болашақ математика мұғалімдерімен бақылау алынғаннан кейін әңгімелесу жүргізілді, әңгімелесу барысында мектеп геометрия курсына дағы бірқатар тарауларының тапсырмаларын жаңа цифрлық білім беру ресурстарын қолданып орындауға болатындығы туралы және жаңа технологияларды меңгеруге деген қызығушылықтарын анықтадық. Алайда тақырыптар бойынша жалпы түсініктерінің бар болғанымен болашақта оқушыларға цифрлық білім беру ресурстарын қолданып үйрету әдістері бойынша психологиялық-педагогикалық, әдістемелік білімдерін жетілдіру керектігі анық байқалды. Екі топтың студенттері де бағдарламада жоспар-

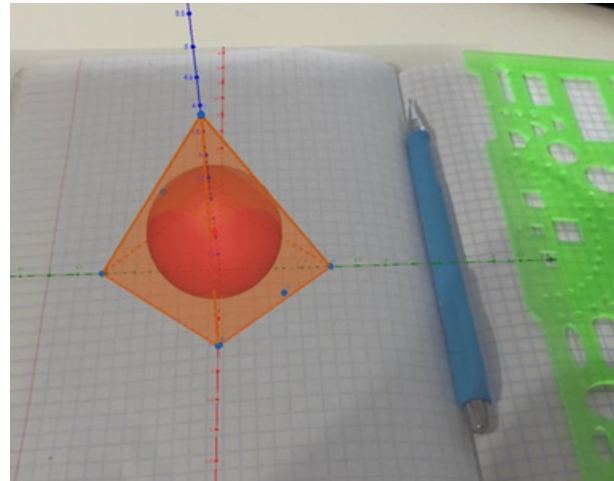
Кесте 1

Студенттердің тәжірибеге дейінгі бастапқы геометриялық білімдерін тексеруге арналған бақылау нәтижелері

№	Тақырыптар	Бақылау тобы (балл)	Тәжірибелік тобы (балл)
1	Цилиндр және оның элементтері	30,6	28,2
2	Конус және оның элементтері	28,5	30,8
3	Қиық конус және оның элементтері	29,5	30,5
4	Сфера, шар және оның элементтері	25	27,5
5	Айналу денелерінің комбинациялары	33,2	28,5
6	Сфераның және оның бөліктерінің аудандары	30,9	30,3
7	Сфераға жанама жазықтық	26,8	28,6
8	Цилиндрдің, конустың және шардың жазықтықпен қимасы	25,4	28,3
9	Шарға сырттай сызылған денелердің кескінін салу.	24,5	26,4
10	Шарға іштей сызылған денелердің кескінін салу.	23,5	25,6
Орташа көрсеткіш		27,79	28,47



3D үлгісі



AR үлгісі

Сурет 1. Шарға сырттай сызылған пирамида

ланған оқу материалдарымен білім алды. Бақылау тобында оқыту дәстүрлі әдіспен жүзеге асырылса, ал тәжірибе тобындағы студенттер динамикалық геометрия жүйелерін және AR технологиясы арқылы оқытылды. Тәжірибе тобындағы студенттер практикалық сабақтарда, дәстүрлі әдіске қосымша берілген тапсырмаларды Geogebra, Live Geometry қосымшасында және AR технологиясын қолданып орындады.

Осыған орай, «Геометрияны оқытудағы цифрлық білім беру ресурстары» курсының мазмұнына сәйкес практикалық сабақтарды өту кезінде «Айналу денелері» тарауының «Шарға іштей және сырттай сызылған денелердің кескіндерін салу әдістері» тақырыптарындағы бірқатар мәселелеріне тоқталайық.

Студенттерге практикалық сабақ жүргізу кезінде «Айналу денелері» тарауын жаңа цифрлық технологияларын қолдана отырып өту барысында жүргізілген бірнеше тақырыптар мен олардың цифрлық орындалу үлгілері берілді.

Тақырып 1. Шарға сырттай сызылған денелердің кескінін салу әдістері.

Болашақ математика мұғалімдері негізгі стереометриялық денелердің, шардың және оның негізгі элементтерінің кескіндерін салу әдістерімен танысқаннан соң, оқушыларға шарға іштей және сырттай сызылған денелердің кескіндерін салу тәсілдерін үйретуіне

болады. Ол үшін, берілген кеңістік денесі мен шардың жанасу нүктелері, ортақ қасиеттерін таңдап, оның элементтерін кескіндеу ретін анықтап алуы қажет. Мысалы, шарға сырттай сызылған дұрыс төртбұрышты пирамиданың кескінін салу үшін, алдымен мына мәселелерді анықтап алу қажет:

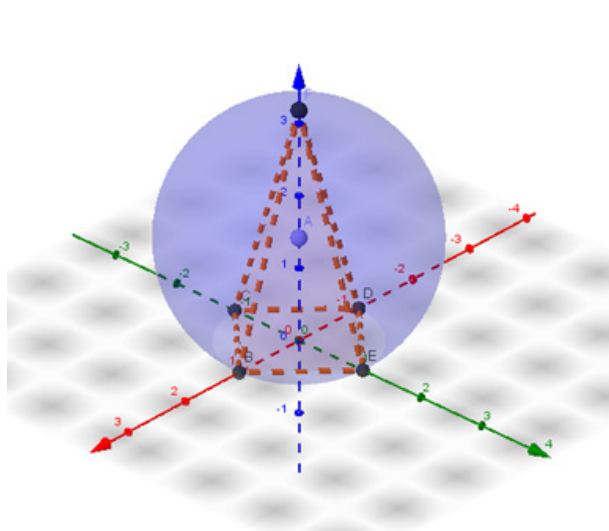
- пирамиданың табанындағы квадрат жатқан жазықтық шардың полюсын, квадраттың центріне жанады;
- пирамиданың бүйір беттерінің шармен жанасу нүктесі оның апофемаларының бойында жатады;
- пирамиданың биіктігі шардың центрі арқылы өтеді [11].

Төменде 1–суретте бейнеленгендей студенттерге шарға сырттай сызылған денелердің кескінін салу, жоғарыда аталған салу әдістерін меңгергеннен соң Geogebra қосымшасында салудың жолдары, әдістері түсіндіріліп, 3D және AR нұсқалары арқылы көрсетілді.

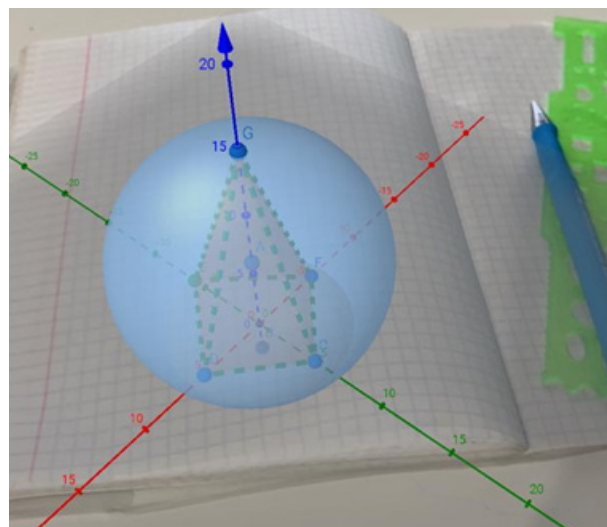
Тақырып 2. Шарға іштей сызылған денелердің кескіндерін салу әдістері.

Шарға іштей сызылған денелердің кескінін салуды оқыту үшін алдын-ала дайындық жұмыстарын жүргізген тиімді. Мысалы, шарға іштей салынған дұрыс төртбұрышты пирамиданың кескінін салу есебіне тоқталайық.

Жүргізілген талдаулар нәтижесінде, пирамида төбесі шар полюсында, ал табанындағы квадрат шар экваторында параллель ендік-



3D үлгісі



AR үлгісі

Сурет 2. Шарға іштей сызылған пирамида

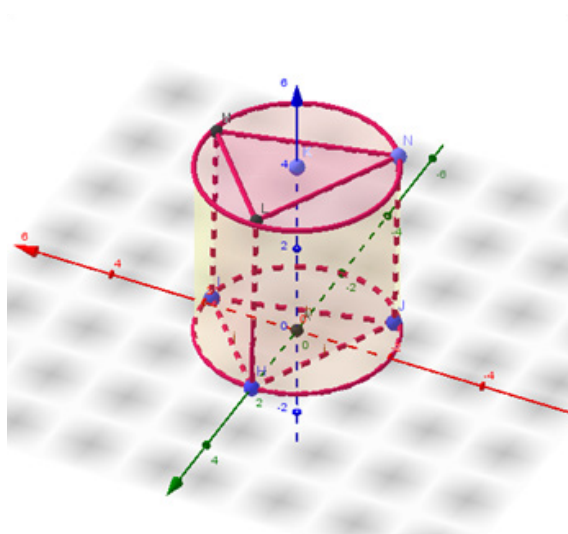
ке іштей сызылғандығын анықтаймыз. Яғни, оның кескінін салу үшін шар ендіктерінің кескінін салу, шеңберге іштей сызылған квадраттың кескінін салу әдістерін пайдаланып шардың ендігі және оған іштей салынған квадрат кескіндері салынып, шар полюсын квадрат төбелерімен қосамыз. Әрине, мұндағы пирамиданың түріне қарай оның төбесі шар полюсынан басқа жерде де орналасуы мүмкін [12].

Студенттерге жоғарыда айтылған шарға іштей сызылған денелердің кескіндерін са-

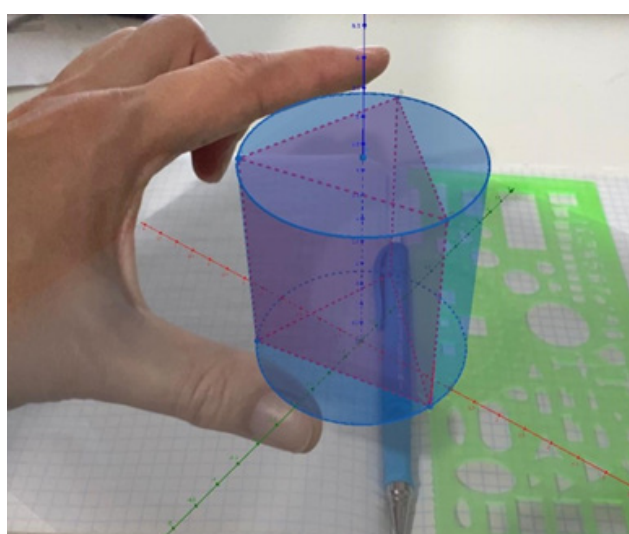
лудың дәстүрлі әдістерін жан-жақты түсіндіріп, төмендегі 2-суреттегідей шарға іштей сызылған пирамиданың кескінін Geogebra қосымшасында және салудың 3D және AR үлгілері бейнелен.

Тақырып 3. Шарға іштей салынған дұрыс үшбұрышты тік призманың кескінін салу.

Цилиндр кескіні берілген болсын, онда ол кескін материкалық анықталған болады. Сондықтан да цилиндр табандарының кескіндері болатын эллипстерге іштей сызылған дұрыс үшбұрыш кескінін еркін салуға болмайды.

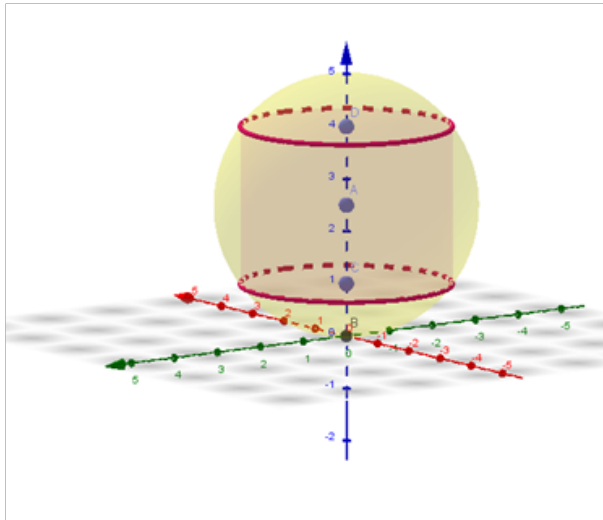


3D үлгісі

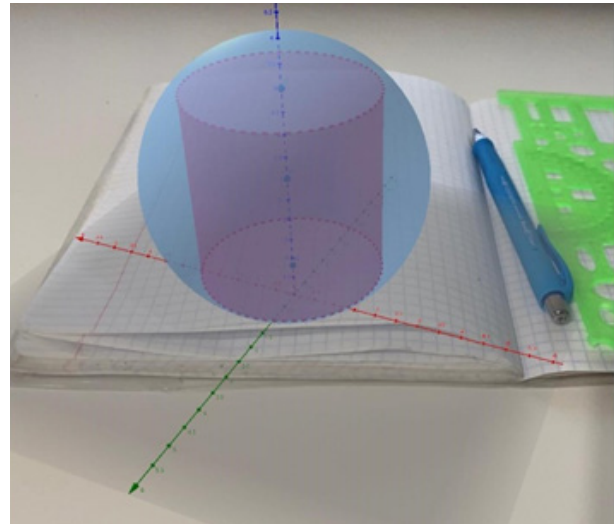


AR үлгісі

Сурет 3. Цилиндрге іштей сызылған дұрыс үшбұрышты тік призма



3D үлгісі



AR үлгісі

Сурет 4. Шарға іштей сызылған цилиндр

Ол мынадай ретпен орындалатындығын болашақ маман мектепке меңгеріп баруы тиіс: цилиндрге іштей сызылғын призманың кескінін салу → шарға іштей сызылған цилиндрдің кескінін салу → шарға іштей сызылған призманың кескінін салу.

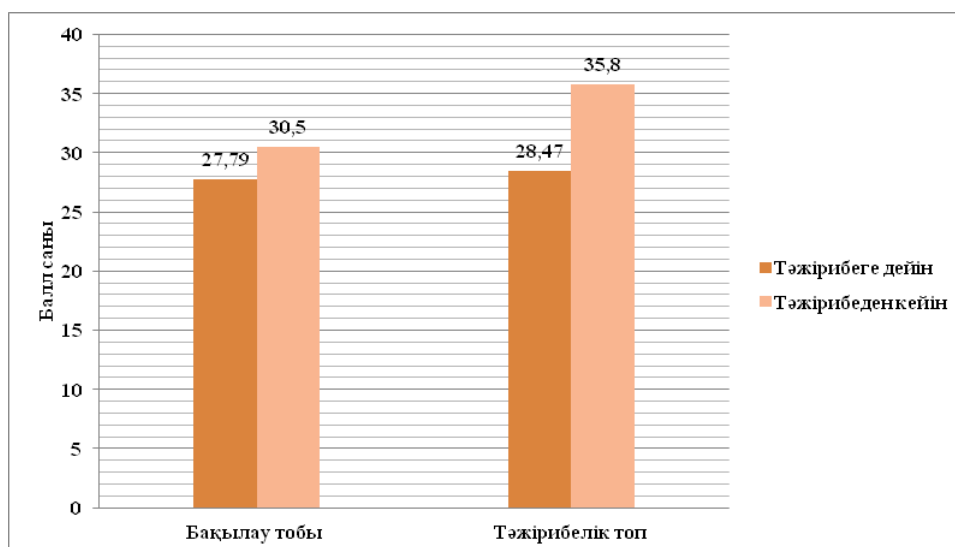
Жоғарыдағы реттілікті сақтай отырып Geogebra қосымшасының көмегімен шарға іштей сызылған дұрыс үшбұрышты тік призманың кескінін саламыз (Сурет 3).

Тақырып 4. Шарға іштей сызылған цилиндрдің кескінін салу.

Шардың кескіні берілген болса, бұл салу дәстүрлі әдіс арқылы мынадай ретпен орындалады: шардың NS диаметрі бойынан O центрінен қарама-қарсы бағытта цилиндрдің биіктігінің жартысына тең OO_1 , OO_2 кесінділерін өлшеп саламыз.

Тапсырмалардың шешімі тақтаға және дәптерге жазылғаннан кейін Geogebra қосымшасында тексереміз (Сурет 4.)

Geogebra қосымшасымен және AR технологиясын қолану арқылы салынған кеңістік фигураларының кескіндерін қозғап әртүрлі



Сурет 5. Студенттерден алынған бақылау жұмыстарының салыстырмалы көрсеткіштері

қырынан қарап көру, визуализациялау және анимациялау 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 және AR нұсқасын қозғай отырып, позициялық толық кескінді алу жағдайларына тоқталып өттік.

Осы жасалған талдауларды қорытындылай келе, болашақ математика мұғалімдеріне геометриялық фигураларды кескіндеудің әдістемелік мәселелері нақтыланды.

Тәжірибе жүргізу барысында бақылау мен тәжірибе топтары арасында 14-ші бақылау аптасында курс барысында оқытылған тақырыптардан тұратын геометриялық білімдерін тексеруге арналған тест түрінде бақылау жүргізілді. Жалпы сұрақтар саны 40 құрады, әрбір дұрыс жауап 1 балмен бағаланды.

Төмендегі суретте осы топтардан алынған бақылау жұмыстарының тәжірибеге дейін және тәжірибеден кейінгі салыстырмалы орташа балл көрсеткіштері берілген (Сурет 5).

Алынған зерттеу нәтижелерінің статистикалық мәндерінің айырмашылықтарын анықтау үшін Манн-Уитни критеріі қолданылды.

Бақылау және тәжірибе топтары студенттерінің геометриялық білімдерін анықтауға арналған қорытынды бақылау нәтижелері (Кесте 2).

H0 нөлдік гипотезасы ретінде, топтар арасында айырмашылықтар жоқ деген ұсынысты қабылдаймыз.

Альтернативті гипотеза - H1: тәжірибелік және бақылау топтарының нәтижелері арасында статистикалық маңызды айырмашылықтар бар.

Топтардың әрқайсысы үшін рангтер қосындысы есептеледі: тәжірибелік топ үшін R1=397, бақылау тобы үшін - R2=1088.

Статистиканы есептеу үшін мына формулаларды қолданамыз:

$$U_1 = n_1 * n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 * n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

мұндағы, n_1, n_2 - тәжірибе және бақылау топтарындағы зерттеуге қатысушылардың саны.

Бақылауды тексеру: $U_1 + U_2 = n_1 + n_2$.

$$U_1 = 728 + 351 - 397 = 682, U_2 = 728 + 406 - 1088 = 46.$$

$$\text{Тексеру: } 682 + 46 = 26 * 28.$$

Тексеру статистикасы ретінде U_1 и U_2 мәндерінің ең кішісі алынады. Біздің жағдайымызда статистика $U=46$. Нөлдік – гипотеза жоққа шығарылады: егер $n_1=26, n_2=28$ жағдайында U мәні критикалық мәннен аз болса, $a=0,05$ маңыздылық деңгейінде $U_{крит} = 268$ мәнін қабылдайды. $U < U_{крит}$ болғандықтан, нөлдік гипотезаны жоққа шығару керек.

Сондықтан, бақылау сапасы бойынша тәжірибелік және бақылау топтары арасындағы айырмашылық, $a=0,05$ деңгейінде статистикалық мәнді.

Студенттерден алынған бақылау жұмыстарының нәтижесі оқу үдерісінде жаңа цифрлық технологияларды пайдалану арқылы оқыту тәжірибелік топ студенттерінің геометриялық білімдерінің артқандығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Кесте 2

Тәжірибе және бақылау топтарының қорытынды бақылау нәтижесі

Тәжірибе тобы			Бақылау тобы		
Студент саны	Бақылау нәтижесі (орта балл)	Рангі Σ	Студент саны	Бақылау нәтижесі (орта балл)	Рангі Σ
28	35,8	97	26	30,5	1088

Қорытынды

Білім беру жүйесіне цифрландыруды ендірудің отандық және әлемдік тәжірибесін ескере отырып, болашақ математика мұғалімдеріне мектеп геометрия курсының оқытуда жаңа цифрлық технологияларды әдістемелік тұрғыда пайдалануға болатындығын анықтадық.

Оқу үдерісінде жаңа цифрлық технологияларды қолдану студенттердің алған білімдерін жүйелеуге және бақылауға көмектесіп қана қоймай, сонымен қатар геометриядан алған білімдерін өз бетінше жетілдіруге және тереңдетуге мүмкіндік берді, бұл өз кезегінде осы пәнге деген қызығушылықтың артуына, алған білімдерін күнделікті өмірде, практикада қолдануға ықпал етті.

Математика білім беру бағдарламасы студенттерінің пікірі бойынша, геометриялық білім беруде жаңа цифрлық технологияларды енгізудің негізгі перспективаларына: геометриялық объектілерді толық бейнелеу, визуализациялау, анимациялау, зерттелетін

объектілерді модельдеу, оқу үдерісін дараландыру және ақпаратты өз бетінше іздей алуы жатады.

Болашақ математика мұғалімдерін мектеп геометрия курсының оқытуда дәстүрлі оқыту әдістеріне қосымша жаңа цифрлық технологияларды енгізу студенттердің өзіндік жұмыстарын ұйымдастыруына, олардың геометрияны тереңірек үйренуіне және жаңа цифрлық технологияларды меңгеруге деген құзіреттіліктерінің артуына оң әсерін тигізді.

Тәжірибеге қатысқан студенттерге мектеп геометрия курсының «Айналу денелері» тарауын оқытуда жаңа цифрлық технологияларды пайдаланып оқыту болашақ мамандардың цифрлық технологияларға деген қызығушылық, ынтасын бақылау, тақырыпты меңгеруін анықтау мақсатында жүргізілген зерттеу жұмыстары диссертациялық жұмыстың бір бөлігін құрайды.

Мектеп геометрия курсының оқытуда цифрлық ресурстар мен технологияларын қолдануды әдістемелік негіздеу, ендіру жолдары жан-жақты талданып, зерттелуде.

Әдебиеттер тізімі

1. Пахомова Т.Е. Формирование ИКТ-компетентности студентов педагогического колледжа с учетом междисциплинарной интеграции в условиях цифровизации образования: Специальность 13.00.01. – Общая педагогика, история педагогики и образования: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук // Пахомова Татьяна Евгеньевна. Забайкальский государственный университет – Чита, 2020. – 250 с.
2. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. VERSION 3. [Электронды ресурс]. – 2019. – URL: <http://ru.unesco.kz/unesco-ict-competency-framework-for-teachers-version-3> (қаралған күні: 16.01.2019).
3. Hodges C., Moore S., Lockee B., Trust T., Bond A. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning // EDUCAUSE Review. [Электронды ресурс]. – 2020. – URL: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> (қаралған күні: 27.03.2020).
4. Porlan R.. El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia. // Revista de Educacion Ambiental y Sostenibilidad – 2020. Vol. 2(1) – 1502. doi: 10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2020.v2.i1.1502
5. UNESCO U. COVID-19 Educational Disruption and response [Электронды ресурс]. – 2020. – URL: <https://en.unesco.org/news/covid-19-educational-disruption-and-response>. (қаралған күні: 24.03.2020).
6. «Цифрлы Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы (Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы.) [Электронды ресурс]. – 2017. – URL: <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827>. (қаралған күні: 12.12.2017).
7. Мадияров Н.К., Дробышев Ю.А., Утеулиев Н.С. Математиканы оқытуда қолданылатын цифрлық білім беру ресурстары мен платформалары // «Әуезов оқулары-19: Тәуелсіз Қазақстанға-30» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының еңбектері. – Шымкент, 2021. – Б.107-110.

8. Stein H., Gurevich I., Gorev D. Integration of technology by novice mathematics teachers – what facilitates such integration and what makes it difficult? // *Education and Information Technologies*. – 2020. – Vol.25. – № 1. – P. 141-161.

9. Абдигашпарова У.М., Жиенбаева Н.Б. Реализация инновационной программы цифровой трансформации студентов централизованного обучения // *ВЕСТНИК КазНПУ им. Абая, серия «Педагогические науки»*. – 2021. – №3 (71). – Б. 64-70. doi: <https://doi.org/10.51889/2021-3.1728-5496.07>

10. 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.

11. Калкабаева З.К., Шыңдалиев Н.Т. Виртуалды және толықтырылған шындық технологияларын оқу процесінде қолданудың практикалық негізі. Торайғыров университетінің Хабаршысы. Педагогикалық сериясы. – 2021. – № 3. – Б. 95-105.

12. Мадияров Н.К. Геометриялық фигураларды кескіндеудің теориясы мен әдістері. Монография. – Шымкент: Әлем. – 2017. – 136 б.

Н.С. Утеулиев, К.Ж. Ажибеков, Н.К. Мадияров

Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан

Методика обучения будущих учителей математики школьному курсу геометрии в условиях цифровизации образования

Аннотация. В статье рассматривается вопрос преподавание математических дисциплин в условиях цифровизации образования в Казахстане. В ходе исследования была изучена и проанализирована психолого-педагогическая, научно-методическая литература а также приведен обзор отечественных и зарубежных авторов посвященных исследованиям в области цифровых технологии. В статье говорится о том, что, используя взаимодействие и эксперименты, которые предлагают современные цифровые технологии, учителя могут повысить качество обучения, научить новым навыкам, вдохновить учащихся и заинтересовать их изучением новых академических интересов. При проведении авторами педагогического эксперимента в экспериментальной группе был изучен опыт будущего учителя математики в использовании новых цифровых образовательных ресурсов и определение геометрических знания и его современное состояние. В соответствии с содержанием курса «Цифровые образовательные ресурсы в обучении геометрии» в статье приведены некоторые примеры практических занятиях по главе «Тела вращения», теме «Способы рисования изображений тел, нарисованных внутри и снаружи сферы» и правила рисования геометрических фигур в традиционной форме и в формате AR, 3D в современных динамических средах, таких как Geogebra, Live Geometry. В статье отмечается что в результате наблюдения и применения группового экспертного оценивания, применения новых цифровых технологий в учебном процессе, позволяет сделать выводы о повышении геометрических знаний студентов в экспериментальной группе. При этом авторы отмечают, что ключевую роль во внедрении инновационных технологий в учебный процесс и поддержании заинтересованности у обучающихся к этим технологиям играет именно учитель.

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

N.S. Uteuliyev, K.Zh. Azhibekov, N.K. Madiyarov

M. Auezov South-Kazakhstan university, Shymkent, Kazakhstan

Methods for teaching future mathematics teachers to the school course of geometry in the context of digitalization of education

Abstract. The article deals with the issue of teaching mathematical disciplines in the conditions of digitalization of education in Kazakhstan. In the course of the study, psychological, pedagogical, scientific, and methodological literature was studied and analyzed, as well as a review of domestic and foreign authors devoted to research in

the field of digital technology. The article states that by using the interaction and experimentation that modern digital technologies offer, teachers can enhance the quality of learning, teach new skills, inspire students, and interest them in exploring new academic interests. When the authors conducted a pedagogical experiment in the experimental group, there were studied the experience of a future mathematics teacher in using new digital educational resources and the definition of geometric knowledge and its current state. In accordance with the content of the course «Digital Educational Resources in Teaching Geometry», the article provides some examples of practical exercises in the chapter «Rotating Bodies», on the theme «How to draw images of bodies drawn inside and outside the sphere» and the rules for drawing geometric bodies in traditional form and in AR format, 3D in modern dynamic environments such as Geogebra, Live Geometry. The article notes that as a result of observation and application of group expert assessment, the use of new digital technologies in the educational process, it allows for drawing conclusions about increasing the geometric knowledge of students in the experimental group. At the same time, the authors note that the teacher plays a key role in introducing innovative technologies into the educational process and maintaining students' interest in these technologies.

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

References

1. Pahomova T.E. Formirovanie IKT-kompetentnosti studentov pedagogicheskogo kolledzha s ucheta mezhdisciplinarnoy integracii v usloviyah cifrovizacii obrozovaniya: Special'nost' 13.00.01. – Obshchaya pedagogika, istoriya pedagogiki i obrazovaniya: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata pedagogicheskikh nauk. Pahomova Tat'yana Evgen'evna. Zabajkal'skij gosudarstvennyj universitet [Formation of ICT-competence of students of pedagogical college with the account of interdisciplinary integration in the conditions of digitalization of education: Specialty 13.00.01. - General pedagogy, history of pedagogy and education: thesis for the degree of candidate of pedagogical sciences]. (Chita, 2020, 250 p.), [in Russian].
2. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. VERSION 3. Available at: <http://ru.unesco.kz/unesco-ict-competency-framework-for-teachers-version-3> (accessed 16.01.2019).
3. Hodges C., Moore S., Lockee B., Trust T., Bond A. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. EDUCAUSE Review. Available at: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> (accessed 27.03.2020).
4. Porlan R. El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia. Revista de Educacion Ambiental y Sostenibilidad 2020. Vol. 2(1) P.1502.
5. UNESCO U. COVID-19 Educational Disruption and response. Available at: <https://en.unesco.org/news/covid-19-educational-disruption-and-response>. (accessed 24.03.2020).
6. «Cifrlıy Kazakstan» memlekettik bagdarlamasyn bekitu turaly (Kazakstan Respublikasy Ykimetinin 2017 zhylygy 12 zheltoksandagy № 827 kaulysy.) Available at: <http://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827>. (accessed 12.12.2017).
7. Madiyarov N.K., Drobyshev YU.A., Uteuliev N.S. Matematikany okytuda koldanylatyn cifrlyk bilim beru resurstary men platformalary. «Auezov okulary-19: Tauelsiz Kazakstanға-30» atty halykaralyk gylmitazhiribelik konferenciyasynyn enbekteri [Digital educational resources and platforms used in teaching mathematics. Proceedings of the International Scientific and practical conference «Auezov readings-19: independent Kazakhstan-30»]. Shymkent, 2021. P.107-110, [in Kazakh].
8. Stein H., Gurevich I., Gorev D. Integration of technology by novice mathematics teachers – what facilitates such integration and what makes it difficult? Education and Information Technologies. 2020. Vol.25. No. 1. P. 141-161.
9. Abdigapparova U.M., Zhienbaeva N.B. Realizaciya innovacionnoj programmy cifrovoj transformacii studentov centrirovannogo obucheniya. Vestnik KazNPU im. Abaya, seriya «Pedagogicheskie nauki» [Implementation of an innovative program of digital transformation of students of centered learning. BULLETIN OF KazNPU named after. Abaya, series «Pedagogical sciences»]. 2021. No. 3 (71). P. 64-70, [in Russian].
10. 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.
11. Kalkabaeva Z.K., Shyndaliev N.T. Virtualdy zhane tolyktyrylgan shyndyk tekhnologiyalaryn oku procesinde koldanudyn praktikalık negizi. Torajgyrov universitetinin Habarshysy. Pedagogikalık seriyasy

[The practical basis for the use of virtual and augmented reality technologies in the educational process. Bulletin of toraigrov University. Pedagogical series]. 2021. No. 3. P. 95-105, [in Russian].

12. Madiyarov N.K. Geometriyalyk figuralardy keskindeudin teoriyasy men adisteri. Monografiya [theory and methods of drawing geometric shapes methods. Monograph]. (Shymkent, Alem, 2017, 136 p.), [in Kazakh].

Авторлар туралы мәлімет:

Утеулиев Н.С. – корреспондентия үшін автор, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, «Математика» білім беру бағдарламасының докторанты, Тауке хан даңғ.5, Шымкент, Қазақстан.

Ажибеков К.Ж. – п.ғ.д., доцент, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, «Көлік, тасымалдауды және қозғалысты ұйымдастыру» кафедрасының доценті, Тауке хан даңғ.5, Шымкент, Қазақстан.

Мадияров Н.К. – п.ғ.к., доцент, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті «Жаратылыстану ғылымдары және педагогикасы» Жоғары мектебінің деканы, Тауке хан даңғ.5, Шымкент, Қазақстан.

Uteuliyeu N.S. – corresponding author, M.Auezov South-Kazakhstan university, Doctoral student of Mathematical Sciences, Tauke khan avenue 5, Shymkent, Kazakhstan. E-mail: nurgali_u@mail.ru.

Azhibekov K.Zh. – doctor of Pedagogical Sciences, Associate professor of M. Auezov South-Kazakhstan university, Department of “Transport and transport organization”, Tauke khan avenue 5, Shymkent, Kazakhstan.

Madiyarov N.K. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of M. Auezov South-Kazakhstan university, Dean of the High School “Natural scientific and pedagogical”, Tauke khan avenue 5, Shymkent, Kazakhstan.