

## КӘСІБИ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ВИРТУАЛДЫ ШЫНДЫҚ: МҮМКІНДІКТЕР МЕН ТӘУЕКЕЛДЕР

*Т. Хасенқызы*<sup>\*1</sup>, *А.С. Акрамова*<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> *әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан*

*E-mail: \*1 baladream@mail.ru, 2 akramova\_@mail.ru*

**Аңдатпа:** Виртуалды шындық – адамға көру, есту, сипап сезу сезімдері арқылы берілетін техникалық құралдарға негізделген бағдарлама. Зерттеу мақаласында мамандарды кәсіби даярлаудағы виртуалды шындық бағдарламалары мен техникаларын қолданудың мүмкіндіктері және тәуекелдері, артықшылықтары және кемшіліктері қарастырылады. Сондай-ақ виртуалды шындық құрылғысына заманауи білім беру саласына енгізілген ең перспективалы құрал ретінде сипаттама жасалады. Виртуалды шындықтың білім беру саласымен қатар, өзге де салалардағы зерттеу деңгейін анықтау мақсатында оны әр қырынан зерттеген, әлі де зерттеп жүрген отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектеріне, білім беру саласында апробацияланған тәжірибелік жұмыстарға талдау жүргізілді. Мақаланың тәжірибелік бөлімінде виртуалды шындықтың мүмкіндіктерімен таныстыру мақсатында педагогтерге Google Expeditions VR қосымшасы таныстырылып, студенттерге (эксперименттік топ) Tilt Brush виртуалды шындық қосымшасы арқылы психодиагностикалық әдістеме жүргізіледі. Эксперимент соңында бақылау топ студенттері мен эксперименттік топ студенттерінің нәтижелері салыстырылып, эксперименттік топтағы студенттердің нәтижелері басым екендігі анықталады. Сондай-ақ студенттерге кәсіби білім беруде виртуалды шындықтың маңыздылығын анықтау мақсатында әр түрлі жоғары оқу орындарының педагогтерінен сауалнама алынды. Сауалнама нәтижесінде педагогтердің басым бөлігі виртуалды шындықты меңгеріп алса, онымен білім беруге дайын екендігін жеткізді. Жалпы зерттеу жұмысының қорытындысында кәсіби білім беруде виртуалды шындықты қолдану тиімді екендігі негізделіп, тек виртуалды шындық құрылғысына сәйкес келетін сапалы кәсіби білім беру контентін жасау қажеттілігінің туындайтыны туралы айтылады.

**Түйін сөздер:** цифрлық білім беру, виртуалды шындық, кәсіби білім берудегі VR.

---

## Кіріспе

Заманауи технологиялар өміріміздің барлық аспектілерін өте тез өзгертуде, ол өзгерістер білім беру саласын да айналып өтпеді. Қоғамды толықтай ақпараттандырудың нәтижесі өміріміздің барлық салаларына цифрландыруды алып келді. Цифрландырудың экономиканың барлық саласына енуі іс-әрекетті автоматтандырып, адамдардың өз уақыттарын тиімді пайдалануына септігін тигізіп жатыр. Цифрлық ортаны құру мен цифрлық білім беруді дамыту Қазақстан Республикасының саясатындағы басты мақсаттардың бірі болып отыр. Сөзіміз дәлелді болу үшін, қазіргі уақытта күшін жойса да, 2017 жылдың 12 желтоқсанында Қазақстан Республикасы Үкіметінің №827 Қаулысымен қабылданған «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасының еліміздегі экономиканың барлық салаларын жаппай цифрландыруды міндеттегенін айтып өткеніміз абзал (ҚР Үкіметі, 2017).

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев «Digital Era Lifestyle» тақырыбында өткен «Digital Bridge» дәстүрлі халықаралық технологиялық форумда практикалық, қолданбалы цифрландыру мәселесі біздің стратегиялық міндетіміз және мемлекетіміздің басымдығы екенін ерекше атап өткен еді.

Сондай-ақ еліміздің Президенті Қ.-Ж. Тоқаев жыл сайынғы Жолдауларында цифрландыру ісі мен инновацияны енгізуге аса мән беретінін айта отырып, «біздің маңызды стратегиялық міндетіміз – Қазақстанды IT мемлекетке айналдыру» екенін ескертті. Және Үкіметке жасанды интеллектіні дамыту ісіне баса назар аударуды тапсырып, жасанды интеллектінің мүмкіндіктерін толық пайдаланатын болсақ, білім экономикасына тың серпін беретінімізді де айтқан болатын (Тоқаев, 2023).

Білім беру саласы – ел дамуының негізгі қайнар көзі болғандықтан, болашақ ұрпақты тәрбиелеу ерекше назар аударуды қажет етеді. Ал болашақ ұрпаққа білім беретін маманды даярлау – үлкен жауапкершілік екені белгілі. Сондай-ақ білім беру үдерісіндегі цифрлық технологияларды кеңінен қолдану жоғары білікті мамандарды қалыптастыруды қажет етеді. Білім беру саласын цифрлық трансформациялауға бағытталған бастамалар мен қайта құрулар қазіргі кәсіби білім беру кеңістігіндегі цифрлық құралдарға көңіл бөлуді өзекті етіп отыр.

Виртуалды шындық білім беру саласына кіріктірілген ең тиімді цифрлық технологияның бірі. Виртуалды шындық – адамға көру, есту, сипап сезу сезімдері арқылы берілетін техникалық құралдарға негізделген бағдарлама.

Виртуалды шындық қоршаған ортаны компьютерлік графика арқылы VR құрылғыға енгізіп, адамның онда болуын бағдарламалық жасақтама арқылы имитациялайды. Бұл әлем нақты орындар мен жағдайларды қайталап, оқыту мен дамудың бұрын-соңды болмаған мүмкіндіктерін ұсынады. VR көмегімен білім алушылар тарихи орындарға виртуалды экскурсиялар, қауіпсіз ортада күрделі ғылыми тәжірибелер жасап, тіпті сыныптан шықпай-ақ ғарыш кеңістігін зерттей алады. Бұл технология бірнеше ондаған жылдар бойы бар болғанымен, білім беру саласына кейіннен келе бастады. Оның басты себебі, VR құрылғыларына арналған білім беру контентінің аздығы болып отыр.

Ғылым мен білімге арналған визуализация және Виртуалды шындық орталығы жүргізген зерттеуге сәйкес, «адам қоршаған ортадағы ақпараттың 80%-ын көру арқылы қабылдап, көрген ақпаратының 20%-ын ғана есте сақтайды, ал көріп және естіген ақпараттың 40%-ын есте сақтайды. Егер адам бір ақпаратты көріп, бір сәтте оны естіп және сол әрекетті жасайтын болса, ақпараттың 70%-ы адам жадында сақталады» (Баюров пен Петрова, 2019). Осыған сәйкес, виртуалды шындық технологиялары білім алушылардың ақпаратты толық қабылдауына ықпал ететіндіктен, білім беру мекемелеріндегі оқыту үдерісінде пайдалануға тиімді бола алады.

VR көзілдірігін мектепте барлық пәндерді оқытуда шеберлікпен қолдануға болады. Мысалы, Қазақстан және Дүние жүзі тарихы, география пәндерінде мұражайлар, тарихи ескерткіштер, оқиғалар мен орындарға виртуалды саяхат жасау; тіл және әдебиет сабақтарында виртуалды кейіпкерлермен тілдесу, виртуалды тілдік клубтар ұйымдастыру; химия, физика сабақтарында эксперименттерге виртуалды қатысу; астрономияда ғарыш әлеміне виртуалды саяхат жасау; биология сабағында өсімдіктер мен жануарлар әлеміне қауіпсіз виртуалды саяхат; анатомияны оқытуда адам физиологиясына виртуалды саяхат жасау және т.с.с. Бұл тұста, білім беру мекемелерін виртуалды шындық технологиялары және оған сәйкес келетін сапалы

білім беру контентіне негізделген бағдарламалық жасақтамамен қамтамасыз ету қажет. Ал виртуалды оқу материалдарын шеберлікпен пайдалану педагог алдындағы басты міндеттердің бірі болады.

Бүгінгі таңда VR технологиялары орта білім беру мекемелеріне қарағанда, тәуекелділігі жоғары, әрі үлкен шығындармен байланысты кәсіптерге маман даярлауда кеңінен танымал. Мысалы, биік ғимараттар тұрғызатын құрылыс саласының мамандары, кәсіби пилоттар, пойыз жүргізушілері, кеме капитандары, хирург дәрігерлерді даярлау және т.с.с. тәуекелділігі жоғары мамандықтарға маман даярлауда виртуалды шындық көптеген қиындықтардың алдын алуға ықпал етеді.

Елімізде виртуалды шындықты білім беруде пайдаланудың алғашқы қадамдары жасалуда. Виртуалды шындық Үкімет тарапынан ғана емес, білім беру мекемелерінің тарапынан да үлкен қызығушылықты тудырып отыр. Қазақстан білім берудегі инновация аясында үнемі көшбасшылыққа ұмтылып, өзінің инновациялық жобаларға ашық екендігін, одан бөлек жобаларды игеруге әлеуетінің жететінін нәтижелі ғылыми жобалар арқылы байқатып отырады.

VR құрылғыны Қазақстандағы білім беру жүйесіне енгізу аясындағы пилоттық жобаның бірі мектептерде физика, химия және биология пәндерін оқыту үшін виртуалды зертханаларды енгізуді көздейді. Бұл виртуалды зертханалар білім алушыларға қауіпсіз және бақыланатын ортада эксперименттер жүргізуге мүмкіндік бере отырып, олардың жаратылыстану пәндеріне деген қызығушылығын арттырады және күрделі терминдерді түсінуге көмектеседі.

Виртуалды білім беру технологиялары жаңа оқыту тәжірибелерін ұсына отырып, барлық пәндердің спецификасына қарай білім сапасын жақсартудың жолдарын ұсына алады. Сонымен қатар, VR құрылғылар елдің шалғай және аз қамтылған аймақтарындағы оқушыларға білім берудің қолжетімділігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқара алады.

Виртуалды шындықты білім беруде қолдану мәселесі жалпы білім беру саласы аясында қарастырылғанымен, білім берудің жекелеген деңгейлері бойынша зерттеулерді қажет етеді. Сол себепті, болашақ мамандарға кәсіби білім берудегі VR мүмкіндіктерін теориялық негіздеп, зерттеу тәжірибесін жүргізу мақсаты қойылды.

Зерттеу жұмысының мақсаты негізінде бірнеше міндеттер қойылды:

Виртуалды шындық технологияларын білім беруде қолдану аясында зерттеу жүргізілген ғылыми еңбектерге теориялық талдау жасау.

Виртуалды шындықты кәсіби білім беруде пайдаланудың мүмкіндіктерін негіздей отырып, тәуекелдерін анықтау.

Кәсіби білім беруде тиімді пайдалануға болатын VR бағдарламаларын анықтап, эксперименттік жұмыс жүргізу.

### **Әдебиеттерге шолу**

Бастапқыда ойынға арналған VR құрылғысын білім беруде қолданудың тиімділігі алғаш шетелдік ғалымдардың зерттеулерінде байқала бастады (Grimshaw-Aagaard and Mark, 2014), (Shin, 2017). Gouveia C., Cook C., Snyder A. & Payne S. зерттеулеріне сәйкес, «виртуалды шындық негізінде білім беруді белсенді түрде жүргізу әртүрлі факторларға байланысты, әсіресе әлеуметтік және педагогикалық сценарийлерді сәтті ұйымдастыру оның тиімділігіне тікелей әсер етеді» (Gouveia and etc., 2017).

Юаньюань Ли, Чэнлян Ван және Сяоцин Гу сияқты Шығыс Қытай педагогика университетінің ғалымдары Web of Science, Scopus және Google Scholar базаларында 2013-2023 жылдары жарияланған мақалаларды мета-талдау негізінде, виртуалды шындықты пайдалана отырып, педагогтерді оқытуға арналған оқу материалдарын әзірлеу бойынша ұсыныстар жасайды. Олар:

- контекстуализация – VR мазмұны оқытудың нақты жағдайларына мүмкіндігінше жақын болуы керек;

- интерактивтілік – шешім қабылдауды және кері байланысты қоса алғанда, білім алушының белсенді қатысуын қамтамасыз ету қажет;

- қадамдық оқыту – қиын тапсырмалар кезеңдерге бөлінуі керек;

- рефлексия және қолдау – өзін-өзі көрсету және кәсіби тәлімгерлік мүмкіндіктерін қосу керек;  
 - техникалық қарапайымдылық – интерфейс дизайны түсінікті болуы үшін шамадан тыс жүктелмеуі керек (Yuanyuan Li, Chengliang Wang and Xiaoqing Gu, 2025).

Бүгінгі күні кәсіби білім беру саласында VR технологияларының артықшылықтары ғана емес, сондай-ақ оны педагогтерді даярлауда қолдану мәселесін сынаған ғалымдардың еңбектері де бар. Әсіресе, болашақ педагогтерді аталған құрылғылар негізінде кәсіби оқыту үшін оларды даярлайтын оқытушылардың VR құрылғылармен жұмыс жасауында педагогикалық тәжірибесі мол болуы керек, бұл студенттермен қатар оқытушыларды да оқыту қажеттілігіне байланысты қиындықтар туғызуы мүмкін. Ал Кристопоулус және т.б. ғалымдар виртуалды орталардағы визуализация мен навигация мәселелері білім алушылардың оқу тәжірибесіне әсер ететін бағдарсыздану мен оған қатысты күйзелісті тудыруы мүмкін екенін айтады (Christopoulos et al., 2024).

Осыған байланысты VR бағдарламаларын кәсіби білім беруге енгізу тек оның мазмұнын байытумен ғана шектелмей, сонымен қатар оқыту әдістемелерін түрлендіре отырып, оларды динамикалық түрде білім алушылардың қажеттіліктеріне бейімдеумен ерекшеленетінін айта кету керек. Сәйкесінше, виртуалды шындық қолданбалары күрделі ұғымдарды, теорияларды және жүйелерді түсінуді жеңілдететін, сондай-ақ дағдыларды тәжірибеде қолдануға мүмкіндік беретін неғұрлым тартымды және динамикалық платформаны ұсына отырып, студенттердің оқу тәжірибесін жақсарту құралы ретінде пайдаланылады. Кәсіби білім беруде виртуалды шындықты қолдану мәселесіне арналған ғылыми еңбектердің мета-анализі оны ғылым, математика, тарих, жаратылыстану сияқты пәндер бойынша оқыту үдерісін жақсы жаққа өзгертетіні туралы дәлелдерді жинайды, бұл технологияны пайдалану білім берудегі артықшылықтарды барынша арттырып, ынталандырушы және тиімді оқу тәжірибесін қамтамасыз ете алатынын көрсетеді.

2020 жылы виртуалды шындықты пайдалануды Франсонс бірнеше ғалымдармен бірлесе отырып К-12 мектептеріндегі ұйымдастырушылық, контекстік және практикалық мәселелер мен мүмкіндіктер туралы хабардар ету мақсатында зерттеді. Педагогтерге сыныпта қолданар алдында қосымшаның технологиясымен және қолданылуымен таныстыру үшін бірқатар семинарлар өткізілді. Ғалымдар зерттеу жүргізген қолданбалы бағдарламалар оқу мақсаттарына қарай арнайы әзірленбегенін ерекше атап өтті. Педагогтерге жүргізілген сауалнама мен сыныпты бақылау әдістерінің нәтижесінде, VR сабақта пайдалану тиімді екендігі анықталды. Бұл зерттеуге қатысқан педагогтерге VR білім берудегі революция ретінде көрінбеді, тек білім беру үдерісін қызықты, эмоционалды, тартымды және көңілді ететін артықшылық ретінде ғана танылған. Виртуалды шындық күрделі процестерді визуализациялау мен педагогтердің жұмысына мәртебе беру мүмкіндіктерін кеңейтті. К-12 мектептеріндегі зерттеуде VR қосымшаларын оқуды жақсарту үшін қолдануға болатындығы анықталды, бірақ белгілі бір қосымшаларды пайдалану кезіндегі шамадан тыс жүктеме когнитивті мәселелерге бастайтындығы да анықталды (Fransson, Holmberg and Westelius, 2020).

А. Kulik және онымен бірлескен авторлардың ойынша, «VR білім алуға қызығушылығы төмен оқушыларды оқу үдерісіне тартуға мүмкіндік беріп, олардың сабаққа белсенді қатысуына мүмкіндік береді». Сәйкесінше, күрделі тақырыптарды түсіндіруде педагогтерге таптырмас көмекші құрал болып табылады (Kulik and etc., 2017).

Мәскеулік Жобаларды басқару, логистика мен бизнес информатикадағы құзыреттіліктерді дамыту орталығы білім беруде VR сәтті қолданылған бірнеше мысалдарды ұсынады:

- «Йель университетінде өт қабына хирургиялық ота жасау үшін VR жаттығуы сәтті сыналды. VR қолданған топ ота жасауда 29%-ға жылдамырақ болып, ота жасаудағы қателіктер ықтималдығы 6 есе аз болды.

- Бейжіңде (Қытай) «Виртуалды шындықтың академиялық қызметке әсері» аясында зерттеу жүргізілді. Оқушылар екі топқа бөлініп, бір пәнді оқыды. Сабақтар бірінші топта дәстүрлі әдіспен, екінші топта VR қолдану арқылы жүргізілді. Екі аптадан кейінгі тест нәтижелері бойынша, алғашқы топта оқушылар 73% нәтижені көрсетсе, екінші топ 93% көрсеткішке ие болды. Сонымен қатар, VR тобы тақырыпты тереңірек түсініп, алған білімдерін жақсырақ бекіткендігі байқалды.

- 2018 жылы Кембридж университетінің антрополог-студенттері мен Шығыс Қытайдың оқушылары Гиза үстіртіндегі символдарды зерттеген. Екі зерттеу тобы әлемнің екі бөлігінде болса да, Африка құрлығында зерттеу жүргізген. Мұның барлығы Doghead компаниясы құрастырған rumii VR бағдарламасы

арқылы мүмкін болды. Онда виртуалды сынып құрылып, зерттелетін объектілердің үш өлшемді модельдері жүктелді. Студенттер өздерінің виртуалды аватарларын нақты зерттеу орнынан мыңдаған шақырым қашықтықта басқарды.

- Google корпорациясы әлемнің көрікті жерлеріне виртуалды экскурсиялар ұйымдастырады. Мысалы, 2019 жылдың соңында Версаль сарайына 132 000 суреттен тұратын виртуалды тур жасалды. Одан бөлек, Мәскеудегі Үлкен театр, Лондондағы Букингем сарайы және т.с.с. мәдени мұра нысандарына виртуалды саяхаттар ұйымдастырылған» (Краюшкин, 2020).

Елімізде виртуалды шындықты білім беру саласының негізінде зерттеп жүрген ғалымдар жетерлік. Р.К.Ускенбаева, Б.Ж. Шарипов, Д.М. Джусубалиева smart оқыту негізіндегі виртуалды кафедра (Ускенбаева, Шарипова және Джусубалиева, 2020), К. Мұхтарқызы және т.б. ғалымдар орта мектеп бағдарламаларына арналған кеңейтілген шындық (AR) (Mukhtarkyzy and etc., 2020), Н. Шындалиев, З. Калкабаева З. (Шындалиев пен Калкабаева, 2020), Г. Шынатай заманауи білім беру жүйесінде VR және AR технологияларын пайдалану (Шындалиев пен Шынатай, 2020), Сембаев Т., Нұрбекова З., Абильдинова Г. AR технологияларын оқу іс-әрекетін бағалауда қолдану мәселелерін (Sembayev, Nurbekova and Abildinova, 2021) қарастырған.

Жоғарыда аталған зерттеу еңбектері негізінде виртуалды шындық технологияларын кәсіби білім беруде қолданудың бірнеше артықшылықтары бар екендігі анықталды:

1. Виртуалды шындық құрылғылары шынайы өмірде көру өте қиын әрі қауіпті процестерді еш қиындықсыз көруге мүмкіндік жасайды.

2. Виртуалды әлемдегі адам сыртқы әлеммен байланысы төмен болатындықтан, оған сыртқы факторлар әсер етпейді. Сәйкесінше, білім алушы зейінін материалға ғана аударып, оны жақсы қабылдау мүмкіндігі жоғары болады.

3. Процесске виртуалды шындық технологиялары арқылы қатысу оқушылардың ынтасы мен оқу әрекетіне қызығушылығын оятады.

4. Шынайы өмірдегі қауіпті әрекеттер виртуалды шындық технологиялары негізінде ешбір тәуекелсіз, табиғи шығынсыз тәжірибе жүргізуге мүмкіндік береді.

Виртуалды шындықты зерттеуші ғалымдардың басым бөлігі оның білім берудегі артықшылықтары мен тиімділігін анықтағанымен, Р. Морено, Р.Е. Мэйер сияқты ғалымдар виртуалды шындықты шамадан тыс қолданудың бірқатар тәуекелдерін анықтаған. Олардың зерттеуінше, «VR құрылғысын ұзақ уақыт бойы тағып, виртуалды өмірде шектен тыс уақыт өткізуде құрылғының салмағы мойын бұлшықеттеріне ауырлық түсіріп, мойынның тартылуына алып келеді. Одан бөлек, бас ауыру мен айналу, жүрек айнуына да алып келеді. Бұл кезде сезім мүшелері синхронды жұмыс жасамайтындықтан, ағзада психологиялық және физиологиялық қысым туындайды. Сондай-ақ виртуалды әлемде тым ұзақ уақыт болу көру мүшесінің де функциясына зиянын тигізеді» (Moreno and Mayer, 2020).

Виртуалды шындық құрылғысының адам ағзасына кері әсер ететін тәуекелдерінен бөлек, қаржылай қолжетімсіз екендігін де айтып өту керек. Ойынға арналған бағдарламалармен жасақталған виртуалды шындық құрылғысының еліміздегі техникалық тауар дүкендеріндегі орташа бағасы 400 000 теңгені құрайды. Сәйкесінше, білім беру орындары мен құрылғыны әр оқушыға жеткізуде айтарлықтай қаржылық қиындықтар туындауы мүмкін.

Г. Макранский, Т.С. Теркильдсен, Р. Мэйер сияқты шетелдік ғалымдар өз зерттеу жұмыстарында виртуалды шындықтың кемшіліктеріне ерекше тоқталып, VR және AR пайдаланудағы бірнеше тәуекелдерді атап көрсетеді:

ауыр және ыңғайсыз, үлкен гарнитуралар;

- қозғалысқа кеңістіктік шектеулердің болуы;

- сатылым бағасының қымбаттығы;

- сапалы білім беру контентінің болмауы;

- платформалармен тікелей үйлесімділіктің және басқа бағдарламалармен интеграцияның болмауы;

- жеке деректер мен құпия ақпаратты қорғау механизмінің болмауы;

- пайдаланушының денсаулығына кері әсері: жүрек айнуы, бас айналу, бас ауруы, көздің шаршауы;

мойын мен омыртқаға ауырлық;

- бағдардың, уақытты сезінудің, шынайы ортаның (реальность) жоғалуы;
- нақты заттармен соқтығысу, жарақат алу қаупі (Makransky, Terkildsen and Mayer, 2019).

Осылайша, виртуалды шындықты кәсіби білім беруде пайдалануды зерттеген зерттеушілердің еңбектеріне сүйене отырып, VR құрылғыларын кәсіби білім беруде пайдаланудың мүмкіндіктері мен тәуекелдері анықталды (1-сурет).



1-сурет. VR кәсіби білім беруде пайдаланудың мүмкіндіктері мен тәуекелдері.

### Материалдар мен әдістер

Кәсіби білім беруде виртуалды шындық технологияларын пайдалану оқытуды дамытудың заманауи құралдарын ұсына отырып, білім беруде жаңа мүмкіндіктерге жол ашады. Сондай VR қосымшалар – Google Expeditions және Tilt Brush by Google.

Google Expeditions мұғалімдер мен студенттерге бүкіл әлем бойынша виртуалды экскурсия жасауға мүмкіндік береді. Қосымша тарихи ескерткіштерді, табиғи құбылыс ғажайыптарын, әртүрлі экожүйелерді, тіпті ғарышты зерттеуге мүмкіндік беретін жүздеген виртуалды саяхаттарды ұсынады.

Tilt Brush өнерді оқытуды қызықты іс-әрекетке айналдырады, қосымша пайдаланушыларға VR көмегімен үш өлшемді кеңістікте сурет салуға мүмкіндік береді. Бұл құрал шығармашылық экспрессияның жаңа әдістерін ашып, кеңістіктік ойлауды дамытуға көмектеседі.

Зерттеу жұмысын жүргізу барысында «Педагогика және психология» мамандығы бойынша білім алатын 3-4 курс студенттеріне VR жасақталған TiltBrush қосымшасы қолданылды. Зерттеуге барлығы 48 студент қатысты, олар теңдей бақылау және эксперименттік топтарға бөлінді. Студенттер қосымшада әртүрлі суреттерді салып, болашақта психодиагностикалық сурет салу әдістерін қолдану мүмкіндігін де бағалады.

Педагогтерге Google Expeditions қосымшасының мүмкіндіктері таныстырылып, VR арқылы қосымшаны қолдану мүмкіндіктерімен танысты.

Студенттер мен педагогтер виртуалды шындық құрылғысымен жұмыс жасаған соң, зерттеу жұмысының авторлары құрастырған «VR құрылғысын кәсіби білім беруде пайдалану мүмкіндіктері» атты сауалнамаға қатысты.

Сауалнамадан кейін студенттерге А. Уэссман, Д. Рикс құрастырған «Эмоционалды күйді өздігінен бағалау» әдістемесі жүргізілді. Бұл әдістеме бойынша көрсеткіштер белгілі бір жағдайды сипаттайтын шкалалар бойынша балдардың жиынтық бағасына сәйкес анықталды. Анықталған көрсеткіштер студенттердің эмоциялық көтерілуінің немесе басылуының деңгейін көрсетті.

Студенттер бақылау және эксперименттік топтарға бөлініп, екі топқа да педагог-психологиялық қызметте қолданылатын психодиагностикалық сурет әдістемелері туралы дәріс жүргізілді. Студенттер мамандық негізіндегі оқыту бағдарламасына сәйкес, бұл тақырыптан бұрын да хабардар болғандықтан, дәріс тек 100 минут (екі бөлініп) жүргізілді. Дәрістің негізгі мазмұны психодиагностикалық сурет әдістерінің мәнін түсіндіріп, оларды балалармен жұмыс жасауда қолдану ерекшеліктерін түсіндіруге бағытталды. Дәріс соңында барлық студенттер (бақылау және эксперименттік топ) екі аудиторияға бөлініп, психодиагностикалық сурет әдістемесін жүргізуге қатысты. Бақылау топта әдістеме классикалық нұсқада ақ қағазға қаламмен сурет арқылы жүргізілсе, эксперименттік топта әдістеме Tilt Brush by Google VR қосымшасы арқылы жүргізілді. Эксперименттік топтағы студенттерде құрылғыны пайдалануда алғашында қиындықтар болғанымен, кейіннен қолдары икемге келе бастады.

Зерттеуге қатысушылардың барлығы эксперимент басталғанға дейін жазбаша ақпараттандырылған келісім берді. Зерттеу барысында респонденттердің құпиялылығы мен анонимділігі толығымен сақталды.

### **Нәтижелер мен талқылау**

Зерттеу тәжірибесіне қатысқан студенттердің әрбір әрекеті сырттай бақыланып, бақылау парағына тіркеліп отырды. Әдістеме жүргізілгеннен кейін, екі топтың да психодиагностикалық суреттері салыстырылды.

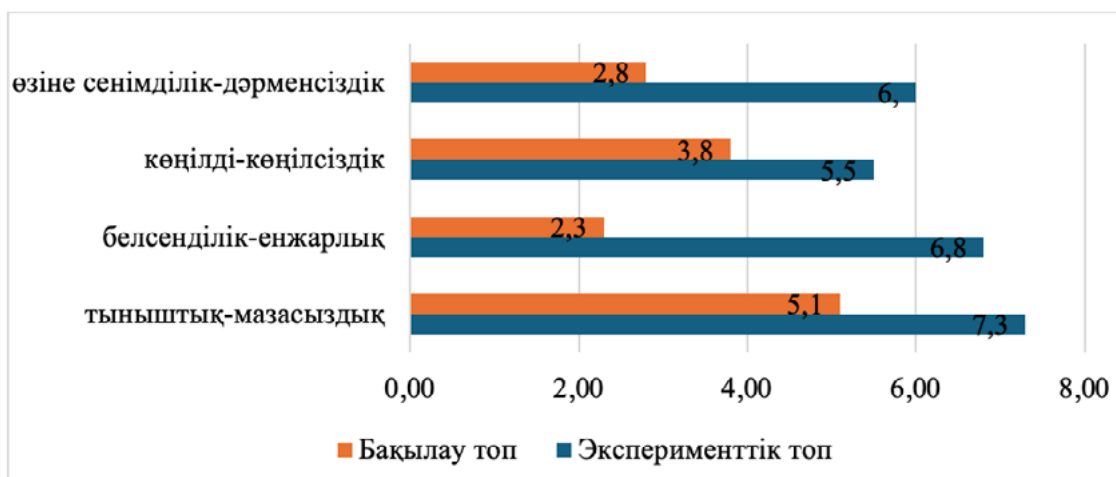
Бақылау топтағы студенттердің суреттері қарапайым, тек сурет салуға қабілеті бар студенттердің жұмысы көрнекі шыққан. Әрине, психодиагностикада суреттің көркемдігі емес, ондағы штрихтар мен фигуралар, қаламды ұстау/басу және т.с.с. техникалық ерекшеліктерге мән беріледі. Дегенмен, біз психодиагностикалық әдістеме өнімдеріне емес, студенттердің психологиялық, эмоционалды жай-күйіне фокус қоятынымызды ескере кеткіміз келеді. Сәйкесінше, бақылау топтағы студенттер бірқалыпты күйде әдістемені жүргізді.

Эксперименттік топтағы студенттердің психологиялық және эмоционалды күйі белсенді екендігі байқалды. Студенттер виртуалды шындық құрылғысында (суреттер 3D форматында салынады) әр пішінді, кескінді салуда өздерінің таңданыс эмоцияларын жасырмай, қуанышты күйде отырды. Суреттер көркем болмаса да, ашық түстер қолданылғандықтан, студенттердің қуанышты эмоцияларын бірден байқатты.

Эксперимент топ студенттері виртуалды шындық құрылғысымен сурет салып болғаннан соң, VR жұмыс жасау тиімділігі туралы сауалнама жүргізілді.

Жүргізілген сауалнама және психодиагностикалық сурет әдістемесінің нәтижелері бойынша эксперименттік топтағы студенттер, бақылау топтағы студенттерге қарағанда, сабаққа ерекше ынталы болғандығы байқалды. Сондай-ақ экспериментке қатысқан екі топтың да диагностикалық суреттеріне талдау жасалды.

Психодиагностикалық әдістемені классикалық және виртуалды шындық құрылғысы негізінде жүргізгеннен кейін, студенттерге А. Уэссман, Д. Рикс құрастырған «Эмоционалды күйді өздігінен бағалау» әдістемесі жүргізілді. Студенттер өздерінің эмоцияларын «тыныштық-мазасыздық», «белсенділік-енжарлық», «көңілді – көңілсіздік», «өзіне сенімділік – дәрменсіздік» шкалалары бойынша бағалады. Нәтижесінде, эксперименттік топтағы студенттерде тыныштық, белсенділік, көңілді, өзіне сенімділік шкалалары басым болса, бақылау тобында, керісінше, мазасыздық, енжарлық, көңілсіздік, дәрменсіздік шкалалары жоғары болды. 2-суретте екі топтағы студенттердің жауап нәтижелерінің арифметикалық ортасы берілді.



**2-сурет. «Эмоционалды күйді өздігінен бағалау» (А. Уэссман, Д. Рикс) әдістемесінің бақылау және эксперименттік топтағы нәтижелері**

Ескерту: эксперимент нәтижелері негізінде құрылды

Сондай-ақ зерттеу тәжірибесінің екінші бөліміне 29-51 жас аралығындағы әртүрлі жоғары оқу орындарының педагогтері қатысты. Педагогтерге виртуалды шындық қосымшасына қатысты семинар жүргізілгеннен соң, оларға студенттерді кәсіби даярлауда виртуалды шындықтың тиімділігін анықтауға бағытталған сауалнама жүргізілді.

Сауалнаманың жалпы нәтижесі бойынша, педагогтердің 78%-ы виртуалды шындықты «тиімді оқыту технологиясы» ретінде қарастырса, қалған 22%-ы «дәстүрлі форматқа жетпейді» деп санайды. Сондай-ақ 78% құрамындағы педагогтер 22% көрсеткішіндегі педагогтерге қарағанда жас шамасы кіші, сәйкесінше жас оқытушылар болып табылады. Осыған орай, жасы үлкен педагогтер виртуалды шындықты меңгеруде қиындықтар болады деп ойласа, жас педагогтердің ойы оларға қарама-қарсы екені байқалды. Жалпы сауалнама қорытындысы бойынша, педагогтердің басым бөлігі 86%-ы, «егер виртуалды шындыққа арналған тиімді білім беру контенті мен бағдарламасы жасақталатын болса, цифрлық педагогиканың өнімі ретінде сабақта VR қолдануға дайын» екендігі анықталды.

### Қорытынды

Бүгінгі білім беру саласы цифрлық педагогика, цифрлық білім беру аясында трансформациялануда. Сондай цифрлық жаңалықтардың бірі – виртуалды шындық. Оны білім беруде қолданудың тиімділігі, артықшылықтары мен кемшіліктері, тәуекелдері мен мүмкіндіктері әлемдік білім беру саласындағы ғалымдардың назарын аударып отыр.

Цифрлық технологиялардың дамыған заманында виртуалды шынайылық технологиялары кәсіби білім беру жүйесін жаңғыртудың маңызды құралына айналуға бастады. Бұл технологияларды қолдану дәстүрлі кәсіби оқытудың шекарасын кеңейтіп, қауіпсіз тәжірибелік ортада кәсіби білім алуға және студенттердің танымдық белсенділігін арттыруға мүмкіндік береді. VR технологиялар кәсіби білім беру қызметтерінің сапасы мен қолжетімділігін арттыру әлеуетіне ие болғандықтан, оларды еліміздегі кәсіби білім беру тәжірибесіне енгізуге де ерекше қызығушылық артып отыр.

Ғылыми педагогикалық зерттеулердегі тәжірибелер көрсеткендей, бұл технологиялар көрнекілік, интерактивтілік және тұлғалық-бағдарлы тәсіл қағидаттарын жүзеге асыруға қолайлы жағдай жасайды. Студенттер күрделі үдерістерді бақылап қана қоймай, оларды қауіпсіз виртуалды ортада белсенді түрде меңгере алады.

Дегенмен, VR технологияларын тиімді қолдану жоғары оқу орындары мен цифрлық өнімдерді әзірлеуші мамандардың тығыз ынтымақтастығын қажет етеді. Бұл тұста жоғары оқу орындары инновациялық

бастамаларға ашық болып, оқу бағдарламаларына жаңа технологияларды енгізуге дайын болуы тиіс, ал технологиялық компаниялар білім беру саласының нақты қажеттіліктеріне бейімделген, қолжетімді әрі қолдануға ыңғайлы шешімдерді ұсына алуы қажет. Тек өзара ықпалдастық арқылы VR технологияларды кәсіби білім беру үдерісіне тиімді енгізіп, заманауи құзыреттіліктерді қалыптастыру мен оқуға ынталандырудың қуатты құралына айналдыру мүмкін болады.

Осы тұста, біз виртуалды шындықтың кәсіби білім берудегі мүмкіндіктері мен тәуекелдерін зерттеуді қажет деп санадық. Техникалық, инженерлік, медициналық мамандықтарда өзінің тиімділігін байқатқан виртуалды шындықты педагог-психолог мамандарды даярлауда қолданудың мүмкіндіктері мен тәуекелдерін зерттеуді мақсат еттік. Зерттеу тәжірибесін жүргізу нәтижесінде виртуалды шындықтың студенттердің психологиялық, эмоционалды көтеріңкі көңіл-күйінен бөлек, психодиагностикалық әдістемелерді түрлендіруге қызығушылығы артқандығы байқалды. Сондай-ақ жоғары оқу орындары педагогтерінің де басым бөлігі виртуалды шындықпен сабақ жүргізуге дайын екендіктерін жеткізді. Мұнда ескере кететін жайт, педагогтерді виртуалды шындық арқылы сабақ беруге бағыттамас бұрын, педагогтердің цифрлық сауаттылығын арттырып, виртуалды шындық құрылғысын қолдану нұсқаулығымен толық таныстыру қажет. Сондай-ақ мамандарды даярлауды оңтайландыратын, виртуалды шындық құрылғыларына негізделген сапалы кәсіби білім беру бағдарламалары, контенті қажет. Виртуалды шындық құрылғысына арналған кәсіби білім беру бағдарламасы болмайынша, оның педагог мамандарды даярлаудағы маңыздылығын анықтай алмаймыз. Сол себепті, алдағы уақыттарда IT мамандарымен бірлесе отырып, виртуалды шындық құрылғыларына арналған білім беру контентін құру – зерттеу жұмыстарының міндеттерінің бірі болуы қажет деп санаймыз.

#### **Авторлардың қосқан үлесі:**

**Хасенқызы Т.** – зерттеу жұмысының концепциясын құру; жұмыс нәтижелерін жинау, талдау немесе түсіндіру; мәтін жазу және оның мазмұнын сыни тұрғыдан қайта қарау; жұмыстың барлық аспектілері үшін жауап беруге келісім беру, деректердің дұрыстығына немесе мақала бөліктерінің тұтастығына қатысты мәселелерді дұрыс зерттеу әрекеттерін орындады.

**Акрамова А.С.** – ғылыми жетекші ретінде жариялауға арналған мақаланың соңғы нұсқасын бекітті.

#### **Әдебиеттер тізімі**

Баюров, А.Е., Петрова, О.А. (2019) «Виртуальная реальность в образовании», *Актуальные проблемы авиации и космонавтики*, 3, с. 633-635. Қолжетімді: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-v-obrazovani> (қол жеткізілген күні: 17.04.2025).

Краюшкин, Н. (2020) «Виртуальная реальность в образовании», *Высшая школа бизнеса*. Қолжетімді: <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovani/> (қол жеткізілген күні: 2025 жылғы 17 сәуір).

ҚР Үкіметі (2017) «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы бұйрық. Қолжетімді: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827> (қол жеткізілген күні: 2025 жылғы 17 сәуір).

Тоқаев, Қ-Ж. (2023) «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары», *Қазақстан халқына Жолдау*, 1 қыркүйек. Қолжетімді: <https://www.akorda.kz/kz/addresses> (қол жеткізілген күні: 2025 жылғы 17 сәуір).

Ускенбаева, Р.К., Шарипов, Б.Ж., Джусубалиева, Д.М. (2020) «Виртуальная кафедра как основа информационно-методического пространства smart-обучения», *Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Педагогические науки»*, 4 (68), с. 63–70. 10.51889/2020-4.1728-5496.09

Шындалиев, Н., Шынтай, Г. (2020) «Виртуалды технологиялар арқылы білім беру бағдарламасы бойынша оқыту әдістерін жетілдірудің өзектілігі», *Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. «Физика-математика ғылымдары» сериясы*, 72 (4), Б. 294–299. 10.51889/2020-4.1728-7901.46

Шындалиев, Н., Калкабаева, З. (2020) «Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в современной системе образования», *Вестник КазНПУ имени Абая. Серия «Физико-математические науки»*, 72 (4), С. 289–293. 10.51889/2020-4.1728-7901.45

Christopoulos, A., Styliou, M., Ntalas, N., & Stylios, C. (2024). 'The impact of immersive virtual reality on knowledge acquisition and adolescent perceptions in cultural education', *Information*, 15(5), pp. 261. <https://doi.org/10.3390/info15050261>

Fransson, G., Holmberg, J., Westelius, C. (2020) 'The challenges of using head mounted virtual reality in K-12 schools from a teacher perspective', *Education and Information Technologies*, 4(25). pp. 3383–3404. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10119-1>

Gouveia, C., Cook, C., Snyder, A., Payne, S. (2017) "Nice to have" to "Can't do without": Aligning simulations and VR with current needs in the K-12 classroom', *Making a difference: Prioritizing equity and access in CSCL*, 12th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). Philadelphia, PA: International Society of the Learning Sciences, (2), pp. 723-724. Available at: <https://cscl17.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/02/finalvol2cscl2017.pdf> (Accessed: 17 April 2025)

Grimshaw-Aagaard, Mark (2014), *The Oxford Handbook of Virtuality*, <https://doi.org/10.1093/oxford-hb/9780199826162.001.0001>

Kulik, A., Kunert, A., Beck, S., Frahlich, B. (2017) 'Collaborative virtual reality for joint learning experiences', *Making a Difference: Prioritizing Equity and Access in CSCL*, 12th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). Philadelphia, PA: International Society of the Learning Sciences, (2), pp. 721-722. Available at: <https://cscl17.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/02/finalvol2cscl2017.pdf> (Accessed: 17 April 2025).

Makransky, G., Terkildsen, T. S., Mayer, R. E. (2019). 'Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning', *Learning and Instruction*, (60), pp. 225-236. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>

Moreno, R., Mayer, R.E. (2020) 'Learning science in virtual reality multimedia environments: Role of methods and media', *Journal of Educational Psychology*, 3(94), pp. 598-610. 10.1037/0022-0663.94.3.598

Mukhtarkyzy, K., Abildinova, G., Serik, M., Kariyeva, K., Sayakov, O. (2020). 'Systematic Review of Augmented Reality Methodologies for High School Courses', *International Journal of Engineering Pedagogy (ijEP)*, 4 (13), pp. 79–92. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i4.38165>

Sembayev, T., Nurbekova, Z., Abildinova, G. (2021) 'The Applicability of Augmented Reality Technologies for Evaluating Learning Activities', *International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET)*, 22(16), pp. 189–207. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i22.22987>

Shin, D-H. (2017) 'The role of affordance in the experience of virtual reality learning: Technological and affective affordances in virtual reality', *Telematics and Informatics*, (34), pp.1826–1836. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.05.013>

Yuanyuan, Li, Chengliang, Wang and Xiaoqing, Gu (2025) 'Instructional design guidelines for virtual reality-based teacher training: A meta-analysis', *Educational Technology & Society*, 28 (1), pp. 338-358. [http://dx.doi.org/10.30191/ETS.202501\\_28\(1\).SP02](http://dx.doi.org/10.30191/ETS.202501_28(1).SP02)

**Т. Хасенқызы<sup>\*1</sup>, А. С. Акрамова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> *Казахский национальный университет им. аль-Фараби*

(E-mail: <sup>\*1</sup> [baladream@mail.ru](mailto:baladream@mail.ru), <sup>2</sup> [akramova\\_@mail.ru](mailto:akramova_@mail.ru))

### **Виртуальная реальность в профессиональном образовании: возможности и риски**

**Аннотация.** Виртуальная реальность – мир, основанный на технических средствах, которые передаются человеку через зрение, слух, осязание. В статье рассматриваются особенности использования виртуальной реальности в подготовке специалистов. Актуальность статьи обосновывается в рамках программ, которые обязывают оцифровывать все отрасли страны. Также будет разработана характеристика устройства виртуальной реальности как наиболее перспективного инструмента, включенного в современную образовательную сферу. Проведен анализ работ отечественных и зарубежных ученых, изучающих возможности VR в области образования. В результате анализа исследовательских работ выявлены возможности и риски использования виртуальной реальности. В практической части статьи с целью ознакомления с

возможностями виртуальной реальности используются приложения Google Expeditions VR и Tilt Brush, а также проводится анкетирование педагогов различных вузов с целью определения значимости виртуальной реальности в профессиональном образовании студентов. В результате опроса большая часть педагогов выразила готовность обучать с помощью виртуальной реальности. В заключении общей исследовательской работы подчеркивается, что использование виртуальной реальности в профессиональном образовании является эффективным, но при этом возникает необходимость создания качественного профессионального образовательного контента, соответствующего устройству виртуальной реальности.

**Ключевые слова:** цифровое образование, виртуальная реальность, VR в профессиональном образовании.

**T. Khassenkyzy <sup>\*1</sup>, A.S. Akramova <sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> *Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

*(E-mail: <sup>\*1</sup> baladream@mail.ru, <sup>2</sup> akramova\_@mail.ru)*

### **Virtual reality in vocational education: opportunities and risks**

**Abstract.** Virtual reality is a virtual world created on the basis of software that allows you to perceive a phenomenon or action through the senses. The research article examines the possibilities and risks, advantages and disadvantages of using virtual reality programs and methods in professional training of specialists. The relevance of the article is justified within the framework of programs that oblige to digitize all sectors of the country. The characteristics of the virtual reality device, as the most promising tool included in the modern educational sphere, will also be developed. To determine the level of virtual reality research, an analysis of the work of domestic and foreign scientists who studied it in various fields was carried out. As a result, the possibilities and some risks of using virtual reality have been identified. In the practical part of the article, in order to familiarize teachers with the possibilities of virtual reality, the Google Expeditions VR application will be presented to teachers, and the students of the experimental group will be given a psychodiagnostic technique through the Tilt Brush virtual reality application. After the experiment, the results of the students in the control and experimental groups were compared. A survey of teachers from various universities is also conducted in order to determine the importance of virtual reality in the professional education of students. As a result of the survey, most of the teachers expressed their willingness to teach using virtual reality. The conclusion of the general research work emphasizes that the use of virtual reality in vocational education is effective, but at the same time, there is a need to create high-quality professional educational content corresponding to the devices of virtual reality.

**Keywords:** digital education, virtual reality, VR in professional education.

### **References**

Bajurov, A.E., Petrova, O.A. (2019) 'Virtual'naja real'nost' v obrazovanii' [Virtual reality in education]. *Aktual'nye problemy aviatsii i kosmonavtiki*, 3, pp. 633-635. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii> (Accessed: 17.04.2025). (In Russian)

Krajushkin, N. (2020) 'Virtual'naja real'nost' v obrazovanii' [Virtual reality in education]. *Vyssshaja shkola biznesa*. Available at: <https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/> (Accessed: 17 April 2025). (In Russian)

QR Ukimeti (2017) 'Cifrlıq Qazaqstan memlekettik bagdarlamasyn bekıtu turaly bujryq' [Order on approval of the state program of Digital Kazakhstan]. Available at: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827> (Accessed: 17 April 2025). (In Kazakh)

Tokaev, Q.-Zh. (2023) 'Adiletı Qazaqstannyn ekonomıkalyq bagdary' [Economic orientation of just Kazakhstan]. Address by the Head of State Qasym-Zhomart Tokaev to the People of Kazakhstan, 1 September. Available at: <https://www.akorda.kz/kz/addresses> (accessed: 17 April 2025). (In Kazakh)

Uskenbaeva, R.K., Sharipov, B.Zh., Dzhusubalieva, D.M. (2020) 'Virtual'naja kafedra kak osnova informacionno-metodicheskogo prostranstva smart-obuchenija' [Virtual department as the basis of the information and

methodological space of smart-learning], Vestnik KazNPU imeni Abaja. Serija «Pedagogicheskie nauki», 4(68), p. 63–70. 10.51889/2020-4.1728-5496.09 (In Russian)

Şyndaliev, N., Şynatai, G.(2020) 'Virtualdy tehnologialar arqyly bilim beru bağdarlamasy boiynşa oqytu ädisterin jetildirudiñ özektiligi' [The relevance of improving teaching methods in the educational program through virtual technologies], Abai atyndaғы QazÜPU Habarşysy. «Fizika-matematika ğylymdary» seriasy, 72 (4), pp. 294–299. 10.51889/2020-4.1728-7901.46 (In Kazakh)

Shyndaliev, N., Kalkabaeva, Z. (2020) 'Primenenie tehnologij virtual'noj i dopolnennoj real'nosti v sovremennoj sisteme obrazovanija' [The use of virtual and augmented reality technologies in the modern education system], Vestnik KazNPU imeni Abaja. Serija «Fiziko-matematicheskie nauki», 72 (4), pp. 289–293. 10.51889/2020-4.1728-7901.45 (In Russian)

Christopoulos, A., Styliou, M., Ntalas, N., & Stylios, C. (2024). 'The impact of immersive virtual reality on knowledge acquisition and adolescent perceptions in cultural education', *Information*, 15(5), pp. 261. <https://doi.org/10.3390/info15050261>

Fransson G., Holmberg J., Westelius C. (2020) «The challenges of using head mounted virtual reality in K-12 schools from a teacher perspective», *Education and Information Technologies*, 4(25). pp. 3383–3404. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10119-1>

Gouveia C., Cook C., Snyder A., Payne S. (2017) "Nice to have" to "Can't do without": Aligning simulations and VR with current needs in the K-12 classroom», *Making a difference: Prioritizing equity and access in CSCL*, 12th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). Philadelphia, PA: International Society of the Learning Sciences, (2), pp. 723-724. Available at: <https://cscl17.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/02/finalvol2cscl2017.pdf> (accessed: 17 April 2025).

Grimshaw-Aagaard, Mark (2014), *The Oxford Handbook of Virtuality*, <https://doi.org/10.1093/oxford-hb/9780199826162.001.0001>

Kulik A., Kunert A., Beck S., Frahlich B. (2017) 'Collaborative virtual reality for joint learning experiences', *Making a Difference: Prioritizing Equity and Access in CSCL*, 12th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). Philadelphia, PA: International Society of the Learning Sciences, (2), pp. 721-722. Available at: <https://cscl17.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/02/finalvol2cscl2017.pdf> (accessed: 17 April 2025).

Makransky G., Terkildsen T. S., Mayer R. E. (2019). 'Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning', *Learning and Instruction*, (60), pp. 225-236. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>

Moreno R., Mayer R.E. (2020) 'Learning science in virtual reality multimedia environments: Role of methods and media', *Journal of Educational Psychology*, 3(94), pp. 598-610. 10.1037/0022-0663.94.3.598

Mukhtarkyzy K., Abildinova G., Serik M., Kariyeva, K., Sayakov O. (2020). 'Systematic Review of Augmented Reality Methodologies for High School Courses', *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 4 (13), pp. 79–92. <https://doi.org/10.3991/ijep.v13i4.38165>

Sembayev T., Nurbekova Z., Abildinova G. (2021) 'The Applicability of Augmented Reality Technologies for Evaluating Learning Activities', *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 22 (16), pp. 189–207. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i22.22987>

Shin, D-H. (2017) 'The role of affordance in the experience of virtual reality learning: Technological and affective affordances in virtual reality', *Telematics and Informatics*, (34), pp.1826–1836. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.05.013>

Yuanyuan, Li, Chengliang, Wang and Xiaoqing, Gu (2025) 'Instructional design guidelines for virtual reality-based teacher training: A meta-analysis', *Educational Technology & Society*, 28 (1), pp. 338-358. [http://dx.doi.org/10.30191/ETS.202501\\_28\(1\).SP02](http://dx.doi.org/10.30191/ETS.202501_28(1).SP02)

**Авторлар туралы мәлімет:**

**Хасенқызы Т.** – хат-хабар авторы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Педагогика және білім беру менеджменті» кафедрасының 3 курс докторанты, Масанчи 39 көшесі, 050000, Алматы қаласы, Қазақстан.

**Акрамова А.С.** – педагогика ғылымдарының кандидаты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Педагогика және білім беру менеджменті» кафедрасының доценті, Масанчи 39 көшесі, 050000, Алматы қаласы, Қазақстан.

**Информация об авторах:**

**Хасенқызы Т.** - автор для корреспонденции, докторант 3 курса кафедры педагогики и образовательного менеджмента Казахского национального университета имени аль-Фараби, улица Масанчи, 39, 050000, город Алматы, Казахстан.

**Акрамова А. С.** - кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и образовательного менеджмента Казахского национального университета имени аль-Фараби, улица Масанчи, 39, 050000, город Алматы, Казахстан.

**Information about the authors:**

**Khassenkyzy T.** – corresponding author, 3rd year doctoral student, Department of “Pedagogy and Educational Management”, Al-Farabi Kazakh National University, 39 Masanchi Street, 050000, Almaty, Kazakhstan.

**Akramova A. S.** - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of “Pedagogy and Educational Management”, Al-Farabi Kazakh National University, 39 Masanchi Street, 050000, Almaty, Kazakhstan.