

МРНТИ 577.1 371.2. 371.3. 371.8. 378. 37.02

DOI: <https://doi.org/10.59102/pedagogical/2026/iss2pp50-58>

Сабденова У.О. ^{1*}, Шоқыбаев Ж.Ә. ¹, Арбузова Е.Н. ²

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, 050010, Қазақстан Республикасы. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5465-5940>, <https://orcid.org/0000-0003-2907-6079>

²Омск гуманитарлық академиясы, Омск, 644099, Ресей. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6060-3896> *(e-mail: sansiz_bai@mail.ru)

БОЛАШАҚ ХИМИЯ МҰҒАЛІМДЕРІНЕ КӘСІБИ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ТОЛЫҚТЫРЫЛҒАН ШЫНДЫҚ

Мақалада кәсіптік білім беруді цифрландыру тақырыбына арналған жарияланымдарды талдау негізінде педагогикалық университетте химияны оқытудың оқу үдерісіне цифрлық технологиялар мен құралдарды енгізуге байланысты төрт тенденция анықталған: аралас оқыту моделін қалыптастыру; онлайн оқытуға көшу; иммерсивті білім беру ортасын құру; толықтырылған шындық технологиясын пайдалану. Бұл тенденциялар өзара байланысты және олардың әрқайсысы Қазақстан Республикасындағы жоғары химиялық-педагогикалық білім беру жүйесіне әсер етеді. Бір жағынан цифрландыру білім берудің ашықтығын, икемділігін арттыруға, химия студенттерін химияны, химиялық технологияларды және химияны оқыту әдістемесін оқыту үдерісіне тартуды арттыруға ықпал етеді. Екінші жағынан, жаңа білім беру жағдайын жасауға, оның негізгі қатысушылары арасындағы қарым-қатынастың сипатын өзгертетін кәсіптік химия-педагогикалық білім беру жүйесіне жаңа факторлардың енуіне әкеледі. Цифрландыру химияны оқыту процесінде ЖОО оқытушысы мен студенттің рөліне және оны оқыту әдістемесіне елеулі өзгерістер енгізеді, бұл тиісті бейімделуді талап етеді. Кәсіптік білім беруге иммерсивті технологияларды енгізудің білім беру және әлеуметтік әсерлерін жүйелеу және жоғары оқу орнында лонгитюдтік зерттеулер жүргізу қажеттігі негізделген. ЖОО-дағы болашақ химия мұғалімдері үшін аралас оқытуға иммерсивті технологияларды енгізу стратегиясына негізделген зерттеу жобасы әзірленді.

Түйін сөздер: кәсіптік білім, химия мұғалімдері, студенттер, иммерсивті технология, толықтырылған шындық, химиялық зертханалар, кәсіби құзыреттілік, кәсіби дайындық

НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕР

Зерттеулерде жоғары оқу орындары оқытушыларының кәсіптік-педагогикалық даярлығының мазмұны білім беру практикасының жай-күйіне қатысты әрдайым озық сипатта бола бермейтіні, ал Қазақстанның жоғары білім беру жүйесінде оқыту жиі инновацияларды пайдаланбай дәстүрлі оқытудың көшірмесі болып табылатыны атап өтілген.

Бірқатар зерттеулерді талдау болашақ педагогтің субъективті ұстанымын өзектендіруге және химияны оқыту саласындағы кәсіби педагогикалық қызметті жүзеге асыру тәжірибесін ұғынуға ықпал ететін кәсіптік химия-педагогикалық (әдістемелік) құзыреттерді біліктілік сипаттамасының талаптарына («Мектеп мұғалімі» кәсіптер карточкасына) сәйкес келтіруге бағытталған кәсіптік білім беру жүйесінің құрамдас бөлігі ретінде химия мұғалімінің кәсіптік-педагогикалық даярлығын айқындауға мүмкіндік берді.

Мамандардың пікірінше, кәсіптік-педагогикалық даярлық кәсіптік педагогикалық қызмет тәсілдерін: алгоритмдеу: қызмет операцияларын бөлу және алгоритмдік ұйғарымдарды пайдалану негізінде олардың оңтайлы бірізділігін айқындау негізінде игеруге ықпал етеді; оқу диалогын проблемаландыру: білім алушының кәсіби маңызды проблемалық

жағдайларды оқытушымен талқылауға қосылуы, болашақ химия мұғалімінен педагогикалық міндеттерді шешу үшін ақпарат іздеу қажеттігін туындататын проблемаларды қалыптастыру арқылы қажетті білімді өз бетінше алу негізінде кәсіби шешімді бірлесіп іздеу [5].

Ғалым-педагогтардың зерттеулерінде Қазақстан Республикасының кәсіптік білім беру жүйесіне оқытудың қазіргі заманғы тәсілдерін енгізу әзірше оқу процесін ұйымдастыруды өзгертпей, тәсілдің мәні туралы жаңа білімді енгізу деңгейінде болып отырғаны атап өтіледі. Бұл зерттеулерде ЖОО-да болашақ мұғалімдерді кәсіптік даярлау процесінде жаңа ұйымдастырушылық нысандарды және болашақ химия мұғалімдеріне кәсіптік білім беруді қалыптастыру үшін тиісті ғылыми-педагогикалық құралдарды зерделеу және әзірлеу қажеттігі атап өтіледі. дидактикалық қағидаттарды пайдалануға бағытталған процесті түсінетін боламыз. Идеялар, теориялар, заңдар мен заңдылықтар, химия мұғалімдерінің кәсіби-педагогикалық даярлығының мақсаттарын, нәтижелерін, ұйымдық нысандары мен әдістерін тұрақты дамып келе жатқан педагогикалық технологиялар жағдайында әлеуметтік тапсырысқа және кәсіби педагогикалық қызмет саласындағы құзыреттерді игеруге барабар өзгерту, АКТ-ның дидактикалық мүмкіндіктерін және Қазақстан Республикасының білім беруіндегі өзгермелі саясатты іске асырушылар.

ЖОО-да білім беру процесінің тиімділігін арттыру жолдары Қазақстанда педагогикалық білім беруді ақпараттандыру жағдайында кәсіптік-педагогикалық даярлықтың дидактикалық негіздерін іске асырумен қамтамасыз етіледі. Бұл ретте білім беруді ақпараттандыру деп қолайлы және денсаулық сақтайтын жағдайларда қолданылатын ақпараттық және коммуникациялық технологиялардың мүмкіндіктерін іске асыратын ғылыми-педагогикалық, оқу-әдістемелік және бағдарламалық-технологиялық әзірлемелерді құру және пайдалану теориясымен, технологиясымен және практикасымен білім беру саласын қамтамасыз етудің мақсатты ұйымдастырылған процесін түсінетін боламыз [3]. Жетекші педагогтардың зерттеулерінде кәсіби қызметте АКТ құралдарын пайдалану саласында педагог кадрларды даярлау деңгейі білім алушының жеке басын дамытуға, оқу қызметін қарқындатуға және зияткерлендіруге, ақпаратты жинаудың, өңдеудің, берудің, шығарудың қазіргі заманғы әдістерін пайдалануға бағытталған психологиялық-педагогикалық әзірлемелерді енгізудің тиімділігін айқындайтыны атап өтіледі [3].

Мектептер үшін педагог қызметкерлерге кәсіптік білім беру процесінде АКТ құралдарын қолдану проблемасына көптеген зерттеулер, оның ішінде АКТ құралдарын қолдану негізінде химия саласындағы болашақ мектеп мұғалімдеріне кәсіптік білім беруді қалыптастыру жолдары қаралған қазақстандық ғалымдар арналған.

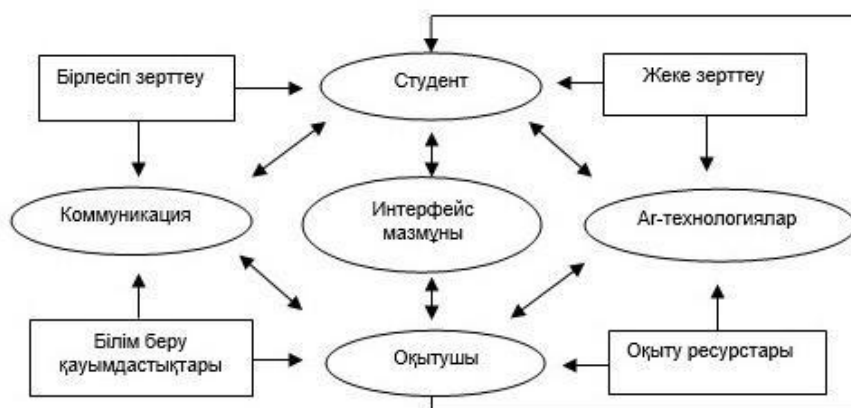
КІРІСПЕ

Білім беруді ақпараттандыруды дамыту білім беру жүйесінің барлық деңгейлерінде цифрлық технологияларды белсенді және жүйелі пайдаланумен сипатталады [15]. Білім беру саласындағы цифрлық технологиялардың қажеттілігі айқын - оларды пайдалану аз уақыт ішінде көп функционалды білім беру міндеттерін шешуге мүмкіндік береді: ақпаратты жылдам іздеу, оны визуализациялау, графикалық интерпретациялау, түрлендіру, өңдеу, формализациялау, өндіру, оның ішінде құрылымдалған және құрылымданбаған ақпараттың үлкен көлемдерін; ақпараттық жүйелерді жаңа техникалық-технологиялық жағдайларға бейімдеу; техникалық құралдарды ауыстырусыз ақпараттық жүйелерді түрлендіру; тиісті ақпарат көздеріне заңды рұқсат беру жағдайында білім алушының білім беру қызметін ұйымдастыру кезінде оның жеке басын сәйкестендіру; ақпараттық білім беру ресурсын бірлесіп құру; білім алушылардың жазбаша жұмыстарының мәтінін тақырыптың түпнұсқалығына, барабарлығына, ғылыми және сауаттылығына тексеру; білім беру процесінің көптеген субъектілерінің web-конференцияларға және өзге де кәсіби желілік қоғамдастықтарға бір мезгілде қатысуы; ақпараттық қызметті және білім беру процесінің субъектілері арасындағы ақпараттық өзара іс-қимылды зияткерлендіру және т.б. Біздің зерттеуіміз үшін И.В. Роберт ұсынған «білімнің цифрлық трансформациясы» ұғымы маңызды

болып табылады [3].

Білім беруді, атап айтқанда, химия-педагогикалық жоғары кәсіптік білім беруді цифрлық трансформациялау өзекті, өйткені қысқа мерзімде, уақыт ағымының белгісіздігі жағдайында көп аспектілі білім беру міндеттерін шешуге мүмкіндік береді [30].

Білім алушыларды қазіргі заманғы оқыту құралдарымен танымдық, оқу-зерттеу және жобалау қызметіне белсенді тарту ғана жоғары білім беру нәтижелеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Білім беруде неғұрлым сұранысқа ие білім алушылардың оқытудың интерактивті құралдарымен құрастырылған ерекше білім беру кеңістігіне толық немесе ішінара батуын қамтамасыз ететін иммерсивті білім беру технологиялары болып табылады. Иммерсивті технологияларға, атап айтқанда, толықтырылған шындық технологиясы (AR) - қосымша ақпарат алу мақсатында физикалық қоршаған кеңістікке 3D-модельдерді енгізуді қамтамасыз ететін технология жатады [2]. Мақалада қазіргі заманғы жоғары мектепте химия және оны оқыту әдістемесін оқыту толықтырылған шынайылықтың цифрлық технологияларын пайдалану арқылы жүргізіледі [25]. AR-технологиялар арқылы интерактивті өзара іс-қимыл моделі 1-суретте ұсынылған.



1 сурет – Толықтырылған шынайылық технологиялары арқылы интерактивті өзара іс-қимыл моделі.

AR-оқыту технологиясы химия және оны жоғары оқу орнында оқыту әдістемесі бойынша білім беру процесінде әртүрлі 3D-модельдер мен қосымшаларды қолданумен сипатталады. Болашақ химия мұғалімі мектепте химия пәнін оқыту кезінде толықтырылған шынайылық технологиясын пайдаланудың мүмкін бағыттарын жақсы білуі және меңгеруі тиіс (2-сурет).



2 сурет – Мектепте химияны оқыту кезінде толықтырылған нақтылық технологиясын пайдаланудың ықтимал бағыттары.

Біздің зерттеуіміздің мақсаты – иммерсивті технологиялар, атап айтқанда AR арқылы студенттердің ЖОО-да тікелей кәсіби даярлығы процесінде олардың кәсіби құзыреттерін қалыптастыруға болады. Міндеттер ретінде біз жеке-қызметтік тәсілге негізделген және болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға ықпал ететін толықтырылған нақтылықты қолдану әдістемесін әзірлеуді ұсынамыз. Екінші міндет әзірленген инновациялық әдістеме құралдарымен ақпараттық құзыреттілікті қалыптастырудың тиімділігін анықтау мақсатында педагогикалық эксперимент жүргізу қажеттігінен тұрады.

МАТЕРИАЛДАР МЕН ТӘСІЛДЕР

Міндеттерді орындау кезінде зерттеудің мынадай әдістері қолданылды:

– теориялық: жүйелі тәсіл әдіснамасы негізінде зерттеу тақырыбын, пәні мен проблемаларын талдау, AR-оқыту технологиясы құралдарымен жоғары сынып оқушыларының ақпараттық мәдениетін қалыптастыру проблемасы бойынша ғылыми әдебиетті және нормативтік-құқықтық құжаттарды талдау, салыстыру және синтездеу, конструктивті модельдеу, оқу-тәрбие процесін жобалау;

– эмпирикалық (оқытушылар мен студенттердің білім беру қызметінің нәтижелерін талдау және қорыту; оқу-әдістемелік қамтамасыз етуді жобалау); сауалнама-диагностикалық (лонгитюдтік бақылау, сауалнама және тестілеу); эксперименттік (айқындаушы, қалыптастырушы, бақылау эксперименті), сондай-ақ эмпирикалық деректерді математикалық статистика әдістерінің көмегімен өңдеу.

НӘТИЖЕЛЕР

Біздің зерттеу процесінде педагогикалық эксперимент жүргізілді, оның міндеттеріне мыналар кірді:

– АКТ қолдану негізінде болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби қызметіне студенттердің уәждемесінің қалыптасу дәрежесін зерделеу;

– болашақ химия мұғалімдерінде химияны оқыту әдістемесі бойынша білімді

қалыптастыру процесінің эксперименттік моделін толықтырылған нақтылық (AR-технологиялар) құралдарымен сынау [11];

– «Химия оқытудағы толықтырылған шындық» білім беру модулінің тиімділік дәрежесін және болашақ мұғалімдердің ақпараттық мәдениет көрсеткіштерін белгілеу.

Эксперименттік әзірлемелердің тиімділігі қалыптастырушы (жасампаз) педагогикалық эксперимент кезеңінде айқындалды, бұған дейін айқындаушы және іздестіру кезеңдері болған.

Нақтылаушы эксперимент болашақ химик педагогтардың ақпараттық құзыреттілігін қалыптастыру бойынша жұмыстың жеткіліксіздігін көрсетті. Студент-химиктердің ақпараттық және әдістемелік-химиялық құзыреттілігінің қалыптасу деңгейін анықтауға мүмкіндік беретін мәселелерді қамтитын диагностикалық сауалнама нәтижесінде; химияны оқыту әдістемесіне оқыту, ЖОО-да болашақ мұғалімдерді кәсіби даярлау деңгейі; болашақ педагогтердің химияны оқытудың білім беру ортасы жағдайында толықтырылған нақтылықты қолдануға қызығушылық деңгейі. «Химияны оқыту әдістемесі» пәні шеңберінде ЖОО-да кәсіби даярлау процесінде химик-студенттердің ақпараттық қызметіне AR-технологиялар құралдарын енгізу үшін әдістемелік құралдар әзірленді: AR, AR-викториналарды, AR-қосымшалардың көмегімен подкасттарды пайдалана отырып, жалпы және бейорганикалық химия бойынша практикум.

ТАЛҚЫЛАУ

Зерттеу нәтижелерін талдай отырып, AR-технологияларды химия-педагогикалық білім беруде қолданудың маңызды артықшылықтары бар екенін атап өткен жөн. Бірқатар зерттеушілердің еңбектерінде [22, 23] мультимедиялық оқытудың когнитивтік теориясы тұрғысынан дәлелденгендей, визуалды және интерактивті компоненттердің үйлесімі оқу материалын игеруді едәуір жетілдіреді.

Иммерсивті технологиялардың білім беруге ықпалын зерттеген ғалымдар [13, 19] студенттердің оқу мотивациясының артатынын және практикалық дағдылардың қалыптасуы жеделдейтінін атап өтеді. Болашақ химия мұғалімдерін даярлауда AR-технологияларды қолдану осы тенденцияны растайды: эксперимент кезінде студенттердің ақпараттық мәдениет деңгейі айтарлықтай өскені байқалды.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы мынада: иммерсивті технологияларды аралас оқыту форматына біріктіру болашақ мұғалімнің кәсіби-педагогикалық даярлығын жетілдіруге тиімді жол болып табылады. Бұл тәсіл өзгермелі технологиялық ортаға бейімделген маманды қалыптастыруға мүмкіндік береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Зерттеу барысында AR-технологиялар құралдарын химияны оқыту процесіне және оны жоғары оқу орнында оқыту әдістемесіне ықпалдастырудың дидактикалық әлеуеті қаралды [19].

2. Тәжірибелік-эксперименттік жұмыстың нәтижелерімен AR көмегімен «Химияны оқыту әдістемесіне» оқытудың эксперименттік әдістемесі тиімді екені дәлелденді, өйткені болашақ химия мұғалімдерінің ақпараттық мәдениет деңгейін арттыруға ықпал етеді, демек, олардың кәсіптік білімін жетілдіруге ықпал етеді.

3. Әзірленген әдістемелік құралдардың: AR-экспозицияларды, AR-қосымшалардың көмегімен подкасттарды пайдалана отырып, жалпы және бейорганикалық химия бойынша практикумның, дербес интернет-сайтта және ютуб-каналда мектеп бағдарламасының тақырыптары бойынша AR-курстың нәтижелілігі мен практикалық маңыздылығы көрсетілген.

Осылайша, толықтырылған шындық технологиясы, иммерсивті технологиялар (AR-, VR- және MR) педагогикалық білім беруде оларды басқа АТ-қосымшаларынан ерекшелейтін бірегей технологиялық сипаттамаларының арқасында қуатты және перспективалы құралға айналды [22, 8]. Педагогикалық технологияларды өзгерту, перспективалық интеграцияланған оқыту жүйелерін құру ірі міндет болып табылады, мұнда негізгі рөл иммерсивті тәсілге -

түбегейлі жаңа жағдайларда іске асырылатын прогрессивтік тәсілдердің жиынтығына берілетін болады. Бұл болашақта еңбек қызметі мүлде басқа жағдайларда іске асырылатын білім беру үшін кадрлар даярлаудың жаңа стратегияларын құру қажеттігін көрсетеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Борисова Н.В., Арбузова Е.Н. Мобильді оқыту технологиялары арқылы мектеп оқушыларының биология сабақтарындағы ақпараттық мәдениетін қалыптастыру. – Омск: «КАН» баспа орталығы ЖШС, 2022. – 192 б. – ISBN 978-5-907526-14-3.
- 2 Опарин Р.В., Арбузова Е.Н., Сахаров А.В. Биология және экология оқыту әдістемесінің инновациялық векторы ретінде жобалық қызметтегі иммерсивті технологиялар // Педагогикалық инновациялар вестнигі. – 2021. – № 3(63). – Б. 5-17. – DOI 10.15293/1812-9463.2103.01.
- 3 Роберт И.В. Білім беруді ақпараттандырудың теориясы мен әдістемесі [Мәтін]: психологиялық-педагогикалық және технологиялық аспектілер. – Мәскеу: Бином. Знания зертханасы, 2013. – 398 б.
- 4 Опарин Р.В., Арбузова Е.Н., Суматохин С.В. [және т.б.] Иммерсивті технологияларды қолдана отырып қосымша экологиялық білім беру жүйесі тұрақты даму факторы ретінде // Педагогикалық білім беру және ғылым. – 2022. – № 5. – Б. 101-110. – DOI 10.56163/2072-2524-2022-5-101-111.
- 5 Федорова М.А. Жоғары мектеп оқытушысының қызметін модельдеу және іске асырудың педагогикалық синергетикасы: пед. ғ. кандидаты дис.: 13.00.08. – Ставрополь, 2004. – 170 б.
- 6 Филиппов Е.А. Жалпы биологияны оқытуда мультимедиа құралдарын қолдану әдістемесі: пед. ғ. кандидаты дис.: 13.00.02. – Санкт-Петербург, 2001. – 149 б.
- 7 Хуторской А.В. Эвристикалық оқыту: теория, әдістеме, практика: оқу құралы. – Мәскеу: Халықаралық педагогикалық академия, 1996. – 262 б.
- 8 Чупина В.А. Иммерсивтілік: педагогикадағы ұғымды трактовкалау және дамыту // Кәсіби және кәсіби-педагогикалық білімдегі инновациялар: 23-ші Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Екатеринбург, 2018. – Б. 488-493.
- 9 Чупина В.А., Федоренко О.А. Иммерсивті білім беру ортасының рефлексивті негіздері // Қазіргі жоғары мектеп: инновациялық аспект. – 2018. – № 1. – Б. 89-96.
- 10 Ясвин В.А. Білім беру ортасы: модельдеуден жобалауға. – Мәскеу: Смысл, 2001. – 365 б.
- 11 Arslan R., Dargut C. Development of Augmented Reality Application for Biology Education // Journal of Turkish Science Education. – 2023. – № 1. – P. 62-72.
- 12 Azuma R. A Survey of Augmented Reality // Teleoperators and Virtual Environments. – 1997. – № 4. – P. 355-385.
- 13 Blaskovich J., Bill A.K., Hoyt K.L. Technology of immersive virtual environment as a methodological tool of social psychology // Psychological survey. – 2016. – № 13. – P. 103-124.
- 14 Bloom B.S. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. – New York: Longman, 1956. – 111 p.
- 15 Bowman A., Jones C.N. Exploring Effects of Interactivity on Learning with Interactive Storytelling in Immersive Virtual Reality // Computers & Electrical Engineering: Proceedings of the 11-th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications. – Vienna, 2019. – P. 1-8.

Дополненная реальность в профессиональном образовании будущих учителей химии

Сабденова У.О. ^{1*}, Шокыбаев Ж.А. ¹, Арбузова Е.Н. ²

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, 050010, Республика Казахстан. ORCID: : <https://orcid.org/0000-0001-5465-5940>, <https://orcid.org/0000-0003-2907-6079>

²Омская гуманитарная академия, Омск, 644099, Россия. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6060-3896>

В статье на основе анализа публикаций по теме цифровизации профессионального образования выявлены четыре тренда, связанные с внедрением в образовательный процесс по методике преподавания химии в педагогическом вузе цифровых технологий и инструментов: формирование модели смешанного обучения; переход к онлайн-обучению; создание иммерсивной образовательной среды; использование технологии дополненной реальности. Эти тренды взаимосвязаны, и каждый из них влияет на высшее химико-педагогическое образование в Республике Казахстан. С одной стороны, цифровизация способствует повышению открытости, гибкости образования, росту вовлеченности студентов-химиков в процесс обучения химии, химических технологий и методики преподавания химии. С другой стороны, она приводит к созданию новой образовательной ситуации, включению в систему профессионального химико-педагогического образования новых факторов, что изменяет характер взаимоотношений между основными ее участниками. Цифровизация вносит существенные изменения в роли преподавателя вуза и студента в процессе обучения химии и методики ее преподавания, что требует соответствующей адаптации. Обоснована необходимость систематизации образовательных и социальных эффектов внедрения иммерсивных технологий в профессиональное образование и проведения лонгитюдных исследований в вузе. Разработан дизайн исследования, в основе которого лежит стратегия внедрения иммерсивных технологий при смешанном обучении будущих учителей химии в вузе.

Ключевые слова: профессиональное образование, учителя химии, студенты, иммерсивные технология, дополненная реальность, химические лаборатории, профессиональная компетентность, профессиональная подготовка

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Борисова Н.В., Арбузова Е.Н. Формирование информационной культуры школьников на учебных занятиях по биологии средствами мобильных технологий обучения. – Омск: ООО «Издательский центр КАН», 2022. – 192 с. – ISBN 978-5-907526-14-3.
- 2 Опарин Р.В., Арбузова Е.Н., Сахаров А.В. Иммерсивные технологии в проектной деятельности как инновационный вектор методики преподавания биологии и экологии // Вестник педагогических инноваций. – 2021. – № 3(63). – С. 5-17. – DOI 10.15293/1812-9463.2103.01.
- 3 Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования [Текст]: психолого-педагогический и технологический аспекты. – Москва: Бином. Лаб. знаний, 2013. – 398 с.
- 4 Опарин Р.В., Арбузова Е.Н., Суматохин С.В. [и др.] Система дополнительного экологического образования с применением иммерсивных технологий как фактор устойчивого развития // Педагогическое образование и наука. – 2022. – № 5. – С. 101-110. – DOI 10.56163/2072-2524-2022-5-101-111.
- 5 Федорова М.А. Педагогическая синергетика как основа моделирования и реализации деятельности преподавателя высшей школы: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08. – Ставрополь, 2004. – 170 с.
- 6 Филиппов Е.А. Методика использования средств мультимедиа в обучении общей биологии: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.02. – СПб., 2001. – 149 с.
- 7 Хуторской А.В. Эвристическое обучение: теория, методика, практика: учебное пособие. – М.: Международная педагогическая академия, 1996. – 262 с.
- 8 Чупина В.А. Иммерсивность: трактовка и развитие понятия в педагогике // Инновации

в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 23-й Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2018. – С. 488-493.

9 Чупина В.А., Федоренко О.А. Рефлексивные основы иммерсивной образовательной среды // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2018. – № 1. – С. 89-96.

10 Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.

11 Arslan R., Dargut C. Development of Augmented Reality Application for Biology Education // Journal of Turkish Science Education. – 2023. – № 1. – P. 62-72.

12 Azuma R. A Survey of Augmented Reality // Teleoperators and Virtual Environments. – 1997. – № 4. – P. 355-385.

13 Blaskovich J., Bill A.K., Hoyt K.L. Technology of immersive virtual environment as a methodological tool of social psychology // Psychological survey. – 2016. – № 13. – P. 103-124.

14 Bloom B.S. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain. – New York: Longman, 1956. – 111 p.

15 Bowman A., Jones C.N. Exploring Effects of Interactivity on Learning with Interactive Storytelling in Immersive Virtual Reality // Computers & Electrical Engineering: Proceedings of the 11-th International Conference. – Vienna, 2019. – P. 1-8.

Augmented Reality in Professional Education of Future Chemistry Teachers

Sabdenova U.O.^{1*}, Shokybaev J.A.¹, Arbuzova E.N.²

¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan.

ORCID: : <https://orcid.org/0000-0001-5465-5940>, <https://orcid.org/0000-0003-2907-6079>

²Omsk Humanitarian Academy, Omsk, 644099, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6060-3896>

In the article, based on the analysis of publications on the topic of digitalization of professional education, four trends related to the introduction of digital technologies and tools into the educational process according to the methodology of teaching chemistry in a pedagogical university were identified: formation of a blended learning model; transition to online learning; creation of an immersive educational environment; use of augmented reality technology. These trends are interconnected, and each of them affects higher chemical and pedagogical education in the Republic of Kazakhstan. On the one hand, digitalization contributes to increasing the openness, flexibility of education, increasing the involvement of chemistry students in the process of teaching chemistry, chemical technology and methods of teaching chemistry. On the other hand, it leads to the creation of a new educational situation, the inclusion of new factors in the system of professional chemical and pedagogical education, which changes the nature of the relationship between its main participants. Digitalization introduces significant changes in the roles of a university teacher and a student in the process of teaching chemistry and its teaching methods, which requires appropriate adaptation. The necessity of systematization of educational and social effects of introduction of immersive technologies in professional education and conducting longitudinal research in the university is substantiated. The research design is developed, which is based on the strategy of introduction of immersive technologies in blended learning of future chemistry teachers in the university.

Keywords: professional education, chemistry teachers, students, immersive technologies, augmented reality, chemical laboratories, professional competence, professional training

REFERENCES

1 Borisova N.V., Arbuzova E.N. Formirovanie informatsionnoy kul'tury shkol'nikov na uchebnykh zanyatiyakh po biologii sredstvami mobil'nykh tekhnologiy obucheniya [Formation of

information culture of schoolchildren in biology classes by means of mobile learning technologies] (Omsk, 2022). [in Russian]

2 Oparin R.V., Arbuzova E.N., Sakharov A.V. Immersivnye tekhnologii v proektnoy deyatel'nosti kak innovatsionnyy vektor metodiki prepodavaniya biologii i ekologii [Immersive technologies in project activities as an innovative vector of biology and ecology teaching methods], Vestnik pedagogicheskikh innovatsiy [Bulletin of Pedagogical Innovations], 3(63), 5-17 (2021). DOI 10.15293/1812-9463.2103.01. [in Russian]

3 Robert I.V. Teoriya i metodika informatizatsii obrazovaniya [Theory and methodology of education informatization] (Moscow, 2013). [in Russian]

4 Oparin R.V., Arbuzova E.N., Sumatokhin S.V. [et al.] Sistema dopolnitel'nogo ekologicheskogo obrazovaniya s primeneniem immersivnykh tekhnologiy kak faktor ustoychivogo razvitiya [The system of additional environmental education using immersive technologies as a factor of sustainable development], Pedagogicheskoe obrazovanie i nauka [Pedagogical Education and Science], 5, 101-110 (2022). [in Russian]

5 Fedorova M.A. Pedagogicheskaya sinergetika kak osnova modelirovaniya i realizatsii deyatel'nosti prepodavatelya vysshey shkoly [Pedagogical synergetics as the basis for modeling and implementing the activities of a higher school teacher]. PhD diss. Stavropol, 2004. 170 p. [in Russian]

6 Filippov E.A. Metodika ispol'zovaniya sredstv mul'timedia v obuchenii obshchey biologii [Methods of using multimedia tools in teaching general biology]. PhD diss. St. Petersburg, 2001. 149 p. [in Russian]

7 Khutorskoy A.V. Evristicheskoe obuchenie: teoriya, metodika, praktika [Heuristic learning: theory, methodology, practice] (Moscow, 1996). [in Russian]

8 Chupina V.A. Immersivnost': traktovka i razvitie ponyatiya v pedagogike [Immersiveness: interpretation and development of the concept in pedagogy], Innovatsii v professional'nom i professional'no-pedagogicheskom obrazovanii [Innovations in professional and professional-pedagogical education], 488-493 (2018). [in Russian]

9 Chupina V.A., Fedorenko O.A. Refleksivnye osnovy immersivnoy obrazovatel'noy sredy [Reflective foundations of immersive educational environment], Sovremennaya vysshaya shkola: innovatsionnyy aspekt [Modern Higher School: Innovative Aspect], 1, 89-96 (2018). [in Russian]

10 Yasvin V.A. Obrazovatel'naya sreda: ot modelirovaniya k proektirovaniyu [Educational environment: from modeling to design] (Moscow, 2001). [in Russian]

11 Arslan R., Dargut C. Development of Augmented Reality Application for Biology Education, Journal of Turkish Science Education, 1, 62-72 (2023).

12 Azuma R. A Survey of Augmented Reality, Teleoperators and Virtual Environments, 4, 355-385 (1997).

13 Blaskovich J., Bill A.K., Hoyt K.L. Technology of immersive virtual environment as a methodological tool of social psychology, Psychological survey, 13, 103-124 (2016).

14 Bloom B.S. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain (New York, 1956).

15 Bowman A., Jones C.N. Exploring Effects of Interactivity on Learning with Interactive Storytelling in Immersive Virtual Reality, Computers & Electrical Engineering: Proceedings of the 11-th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications. Vienna, 1-8 (2019).