

Жіберілген күні: 25 маусым 2026 ж. Қабылданған күні: 20 шілде 2026 ж.

Жарияланған күні: 30 қыркүйек 2026 ж

Авторлар туралы мәліметтер:

Култанов Дастан Темиржанович* – PhD докторант, дене шынықтыру теориясы мен әдістемесі кафедрасы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Достық даңғ. 13, тел.: +77752100165, e-mail: dkultanov@mail.ru.

Толегенұлы Нұржан – PhD, дене шынықтыру теориясы мен әдістемесі кафедрасының аға оқытушысы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы, 050010 Алматы қ., Достық даңғ. 13; тел.: +77057210848, e-mail: nurzhan_tolegenu@mail.ru.

Жумекенова Дидар Ерсайынқызы – магистр, дене шынықтыру теориясы мен практикасы кафедрасының аға оқытушысы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті, Қазақстан Республикасы, 110400 Қостанай қ., Тәуелсіздік көш. 118, тел.: +77018575508, e-mail: dzhumekenova@gmail.com.

Култанов Дастан Темиржанович* – PhD докторант, кафедра теории и методики физической культуры, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, пр. Достык 13, тел.: +77752100165, e-mail: dkultanov@mail.ru.

Толегенұлы Нуржан – PhD, старший преподаватель кафедры теории и методики физической культуры, Казахский Национальный педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан, 050010 г. Алматы, пр. Достык 13, тел.: +77057210848, e-mail: nurzhan_tolegenu@mail.ru.

Жумекенова Дидар Ерсайиновна – магистр, старший преподаватель кафедры теории практики физической культуры и спорта, Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы, Республика Казахстан, 110400 г. Костанай, ул. Тәуелсіздік 118, тел.: +77018575508, e-mail: dzhumekenova@gmail.com.

Kultanov Dastan Temirzhanovich* – PhD student, Department of theory and methodology of physical culture, Abai Kazakh National Pedagogical University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 13 Dostyk Ave., tel.: +77752100165, e-mail: dkultanov@mail.ru.

Tolegenuuly Nurzhan – PhD, Senior Lecturer, Abai Kazakh National Pedagogical University, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 13 Dostyk Ave., tel.: +77057210848, e-mail: nurzhan_tolegenu@mail.ru.

Zhumekenova Didar Yersainovna – Master's degree, Senior Lecturer, Department of theory and practice of physical culture and sports, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University, Republic of Kazakhstan, 110400, Kostanay, 118 Tauelsizdik Str., tel.: +77018575508, e-mail: dzhumekenova@gmail.com.

XFTAP 14.35.07

ӨОЖ 378.147

<https://doi.org/10.52269/SEPT2632172>

ЦИФРЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫНДА БОЛАШАҚ ХИМИЯ МҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІБИ ДАЯРЛЫҒЫН КВЕСТ-ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ МОДЕЛЬДЕУ

Нугманова А.А.* – PhD докторант, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Жусупбекова Н.С. – химия ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Огородник В.Э. – педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, М. Танк атындағы Беларусь мемлекеттік педагогикалық университеті, Минск қ., Беларусь Республикасы.

Дәулетбай Ж.А. – педагогика ғылымдарының магистрі, химия пәні мұғалімі, №26 мектеп-гимназиясы, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада цифрлық білім беру ортасында квест-технологияларды қолдану негізінде болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын жетілдіру мәселесі қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі қазіргі педагогикалық білім беруде пәндік-әдістемелік, цифрлық, коммуникативтік және шығармашылық құзыреттерді кешенді дамыту қажеттілігімен айқындалады. Зерттеудің мақсаты – квест-технологиялар негізінде болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын модельдеу, ұсынылған модельдің құрылымдық-компоненттік мазмұнын анықтау және оны педагогикалық эксперимент барысында апробациядан өткізу. Зерттеуге 19–21 жас аралығындағы 18 үшінші курс студенті қатысты: эксперименттік топта 11 студент, бақылау тобында 7 студент болды. Эксперимент бір академиялық семестр бойы жүргізілді. Зерттеу барысында теориялық талдау,

педагогикалық модельдеу, бақылау, сауалнама, әңгімелесу, диагностикалық тапсырмалар, рефлексивтік эссе, портфолио материалдарын талдау және салыстырмалы сипаттамалық әдістер қолданылды. Эксперименттік топта цифрлық химиялық квесттер, соның ішінде «Табиғаттағы су. Судың кермектігі» тақырыбындағы тапсырмалар жүйесі пайдаланылды. Пилоттық зерттеу нәтижелері эксперименттік топ студенттерінің кәсіби уәждемесі, оқу-танымдық белсенділігі, цифрлық ресурстарды қолдануы, топтық әрекеті және шығармашылық тапсырмаларды орындауы бойынша оң өзгерістер байқалғанын көрсетті. Зерттеудің шағын іріктемесіне байланысты алынған нәтижелерді кең көлемде жалпылау шектеулі. Ұсынылған модель педагогикалық жоғары оқу орындарында химия мұғалімдерін даярлау барысында квест-технологияларды жүйелі қолданудың ғылыми-әдістемелік негізін нақтылауға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: квест-технологиялар; кәсіби даярлық; болашақ химия мұғалімдері; цифрлық білім беру ортасы; кәсіби құзыреттер; педагогикалық модельдеу.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КВЕСТ-ТЕХНОЛОГИЙ

Нугманова А.А.* – PhD докторант, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Республика Казахстан.

Жусупбекова Н.С. – кандидат химических наук, старший преподаватель, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Республика Казахстан.

Огородник В.Э. – кандидат педагогических наук, доцент, Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка, г. Минск, Республика Беларусь.

Даулетбай Ж.А. – магистр педагогических наук, учитель химии, школа-гимназия №26, г. Астана, Республика Казахстан.

В статье рассматривается проблема совершенствования профессиональной подготовки будущих учителей химии в цифровой образовательной среде на основе применения квест-технологий. Актуальность исследования обусловлена необходимостью комплексного развития предметно-методических, цифровых, коммуникативных и творческих компетенций в современной системе педагогического образования. Цель исследования заключается в моделировании профессиональной подготовки будущих учителей химии на основе квест-технологий, определении структурно-компонентного содержания предложенной модели и её апробации в ходе педагогического эксперимента. В исследовании приняли участие 18 студентов третьего курса в возрасте 19-21 года: 11 студентов составили экспериментальную группу, 7 студентов – контрольную. Эксперимент проводился в течение одного академического семестра. В работе использовались методы теоретического анализа, педагогического моделирования, наблюдения, анкетирования, беседы, диагностических заданий, рефлексивного эссе, анализа материалов портфолио, а также сравнительно-описательные методы. В экспериментальной группе применялись цифровые химические квесты, в том числе система заданий по теме «Вода в природе. Жёсткость воды». Результаты пилотного исследования показали положительные изменения в профессиональной мотивации, учебно-познавательной активности, использовании цифровых ресурсов, групповой работе и выполнении творческих заданий студентами экспериментальной группы. В связи с небольшим объёмом выборки возможности широкого обобщения полученных результатов ограничены. Предложенная модель позволяет конкретизировать научно-методические основы системного применения квест-технологий в профессиональной подготовке будущих учителей химии в педагогических вузах.

Ключевые слова: квест-технологии, профессиональная подготовка, будущие учителя химии, цифровая образовательная среда, профессиональные компетенции, педагогическое моделирование.

MODELING THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS IN A DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT BASED ON QUEST TECHNOLOGIES

Nugmanova A.A.* – PhD student, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Zhussupbekova N.S. – Candidate of Chemical Sciences, Senior Lecturer, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Ogorodnik V.E. – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Maksim Tank Belarusian State Pedagogical University, Minsk, Republic of Belarus.

Dauletbay Zh.A. – Master of Pedagogical Sciences, Chemistry Teacher, School-Gymnasium No. 26, Astana, Republic of Kazakhstan.

The article examines the improvement of professional training of future chemistry teachers in a digital educational environment through the use of quest-based technologies. The research relevance is

determined by the need for the integrated development of subject-specific, methodological, digital, communicative, and creative competencies in contemporary teacher education. The research purpose is to model the professional training of future chemistry teachers based on quest technologies, to define the structural and component-based content of the proposed model, and to test it during a pedagogical experiment. The study involved 18 third-year students aged 19–21 years: 11 students formed the experimental group and 7 students formed the control group. The experiment was conducted over one academic semester. The research methods included theoretical analysis, pedagogical modeling, observation, questionnaires, interviews, diagnostic tasks, reflective essays, analysis of portfolio materials, and comparative descriptive methods. Digital chemistry quests were implemented in the experimental group, including a set of tasks on the topic “Water in Nature. Water Hardness.” The results of the pilot study indicated positive changes in the professional motivation, cognitive learning activity, use of digital resources, group interaction, and performance of creative tasks among students in the experimental group. Due to the small sample size, the possibility of generalizing the obtained results is limited. The proposed model contributes to clarifying the scientific and methodological foundations for the systematic use of quest-based technologies in the professional training of future chemistry teachers at pedagogical universities.

Key words: quest technologies, professional training, future chemistry teachers, digital educational environment, professional competencies, pedagogical modeling.

Кіріспе. Қазіргі кезеңде білім беру жүйесінде жүзеге асып жатқан ауқымды цифрлық өзгерістер болашақ педагогтарды даярлау мазмұны мен қолданылатын оқыту технологияларын жаңаша қарастыруды талап етеді [1, б.119–120], [2, б.11–16], [3, б.40–42], [4, б.1119–1124]. Әсіресе жаратылыстану ғылымдары саласында, оның ішінде химия пәнін оқыту барысында цифрлық білім беру ортасын орынды пайдалану студенттердің теориялық дайындығын тәжірибемен ұштастыруға, функционалдық сауаттылығын арттыруға, сондай-ақ зерттеушілік және шығармашылық әлеуетін дамытуға қолайлы жағдай туғызады. Осыған байланысты болашақ химия мұғалімдерін даярлау үдерісін жетілдіру, оны белсенді, интерактивті және тұлғаға бағдарланған заманауи педагогикалық технологиялармен толықтыру өзекті мәселе болып табылады.

Осындай технологиялардың бірі – квест негізіндегі оқыту тәсілдері. Квест құрылымына енетін сюжет, рөлдік тапсырмалар, деңгейлер, проблемалық жағдаяттар, цифрлық ресурстарды қолдану және кері байланыс механизмдері студенттердің оқу-танымдық белсенділігін арттырып қана қоймай, кәсіби жағдаяттарды модельдеу арқылы оларды болашақ мұғалім қызметіне жақындатады. Цифрлық білім беру ортасында ұйымдастырылатын химиялық квестер оқу мазмұнын өмірлік жағдайлармен байланыстыруға, күрделі теориялық ұғымдарды тәжірибелік тапсырмалар арқылы меңгертуге және жеке әрі топтық жұмыс дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді [5, б. 6-7], [6, б. 42-46], [7, б. 3537].

Сонымен бірге, квест-технологияларды болашақ химия мұғалімдерін даярлау жүйесіне мақсатты түрде енгізудің ғылыми-әдістемелік алғышарттары, цифрлық ортада жүзеге асырылатын модельдің құрылымы мен мазмұны, сондай-ақ оның нәтижелілігін қамтамасыз ететін шарттар жеткілікті дәрежеде қарастырылмаған. Бұл жағдай зерттеу тақырыбының өзектілігін айқындайды. Пәндік, әдістемелік, цифрлық, коммуникативтік және шығармашылық құзыреттерді біртұтас жүйеде қалыптастыруға бағытталған, квест-технологияларға негізделген даярлық моделін әзірлеу және оны цифрлық білім беру кеңістігінде сынақтан өткізу педагогикалық жоғары оқу орындары үшін маңызды теориялық әрі практикалық міндеттердің бірі болып табылады.

Осыған сәйкес зерттеудің негізгі мақсаты – болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын цифрлық білім беру ортасында квест-технологиялар арқылы модельдеу, оның ғылыми-әдістемелік негіздерін анықтау және ұсынылған модельді пилоттық тәжірибелік-эксперименттік жұмыс барысында апробациялау.

Әдеби шолу. Қазіргі уақытта білім беру жүйесінің цифрлық жаңғыруы болашақ педагогтарды, соның ішінде болашақ химия мұғалімдерін кәсіби даярлаудың мазмұны мен әдістерін қайта қарастыруды талап етеді. Цифрлық білім беру ортасы оқу материалын электрондық форматта ұсынумен ғана шектелмей, білім алушылардың цифрлық ресурстарды мақсатты пайдалану, ақпаратты іздеу және өңдеу, бірлескен әрекетті ұйымдастыру, сондай-ақ цифрлық құралдарды пәндік және педагогикалық міндеттерді шешуге кіріктіру дағдыларын қалыптастыруды көздейді.

Отандық зерттеулерде болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын ақпараттандыру мен цифрландыру мәселелеріне ерекше назар аударылады. А.Р. Бекбенова, Ж.С. Мукатаева және Г.У. Ильясова болашақ химия мұғалімдерін кәсіби даярлауда ақпараттандырудың педагогикалық негіздерін қарастырып, цифрлық білім беру ресурстары мен ақпараттық технологияларды кәсіби даярлық мазмұнына енгізудің маңызын көрсетеді [1, б.119-120]. У.О. Сабденова, Ә.Ф. Сейтжанов және Е.Н. Арбузова қашықтықтан білім беру жағдайында болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби бағдарын қалыптастыруда цифрлық білім беру ресурстарын қолдану мүмкіндіктерін зерттеген [2, б.11-16]. А.К. Бакажанова және әріптестері білім беруді цифрландыру жағдайында болашақ химия мұғалімдерінің технологиялық, педагогикалық және пәндік білімдерінің өзара кірігуіне негізделген ТРАСК құзыреттерін дамыту мәселесін қарастырған [3, б.40-42]. А. Карманова және әріптестері Қазақстан тәжірибесі негізінде цифрлық технологияларды қолданудың болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби құзыреттілігін дамытудағы мүмкіндіктерін талдаған [4, б.1119-1124].

Квест-технологиялар ойын элементтерін, ақпараттық ізденісті, проблемалық тапсырмаларды және білім алушылардың белсенді әрекетін біріктіретін оқыту тәсілдерінің бірі болып табылады. WebQuest тұжырымдамасының қалыптасуы B. Dodge еңбектерімен байланысты [5, б.6-7], ал Т. March WebQuest-тің білім алушылардың ақпаратты жай іздеуінен гөрі оны талдау, түрлендіру және проблемалық міндеттерді шешуге бағытталған оқу әрекетін ұйымдастыру мүмкіндіктерін сипаттаған [6, б.42-46]. Отандық білім беру тәжірибесінде Р.В. Seitkazy және әріптестері WebQuest-ті проблемалық оқыту, топтық өзара әрекет, шығармашылық және сыни ойлау дағдыларын қолдайтын оқу құралы ретінде зерттеген [7, б.3537].

Шетелдік зерттеулерде болашақ химия мұғалімдерінің цифрлық даярлығы мен технологиялық-педагогикалық құзыреттерін дамыту маңызды бағыт ретінде қарастырылады. F. Deng және әріптестері болашақ химия мұғалімдерінің деректерді цифрлық тіркеу технологияларын қолдануға байланысты технологиялық-педагогикалық мазмұндық білімін (TPACK) зерттеп, технологиялық, педагогикалық және пәндік білім компоненттерінің өзара байланысын анықтаған [8, б.13-14]. Р. Chan және әріптестері химиялық білім берудегі виртуалды зертханаларды жүйелі шолу негізінде талдап, олардың тиімділігі қолданылатын технологиямен қатар педагогикалық дизайн мен оқу мақсатына сәйкестігіне де байланысты екенін көрсетеді [9, б.1]. Осы зерттеулер цифрлық құралдарды кәсіби даярлыққа енгізуде технологияның өзін ғана емес, оны пән мазмұны мен оқыту әдістемесімен кіріктіру қажеттігін айқындайды.

Химиялық білім беруде WebQuest технологиясының қолданылуы да арнайы зерттеулердің нысаны болған. Т. Tere, N. Ilhan және M.M. Inceoglu жалпы химия курстарында WebQuest және Wiki тапсырмаларын қолдануды зерттеп, білім алушылардың бұл технологияларға жалпы оң көзқарасын анықтаған. Сонымен бірге олардың зерттеуінде WebQuest қолданылғаннан кейін химияны оқуға деген мотивацияның статистикалық тұрғыдан жоғарылауы анықталмаған [10, б.910]. Бұл нәтиже квест-технологиялардың әсерін бір ғана мотивациялық көрсеткіш арқылы бағалаудың жеткіліксіз екенін және олардың нәтижелілігін нақты педагогикалық жағдайлармен байланыстыра қарастыру қажеттігін көрсетеді. K.M. Ferreira, F. Gomes және L. Braga аналитикалық химияны оқытуда WebQuest қолдану тәжірибесін сипаттап, оның химиялық мазмұнды меңгеру, сыни ойлау, ынтымақтастық және білім алушы дербестігін қолдаудағы мүмкіндіктерін көрсеткен [11, б.268].

Химиялық білім беруде ойынға негізделген оқыту тәсілдерінің мүмкіндіктері де соңғы жылдары жүйелі түрде зерттелуде. E. Buusa, E. Kampire және A.R. Mwesigye химияны оқытудағы game-based learning бойынша зерттеулерді талдап, ойын элементтерінің химиялық ұғымдарды меңгеру мен оқу мотивациясын қолдаудағы әлеуетін көрсеткен [12, б.1]. Y. Hu және әріптестері жүргізген метаталдау ойынға негізделген оқытудың когнитивтік нәтижелерге, білімді есте сақтауға және мотивацияға оң әсер етуі мүмкін екенін көрсеткенімен, зерттеулер арасында елеулі айырмашылықтардың бар екенін де анықтаған [13, б.1499-1500]. S. Elmali, L. Freund және R. Tiemann 2014–2024 жылдар аралығындағы химиялық білім беруде қолданылған game-based learning, gamification және serious games бағыттарын жүйелеп, олардың әсіресе мотивация мен оқу белсенділігін қолдаудағы әлеуетін көрсетеді [14, б.31]. Сонымен қатар, аталған зерттеулер ойын технологияларының нәтижелері қолданылатын педагогикалық дизайнға, білім алушылардың ерекшеліктеріне және нақты оқу жағдайына тәуелді екенін көрсетеді.

Quest-Based Learning (QBL) ұғымы WebQuest пен жекелеген квест тапсырмаларынан кеңірек педагогикалық тәсіл ретінде қарастырылады. C. Snelson жүргізген шолуда QBL білім алушының таңдауына негізделген, ойын элементтерін қамтитын және тапсырмаларды әртүрлі оқу траекториялары бойынша орындауға мүмкіндік беретін тәсіл ретінде сипатталған. Зерттеулерде QBL-дің икемді оқу жолдарын ұйымдастыру, орындалған жұмысты қайта қарау және жетілдіру мүмкіндіктері көрсетілгенімен, мотивацияға әсері барлық зерттеулерде бірдей болмаған. Сонымен қатар, бұл тәсілді іске асыру оқытушыдан едәуір уақыт пен педагогикалық жобалауды талап етуі мүмкін [15, б.287].

Осы зерттеулерді салыстырмалы талдау квест және ойын технологияларының химиялық білім беруде оқу белсенділігін, цифрлық құралдарды қолдануды, проблемалық міндеттерді шешуді және бірлескен әрекетті ұйымдастыруда белгілі бір педагогикалық әлеуетке ие екенін көрсетеді. Дегенмен, қолда бар еңбектердің едәуір бөлігі мектеп оқушыларына, жекелеген химия курстарына немесе жалпы game-based және QBL тәсілдеріне бағытталған. Болашақ химия мұғалімдерін кәсіби даярлауда химиялық мазмұнды, цифрлық ресурстарды, проблемалық және зертханалық тапсырмаларды, топтық өзара әрекет пен рефлексияны біртұтас модель аясында біріктіру мәселесі жеткілікті деңгейде зерттелмеген.

Осыған байланысты ұсынылып отырған зерттеуде квест-технологиялар толыққанды QBL жүйесінің баламасы немесе дербес оқыту мақсаты ретінде емес, болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын ұйымдастырудың іс-әрекеттік тетігі ретінде қарастырылады. Зерттеудің ғылыми жаңалығы квест элементтерін пәндік-әдістемелік, цифрлық, коммуникативтік және шығармашылық құзыреттерді дамытуға бағытталған мақсаттық, мазмұндық, іс-әрекеттік және бағалау-рефлексивтік блоктардан тұратын біртұтас модельде жүйелеумен сипатталады. Ұсынылған модельді пилоттық тәжірибелік-эксперименттік жағдайда апробациялау оның қолданылу мүмкіндіктерін бағалауға және кейінгі кең ауқымды зерттеулердің бағыттарын айқындауға мүмкіндік береді.

Мақсат, міндеттер. Зерттеудің мақсаты – цифрлық білім беру ортасында квест-технологияларды қолдану негізінде болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын модельдеу, ұсынылған модельдің құрылымдық-компоненттік мазмұнын айқындау және оны пилоттық тәжірибелік-эксперименттік

жұмыс барысында апробациялау. Зерттеу міндеттері: 1) болашақ химия мұғалімдерін кәсіби даярлауда квест-технологияларды қолданудың теориялық және ғылыми-әдістемелік негіздерін талдау; 2) цифрлық білім беру ортасында жүзеге асырылатын кәсіби даярлық моделінің мақсаттық, мазмұндық, іс-әрекеттік және бағалау-рефлексивтік блоктарын анықтау; 3) квест-технологиялар негізінде ұйымдастырылатын цифрлық химиялық тапсырмалар мен оқу әрекеттерінің мазмұнын құрастыру; 4) эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелерін салыстыру арқылы ұсынылған модельді апробациялау барысында болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби уәждемесі, оқу-танымдық белсенділігі және пәндік-әдістемелік, цифрлық, коммуникативтік әрі шығармашылық құзыреттері бойынша байқалған өзгерістерді сипаттау.

Материалдар мен тәсілдер. Зерттеу базасы ретінде педагогикалық бағыттағы жоғары оқу орнының «Химия» және «Химия–биология» білім беру бағдарламалары бойынша оқитын 3 курс студенттері таңдап алынды. Зерттеуге 19–21 жас аралығындағы 3 курс студенттері қатысты. Қатысушылардың жалпы саны 18 студентті құрады: эксперименттік топта – 11 студент, бақылау тобында – 7 студент. Эксперименттік және бақылау топтары университетте бұрыннан қалыптасқан академиялық топтар негізінде анықталды, сондықтан қатысушыларды зерттеу мақсатында кездейсоқ бөлу жүргізілген жоқ. Осыған байланысты зерттеу квазиэксперименттік сипатта ұйымдастырылды. Топтардың бастапқы эквиваленттілігі статистикалық тұрғыдан арнайы тексерілмеді, бұл зерттеудің әдістемелік шектеулерінің бірі ретінде ескерілді. Педагогикалық эксперимент бір академиялық семестр бойы жүргізілді. Зерттеу оқу үдерісінің қалыпты жағдайында, университеттің цифрлық білім беру кеңістігін (LMS платформалары, электрондық оқу ресурстары, виртуалды зертханалар, бейнесабақтар, онлайн бақылау және тестілеу жүйелері және т.б.) пайдалану арқылы жүзеге асырылды. Алғашқы, дайындық кезеңінде педагогика, психология және әдістеме саласындағы ғылыми еңбектерге теориялық талдау жүргізіліп, зерттеудің мақсаты мен міндеттері, гипотезасы, нысаны және пәні нақтыланды. Сонымен қатар, болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби құзыреттерін квест-технологиялар арқылы қалыптастыруға қойылатын талаптар жүйеленіп, зерттеу көрсеткіштері мен өлшемдері айқындалды.

Зерттеу нысаны – болашақ химия мұғалімдерін жоғары оқу орнында кәсіби даярлау үдерісі. **Зерттеу пәні** – цифрлық білім беру ортасында квест-технологияларды қолдану арқылы болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын қалыптастырудың мазмұны, әдістері мен педагогикалық шарттары. **Зерттеу гипотезасы:** егер болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығы мақсаттық, мазмұндық, іс-әрекеттік және бағалау-рефлексивтік блоктардан тұратын, цифрлық білім беру ортасымен кіріктірілген квест-технологиялар моделіне сәйкес ұйымдастырылса, онда олардың кәсіби уәждемесі, оқу-танымдық белсенділігі, пәндік-әдістемелік, цифрлық, коммуникативтік және шығармашылық құзыреттерінің қалыптасу деңгейі артады.

Болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын бағалауда қолданылған негізгі критерийлер, көрсеткіштер мен диагностикалық әдістер кесте 1-де жүйеленіп берілген.

1 кесте – Болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби құзыреттерін бағалау критерийлері мен көрсеткіштері

Бағалау критерийі	Негізгі көрсеткіштер	Бағалау әдістері	Деңгейлері
Кәсіби уәждеме	Мұғалім мамандығына қызығушылық, оқу әрекетіне қатысу белсенділігі, кәсіби өзін-өзі дамытуға ұмтылыс	Сауалнама, әңгімелесу, рефлексивтік эссе	Жоғары, орта, төмен
Оқу-танымдық белсенділік	Ақпаратты өз бетінше іздеу, проблемалық тапсырмаларды шешуге қатысу, дербес шешім қабылдау	Педагогикалық бақылау, диагностикалық тапсырмалар	Жоғары, орта, төмен
Пәндік-әдістемелік құзырет	Химиялық ұғымдарды дұрыс қолдану, есептерді шешу, химиялық мазмұнды оқу жағдаятына бейімдеу	Бақылау жұмыстары, диагностикалық тапсырмалар, квест тапсырмалары	Жоғары, орта, төмен
Цифрлық құзырет	Цифрлық ресурстарды таңдау және қолдану, виртуалды зертханалар мен онлайн платформаларда жұмыс істеу, цифрлық өнім әзірлеу	Цифрлық тапсырмалар, портфолио, педагогикалық бақылау	Жоғары, орта, төмен
Коммуникативтік құзырет	Топтық жұмысқа қатысу, пікір алмасу, өз ойын дәлелдеу, бірлескен шешім қабылдау	Педагогикалық бақылау, топтық тапсырмалар, әңгімелесу	Жоғары, орта, төмен
Шығармашылық құзырет	Жаңа идея ұсыну, квест сценарийлерін құрастыру, стандартты емес шешімдерді пайдалану	Жобалық және шығармашылық тапсырмалар, портфолио	Жоғары, орта, төмен

Әр критерий бойынша студенттердің нәтижелері жоғары, орта және төмен деңгейлерге жіктелді. Деңгейлерді анықтау барысында диагностикалық тапсырмалардың орындалу сапасы, оқу әрекетіндегі дербестік, цифрлық ресурстарды қолдану дағдылары, топтық өзара әрекет және рефлексивтік жауаптардың мазмұны кешенді түрде ескерілді.

Келесі кезеңде болашақ химия мұғалімдерін даярлауды квест-технологиялар негізінде ұйымдастыру тұжырымдамасы жасалып, модельдің құрылымдық-компоненттік құрамы (мақсаттық, мазмұндық, іс-әрекеттік және бағалау-рефлексивтік блоктар) анықталды әрі оны цифрлық білім беру ортасымен кіріктіру тетіктері жобаланды.

Ұсынылған модель өзара байланысты төрт блоктан тұрады. Мақсаттық блок болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын жетілдіруге бағытталған мақсат, міндеттер мен күтілетін нәтижелерді қамтиды. Мазмұндық блок химиялық білім мазмұнын, цифрлық ресурстарды, проблемалық және квест тапсырмаларын біріктіреді. Іс-әрекеттік блок студенттердің жеке, жұптық және топтық жұмысын, зертханалық және цифрлық тапсырмаларды орындауын, проблемалық жағдаяттарды шешуін және квест кезеңдеріне қатысуын қамтамасыз етеді. Бағалау-рефлексивтік блок кәсіби уәждеме, оқу-танымдық белсенділік, пәндік-әдістемелік, цифрлық, коммуникативтік және шығармашылық құзыреттердің қалыптасу деңгейін диагностикалау, алынған нәтижелерді талдау және рефлексия жүргізуге бағытталған. Модельдің барлық блоктары бірізді әрі өзара сабақтас жүзеге асырылады: мақсат пен міндеттер мазмұнды анықтайды, мазмұн оқу әрекеті арқылы іске асырылады, ал бағалау-рефлексивтік блок алынған нәтижелер негізінде оқу үдерісін түзетуге мүмкіндік береді. Модельді тиімді іске асырудың негізгі педагогикалық шарттары ретінде цифрлық білім беру ресурстарының қолжетімділігі, квест тапсырмаларының химия мазмұнына сәйкестігі, студенттердің белсенді және бірлескен әрекетін ұйымдастыру, жүйелі кері байланыс пен рефлексияны қамтамасыз ету қарастырылды.

Тәжірибелік-эксперименттік кезеңде әзірленген модельге сәйкес оқу процесіне цифрлық химиялық квесттер енгізіліп, эксперименттік және бақылау топтарында педагогикалық эксперимент өткізілді.

Эксперименттік топта қолданылған цифрлық химиялық квесттердің бірі «Табиғаттағы су. Судың кермектігі» тақырыбына арналды. Квесттің мақсаты студенттердің су кермектігі туралы теориялық білімдерін практикалық жағдаяттарда қолдану, су құрамын талдау, зерттеу нәтижелерін түсіндіру және цифрлық ресурстармен жұмыс істеу дағдыларын дамыту болды. Квест бірнеше өзара байланысты кезеңнен тұрды: проблемалық жағдаятпен танысу, су кермектігінің себептерін анықтауға бағытталған тапсырмаларды орындау, алынған деректерді талдау және қорытынды шешім ұсыну. Студенттер тапсырмаларды жұптық және топтық форматта орындап, ақпаратты іздеу, химиялық есептерді шешу, тәжірибелік нәтижелерді түсіндіру және өз қорытындыларын қорғау әрекеттеріне қатысты. Квест барысында цифрлық білім беру ресурстары, бейнематериалдар, онлайн тапсырмалар және виртуалды зертханалық элементтер қолданылды. Тапсырмалардың орындалуы жауаптардың дұрыстығы, химиялық негіздеменің сапасы, топтық өзара әрекет және қорытындыны дәлелдеу көрсеткіштері бойынша бағаланды.

Эксперименттік топта оқу мазмұны квест-технологиялар негізінде ұйымдастырылып, студенттер проблемалық жағдаяттарды шешу, цифрлық және зертханалық тапсырмаларды кезең-кезеңімен орындау, топтық талқылау және қорытынды рефлексия әрекеттеріне тартылды. Бақылау тобында сол оқу тақырыптары дәстүрлі түсіндіру, сұрақ-жауап, есеп шығару және зертханалық жұмыстарды орындау тәсілдері арқылы меңгертілді. Екі топта да оқу мазмұны, сабақтардың жалпы көлемі және бағалау талаптары бірдей сақталды, айырмашылық оқу әрекетін ұйымдастыру тәсілінде болды: эксперименттік топта квест-технологиялар жүйелі түрде қолданылды, ал бақылау тобында дәстүрлі оқыту әдістері басым болды.

Қорытынды кезеңде алынған нәтижелер сипаттамалық және сапалық тұрғыдан талданып, модельді апробациялау нәтижелері қорытындыланды және тиісті әдістемелік ұсынымдар тұжырымдалды.

Зерттеу барысында университеттің цифрлық білім беру ортасы, химия пәні бойынша үлгілік оқу бағдарламалары мен силлабустар, электрондық және виртуалды зертханалар, химиялық үдерістерді бейнелейтін симуляциялар, квест сценарийлері мен деңгейлік тапсырмалар, проблемалық есептер мен зертханалық-практикалық жұмыстар, цифрлық ресурстармен жұмысқа арналған тапсырмалар, сондай-ақ студенттердің кәсіби мотивациясын, цифрлық және пәндік-әдістемелік құзыреттерін айқындауға бағытталған диагностикалық әдістемелер мен сауалнамалар қолданылды.

Зерттеу әдістері теориялық, эмпирикалық және тәжірибелік-эксперименттік әдістер кешенін қамтиды. Теориялық деңгейде педагогикалық, психологиялық және әдістемелік әдебиеттер, цифрлық және ойынға негізделген оқыту, квест-технологиялар мәселелері бойынша зерттеулер талданып, салыстырылып және жүйеленді. Модельдеу әдісі арқылы болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын квест-технологиялар негізінде ұйымдастыру моделі құрастырылды. Эмпирикалық кезеңде педагогикалық бақылау, сауалнама жүргізу, әңгімелесу, рефлексивтік эссе жазу, диагностикалық тапсырмалар мен бақылау жұмыстары қолданылып, квест аясында орындалған цифрлық тапсырмалар, жобалық жұмыстар мен портфолио материалдары талданды.

Тәжірибелік-эксперименттік жұмыста квест-технологиялар енгізілген эксперименттік топ пен дәстүрлі оқыту басым жүргізілген бақылау тобының нәтижелері салыстырмалы түрде сипатталды.

Қатысушылар санының шектеулілігіне байланысты нәтижелерді талдауда сипаттамалық және сапалық тәсілдер басым қолданылды. Топтардағы өзгерістер педагогикалық бақылау, рефлексивтік жауаптар, диагностикалық тапсырмалар, бақылау жұмыстары және студенттердің орындаған жұмыстарын талдау негізінде бағаланды. Іріктеме көлемінің шағын болуына байланысты статистикалық мәнділікке қатысты қорытынды жасалған жоқ, сондықтан алынған нәтижелер пилоттық зерттеу аясында қарастырылып, кеңірек іріктемеде қосымша тексеруді қажет етеді.

Зерттеудің негізгі кезеңдері, әр кезеңде орындалған жұмыстар және күтілетін нәтижелер кесте 2-де берілген.

2 кесте – Зерттеу кезеңдері мен мазмұны

Зерттеу кезеңі	Мазмұны	Нәтижесі
Дайындық кезеңі	Әдебиеттерді теориялық талдау, мақсат, міндеттер, гипотеза, нысан, пәнді айқындау, көрсеткіштер мен өлшемдерді белгілеу	Зерттеудің ғылыми аппараты нақтыланды, квест-технологияларға қойылатын талаптар жүйеленді
Концептуалдық-модельдік кезең	Квест-технологиялар негізінде кәсіби даярлық моделін құрастыру, модель блоктарын (мақсаттық, мазмұндық, іс-әрекеттік, бағалау-рефлексивтік) жобалау, цифрлық ортамен интеграциялау тетіктерін анықтау	Болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын модельдеу тұжырымдамасы мен құрылымдық моделі жасалды
Тәжірибелік-эксперименттік кезең	Цифрлық химиялық квесттерді оқу процесіне енгізу, эксперименттік және бақылау топтарында педагогикалық эксперимент жүргізу	Модельдің практикалық іске асырылуы жүзеге асты, бастапқы және аралық деректер жиналды
Қорытынды-талдау кезеңі	Сипаттамалық және сапалық талдау, нәтижелерді салыстыру, қорытындылар мен әдістемелік ұсынымдар дайындау	Модельді апробациялау нәтижелері қорытындыланып, педагогикалық ЖОО-ларға арналған әдістемелік ұсынымдар әзірленді

Зерттеу барысында қолданылған әдістер және олардың қолданылу мақсаттары Кесте 3-те жүйеленген.

3 кесте – Зерттеу әдістері мен қолдану мақсаттары

Әдістер тобы	Нақты әдістер	Қолдану мақсаты
Теориялық әдістер	Әдебиеттерді талдау, салыстыру, жүйелеу, модельдеу	Квест-технологиялар мен цифрлық оқыту жөніндегі тұжырымдамалық негіздерді айқындау, кәсіби даярлық моделін құрастыру
Эмпирикалық әдістер	Педагогикалық байқау, сауалнама, әңгімелесу, рефлексивтік эссе, диагностикалық тапсырмалар, бақылау жұмыстары, портфолио талдау	Студенттердің оқу-танымдық белсенділігі мен мотивациясын, кәсіби, цифрлық және пәндік-әдістемелік құзыреттерін анықтау
Тәжірибелік-эксперименттік әдістер	Педагогикалық эксперимент (констатациялық, қалыптастырушы, бақылау кезеңдері)	Квест-технологиялар негізінде әзірленген модельді апробациялау, эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелерін салыстырмалы сипаттау

Нәтижелер. Зерттеу барысында квест-технологиялар негізінде әзірленген модельді апробациялау нәтижелерін сипаттау мақсатында эксперименттік және бақылау топтарында байқалған өзгерістер салыстырмалы түрде талданды. Жиналған деректер кәсіби уәждеме, оқу-танымдық белсенділік, пәндік-әдістемелік, цифрлық, коммуникативтік және шығармашылық құзыреттердің қалыптасу үдерісін кешенді түрде сипаттауға мүмкіндік берді.

Констатациялық кезеңдегі нәтижелер студенттердің едәуір бөлігінде кәсіби мотивацияның орташа деңгейде екенін, ал цифрлық ортада әрекет ету дағдылары негізінен техникалық операциялармен (жүйеге кіру, файлдарды жүктеу, онлайн тестілеуден өту) шектелетінін көрсетті. Сонымен қатар, кейбір студенттердің химиядағы күрделі ұғымдар мен процестерді терең ұғынуға қарағанда, бағалау

нәтижесіне бағдарланғаны, тапсырмаларды өз бетінше орындаудан гөрі оқытушы нұсқауын күтетіндігі байқалды. Мұндай жағдай кәсіби құзыреттерді қалыптастыруда дәстүрлі түсіндіру мен бекітуге негізделген сабақтардың басымдығымен, оқу үдерісінде проблемалық және зерттеушілік сипаттағы тапсырмалардың жеткіліксіз қолданылуымен түсіндіріледі.

Квест-технологиялар негізінде жасалған модельді енгізуден кейін жүргізілген қалыптастырушы эксперимент барысында студенттердің оқу-танымдық белсенділігінде оң өзгерістер байқалды. Цифрлық химиялық квесттер сюжетке, деңгейлік құрылымға, ұпай жинау механизміне, сондай-ақ жұптық және топтық өзара әрекетке негізделгендіктен, білім алушылар оқу тапсырмаларын ойын-танымдық әрекет ретінде қабылдап, оқу процесіне эмоциялық әрі зияткерлік тұрғыдан белсендірек араласа бастады. Сабақтар мен өзіндік жұмыстар барысында студенттердің қосымша ақпаратты өз еркімен іздеуі, цифрлық ресурстарды (бейнематериалдар, симуляциялар, виртуалды зертханалар) таңдап пайдалануы, тапсырмаларды орындаудың түрлі жолдарын ұсынуы жиілегені байқалды.

Сапалық талдау нәтижелері квест форматындағы оқу барысында студенттердің кәсіби уәждемесіне қатысты оң өзгерістер байқалғанын көрсетті. Рефлексивтік эсселер мен сұхбат материалдарында студенттер квест тапсырмалары болашақ мұғалім ретіндегі жауапкершілікті сезінуге көмектескенін, химиялық мазмұнды мектеп деңгейіне бейімдеп түсіндіру және оқушыларға қызықты жағдаяттар құрастыру жөнінде ойлануға түрткі болғанын атап өтеді. Көптеген білім алушылар квест барысында жинақтаған тәжірибесін алдағы уақытта мектеп тәжірибесінде қолдануға ниетті екенін, әсіресе «ізденіс», «жұмбақ шешу» және «цифрлық барлау» элементтері бар тапсырмаларды тиімді деп бағалағанын көрсеткен.

Пәндік-әдістемелік құзыреттер тұрғысынан алғанда, квест форматындағы тапсырмаларды орындау барысында химиялық білімді практикалық жағдаяттарда қолдануға қатысты оң өзгерістер байқалды. Мәселен, химиялық реакциялардың механизмдерін, ерітінділерде жүретін процестерді және экологиялық мазмұндағы есептерді квест сюжетіне енгізу студенттерді теориялық білімді нақты практикалық жағдайларда қолдануға итермелейді. Бақылау жұмыстары мен диагностикалық тапсырмалардың нәтижелерін салыстыру квест-технологиялар қолданылған эксперименттік топта химиялық ұғымдарды жүйелі әрі дәл пайдалану, тәжірибелік есептерді шешу және химиялық құбылыстарды түсіндіру қабілеттерінде оң өзгерістер байқалғанын көрсетті.

Цифрлық құзыреттердің дамуында да оң өзгерістер байқалды. Егер зерттеудің бастапқы кезеңінде көптеген студенттер цифрлық платформаларды дайын ақпарат алу құралы ретінде ғана қабылдаса, эксперимент соңында олар цифрлық ортада өз өнімін (бейнеролик, презентация, интерактивті тапсырма, шағын викторина) дайындап, оны квест аясында қорғау мен талқылауға дағдыланды. Бұл өз кезегінде дербес жауапкершілікті арттыруға, ақпаратты іріктеу, өңдеу және ұсыну мәдениетін қалыптастыруға ықпал етті. Сонымен қатар, онлайн форумдар мен чаттарда топ мүшелерінің бір-біріне кеңес беруі, түсінбеген мәселелерді бірлесіп талқылауы коммуникативтік құзыреттердің нығаюына жағдай жасады.

Квест тапсырмаларын орындау барысында студенттердің шығармашылық белсенділігіне қатысты оң өзгерістер де байқалды. Квест сценарийлерін құрастыру немесе толықтыру барысында студенттер химиялық мазмұнды өмірлік жағдаяттармен байланыстырудың әртүрлі жолдарын ұсынды: экологиялық проблемалар, тұрмыстағы химия, өндірістік процестер, қауіпсіздік талаптары және т.б. Мұндай шығармашылық ізденіс студенттердің химияның практикалық маңызын тереңірек түсінуіне, болашақ кәсіби қызметінде пәнді өмірмен байланыстыра оқытуға дайын болуына мүмкіндік берді.

Эксперименттік және бақылау топтарының нәтижелерін салыстырмалы талдау эксперименттік топта кәсіби уәждеме, оқу-танымдық белсенділік, пәндік-әдістемелік және цифрлық құзыреттер бойынша оң динамика байқалғанын көрсетті. Бақылау тобында да жекелеген оң өзгерістер байқалды, алайда олар негізінен оқу материалын меңгеру және ағымдағы оқу тапсырмаларын орындаумен байланысты болды. Эксперименттік топ студенттерінің квест тапсырмаларын орындау барысында дербес ақпарат іздеуге, цифрлық ресурстарды қолдануға, топтық талқылауға және шығармашылық шешімдер ұсынуға белсендірек қатысқаны педагогикалық бақылау мен орындалған тапсырмаларды талдау нәтижелерінде байқалды. Іріктеме көлемінің шағын болуына байланысты бұл айырмашылықтар статистикалық мәнділік тұрғысынан бағаланған жоқ және зерттеу нәтижелері пилоттық сипатта түсіндіріледі.

Ұсынылған модель аясында қарастырылатын кәсіби құзыреттердің негізгі құрылымдық құрамдастары сурет 1-де берілген.

1 суретте болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығының негізгі құзыреттік құрамдастары құрылымдық деңгейлер түрінде берілген. Пәндік-әдістемелік құзырет кәсіби даярлықтың базалық негізін құрайды, ал цифрлық және коммуникативтік құзыреттер білім алушылардың цифрлық ортада тиімді әрекет етуі мен бірлескен жұмысты ұйымдастыру қабілеттерін сипаттайды. Шығармашылық құзырет химиялық мазмұнды стандартты емес жағдаяттарда қолдану, жаңа идеялар мен квест тапсырмаларын әзірлеу қабілетімен байланысты. Аталған құрамдастар өзара сабақтастықта қарастырылып, ұсынылған модельдің кәсіби даярлық мазмұнын нақтылайды.



1 сурет – Болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби құзыреттерінің құрылымдық деңгейлері

Квест-технологияларды қолдану жағдайындағы кәсіби мотивацияны қолдау мен қайта бағалаудың циклдік үдерісі сурет 2-де көрсетілген.



2 сурет – Квест-технологияларды қолдану жағдайындағы кәсіби мотивацияның даму циклі

2 суретте квест-технологияларды қолдану жағдайындағы кәсіби мотивацияны қолдау циклі ұсынылған. Цикл бастапқы жағдайды диагностикалау, квест-технологияларды оқу үдерісіне енгізу, студенттердің мотивациялық өзгерістерін қайта бағалау, алынған нәтижелерді талдау және оқыту стратегияларын жетілдіру кезеңдерін қамтиды. Бұл кезеңдер өзара байланысты және кері байланыс негізінде қайталанып отырады, сондықтан модель квест тапсырмаларын студенттердің оқу әрекетіне қызығушылығын қолдау және оқу үдерісін түзету құралы ретінде қарастырады.

Талқылау. Зерттеу барысында байқалған өзгерістер химиялық білім беруде ойын және квест элементтерін қолданудың оқу белсенділігі мен химиялық мазмұнды меңгеруді қолдауда белгілі бір педагогикалық әлеуеті бар екенін көрсеткен алдыңғы зерттеулермен жалпы бағытта сәйкес келеді. Е. Вууса және әріптестерінің жүйелі шолуында game-based learning тәсілдерінің білім алушылардың

химиялық ұғымдарды түсінуі мен оқу мотивациясын қолдауға мүмкіндік беретіні көрсетілген [12, б.1]. Ү. Ну және әріптестерінің метаталдау нәтижелері де ойынға негізделген оқытудың оқу нәтижелеріне ықпал ету мүмкіндігін көрсетеді, алайда зерттеулер арасындағы айырмашылықтардың едәуір екенін атап өтеді [13, б.1499-1500].

Сонымен бірге алынған нәтижелерді квест-технологиялардың тиімділігінің түпкілікті дәлелі ретінде қарастыруға болмайды. Т. Тере және әріптестерінің зерттеуінде білім алушылар WebQuest пен Wiki тапсырмаларын оң бағалағанымен, химияны оқуға деген мотивацияның статистикалық тұрғыдан жоғарылауы анықталмаған [10, б.910]. С. Snelson жүргізген QBL зерттеулерінің шолуында да мотивацияға қатысты нәтижелердің біркелкі еместігі, оқытушы тарапынан едәуір уақыт пен педагогикалық жобалауды қажет ететіні көрсетілген [15, б.287]. Сондықтан осы зерттеуде байқалған оң өзгерістер шағын іріктемеде жүргізілген пилоттық апробацияның нәтижелері ретінде түсіндіріледі және ұсынылған модельді үлкенірек іріктемеде әрі ұзақ мерзімді зерттеулерде қосымша тексеру қажет.

Қорытынды. Зерттеу барысында цифрлық білім беру ортасында квест-технологияларды қолдануға негізделген болашақ химия мұғалімдерін кәсіби даярлау моделі әзірленіп, педагогикалық эксперимент жағдайында апробациядан өткізілді. Ұсынылған модель мақсаттық, мазмұндық, іс-әрекеттік және бағалау-рефлексивтік блоктардың өзара байланысына негізделіп, химиялық мазмұнды цифрлық ресурстармен, проблемалық және зертханалық тапсырмалармен, топтық өзара әрекетпен және рефлексиямен біріктіруге бағытталды.

Пилоттық зерттеу нәтижелерін сипаттамалық және сапалық талдау эксперименттік топ студенттерінің кәсіби уәждемесі, оқу-танымдық белсенділігі, цифрлық ресурстарды қолдануы, топтық өзара әрекеті және шығармашылық тапсырмаларды орындауы бойынша оң өзгерістер байқалғанын көрсетті. Бақылау тобында да жекелеген оң өзгерістер байқалды, алайда квест-технологиялар жүйелі қолданылған эксперименттік топта оқу әрекетіне белсенді қатысу, дербес ақпарат іздеу және практикалық міндеттерді шешуге бағытталған әрекеттер жиірек көрініс тапты.

Зерттеудің практикалық маңызы ұсынылған модель мен квест тапсырмаларын педагогикалық жоғары оқу орындарында болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби даярлығын ұйымдастыруда қолдану мүмкіндігімен айқындалады. Сонымен қатар, зерттеудің шағын іріктемемен және бір академиялық семестрмен шектелуі алынған нәтижелерді кең көлемде жалпылауға мүмкіндік бермейді. Сондықтан ұсынылған модельдің нәтижелілігін үлкенірек және әртүрлі іріктемелерде, ұзақ мерзімді зерттеулер барысында қосымша тексеру қажет.

Мүдделер қақтығысы: Авторлар мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Бекбенова А.Р., Мукатаева Ж.С., Ильясова Г.У. Болашақ химия мұғалімдерін кәсіби даярлауда ақпараттандырудың педагогикалық негіздері [Мәтін] / А.Р. Бекбенова, Ж.С. Мукатаева, Г.У. Ильясова // Қарағанды университетінің хабаршысы. Педагогика сериясы. – 2023. – Vol. 2 (110). – Б. 119–124. DOI: 10.31489/2023Ped2/119-124.
2. Сабденова У.О., Сейтжанов Ә.Ф., Арбузова Е.Н. Қашықтықтан білім беру жағдайында болашақ химия мұғалімдерінің кәсіби бағдарын қалыптастырудың тиімді әдісі [Мәтін] / У.О. Сабденова, Ә.Ф. Сейтжанов, Е.Н. Арбузова // ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық серия. – 2021. – Vol. 67(2). – Б. 11–17. DOI: 10.26577/JES.2021.v67.i2.02.
3. Бакажанова А.К., Сагимбаева А.Е., Бакибаев А.А., Шоканов Р.А. Білім беруді цифрландыру жағдайында болашақ химия мұғалімдерінің ТРАСК (модулін) дамыту [Мәтін] / А.К. Бакажанова, А.Е. Сагимбаева, А.А. Бакибаев, Р.А. Шоканов // ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар серия. – 2024. – Vol. 80(3). – Б. 40–51. DOI: 10.26577/JES2024v80.i3.03.
4. Karmanova A., Madybekova G., Kavak N., Ualikhanova B., Zharylkassyn A., Umarova Z. Developing the Professional Competence of Future Chemistry Teachers through Digital Technologies: A Case Study of Kazakhstan [Text] / A. Karmanova, G. Madybekova, N. Kavak, B. Ualikhanova, A. Zharylkassyn, Z. Umarova // International Journal of Information and Education Technology. – 2024. – Vol. 14(8). – P. 1119–1126. – DOI: 10.18178/ijiet.2024.14.8.2140.
5. Dodge B. FOCUS: Five Rules for Writing a Great WebQuest [Text] / B. Dodge // Learning & Leading with Technology. – 2001. – Vol. 28(8). – P. 6–9.
6. The Learning Power of WebQuests [Text] / T. March // Educational Leadership. – 2003. – Vol. 61(4). – P. 42–47.
7. Seitkazy P.B., Toleubekova R.K., Amanova A.K., Tashetov A.A., Iskakova G., Demissenova S.S. A Web-Quest as a Teaching and Learning Tool [Text] / P.B. Seitkazy, R.K. Toleubekova, A.K. Amanova, A.A. Tashetov, G. Iskakova, S.S. Demissenova // International Electronic Journal of Mathematics Education. – 2016. – Vol. 11(10). – P. 3537–3549.
8. Deng F., Lan W., Sun D., Zheng Z. Examining Pre-Service Chemistry Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) of Using Data-Logging in the Chemistry Classroom [Text] / F. Deng, W. Lan, D. Sun, Z. Zheng // Sustainability. – 2023. – Vol. 15(21). – Article 15441. DOI: 10.3390/su152115441.

9. Chan P., Van Gerven T., Dubois J.-L., Bernaerts K. Virtual chemical laboratories: A systematic literature review of research, technologies and instructional design [Text] / P. Chan, V T. an Gerven, J.-L. Dubois, K. Bernaerts // *Computers and Education Open*. – 2021. – Vol. 2. – Article 100053. DOI: 10.1016/j.caeo.2021.100053.
10. Tepe T., Ilhan N., Inceoglu M.M. Using WebQuest and Wiki Activities in Chemistry Courses: Pre-Service Elementary Teachers' Views and their Motivation to Learn Chemistry [Text] / T. Tepe, N. Ilhan, M.M. Inceoglu // *Croatian Journal of Education*. – 2016. – Vol. 18(3). – P. 899–933. DOI: 10.15516/cje.v18i3.2001.
11. Ferreira K.M., Gomes F., Braga L. WebQuest e o ensino da química analítica: possibilidades de aprendizagens [Text] / K.M. Ferreira, F. Gomes, L. Braga // *Revista Insignare Scientia*. – 2022. – Vol. 5(2). – P. 268–283. DOI: 10.36661/2595-4520.2022v5n2.13002.
12. Byusa E., Kampire E., Mwesigye A.R. Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature [Text] / E. Byusa, E. Kampire, A.R. Mwesigye // *Heliyon*. – 2022. – vol. 8(5). – Article e09541. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e09541.
13. Hu Y., Gallagher T., Wouters P., van der Schaaf M., Kester L. Game-based learning has good chemistry with chemistry education: A three-level meta-analysis [Text] / Y. Hu, T. Gallagher, P. Wouters, M. van der Schaaf, L. Kester // *Journal of Research in Science Teaching*. – 2022. – vol. 59(9). – P. 1499–1543. DOI: 10.1002/tea.21765.
14. Elmali S., Freund L., Tiemann R. A systematic literature review of game-based approaches in chemistry education (2014–2024) [Text] / S. Elmali, L. Freund, R. Tiemann // *Chemistry Education Research and Practice*. – 2026. – vol. 27(1). – P. 31–44. DOI: 10.1039/D5RP00248F.
15. Snelson C. Quest-Based Learning: A Scoping Review of the Research Literature [Text] / C. Snelson // *TechTrends*. – 2022. – vol. 66(2). – P. 287–297. DOI: 10.1007/s11528-021-00674-w.

REFERENCES:

1. Bekbenova A.R., Mukataeva Zh.S., Iliasova G.U. Bolashak himiya mugalimderin kasibi dayarlauda aqparattandyrudyn pedagogikalyk negizderi [Pedagogical foundations of informatization in the professional training of future teachers of chemistry]. *Karagandy universitetinin habarshysy. Pedagogika seriyasy*, 2023, no. 2(110), pp. 119–124. DOI: 10.31489/2023Ped2/119-124. (In Kazakh)
2. Sabdenova U.O., Seitzhanov A.F., Arbuzova E.N. Kashykyktan bilim beru zhagdaiynda bolashak himiya mugalimderinin kasibi bagdaryn kalyptastyrudyn tiimdi adisi [An effective method of forming the professional orientation of future chemistry teachers in the context of distance education]. *KazUU habarshysy. Pedagogikalyk seriya*, 2021, no. 67(2), pp. 11–17. DOI: 10.26577/JES.2021.v67.i2.02. (in Kazakh)
3. Bakazhanova A.K., Sagimbaiyeva A.Ye., Bakibayev A.A., Shokanov R.A. Bilim berudi cifrandyru zhagdaiynda bolashak himiya mugalimderinin TPACK (modulin) damytu [Honing pre-service chemistry teachers' TPACK performance in digitally-enhanced education]. *KazUU habarshysy. Pedagogikalyk gylymdar seriya*, 2024, vol. 80(3), pp. 40–51. DOI: 10.26577/JES2024v80.i3.03. (In Kazakh)
4. Karmanova A., Madybekova G., Kavak N., et al. Developing the professional competence of future chemistry teachers through digital technologies: A case study of Kazakhstan. *International Journal of Information and Education Technology*, 2024, vol. 14(8), pp. 1119–1126. DOI: 10.18178/ijiet.2024.14.8.2140.
5. Dodge B. FOCUS: Five rules for writing a great WebQuest. *Learning & Leading with Technology*, 2001, vol. 28(8), pp. 6–9.
6. March T. The learning power of WebQuests. *Educational Leadership*, 2003, vol. 61(4), pp. 42–47.
7. Seitkazy P.B., Toleubekova R.K., Amanova A.K., Tashetov A.A., Iskakova G., Demissenova S.S. A Web-Quest as a teaching and learning tool. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 2016, vol. 11(10), pp. 3537–3549.
8. Deng F., Lan W., Sun D., Zheng Z. Examining pre-service chemistry teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) of using data-logging in the chemistry classroom. *Sustainability*, 2023, vol. 15(21), art. 15441. DOI: 10.3390/su152115441.
9. Chan P., Van Gerven T., Dubois J.-L., Bernaerts K. Virtual chemical laboratories: A systematic literature review of research, technologies and instructional design. *Computers and Education Open*, 2021, vol. 2, art. 100053. DOI: 10.1016/j.caeo.2021.100053.
10. Tepe T., Ilhan N., Inceoglu M.M. Using WebQuest and Wiki activities in chemistry courses: pre-service elementary teachers' views and their motivation to learn chemistry. *Croatian Journal of Education*, 2016, vol. 18(3), pp. 899–933. DOI: 10.15516/cje.v18i3.2001.
11. Ferreira K.M., Gomes F., Braga L. WebQuest e o ensino da química analítica: possibilidades de aprendizagens [WebQuest and analytical chemistry teaching: learning possibilities]. *Revista Insignare Scientia*, 2022, vol. 5(2), pp. 268–283. DOI: 10.36661/2595-4520.2022v5n2.13002. (In Portuguese)

12. Byusa E., Kampire E., Mwesigye A.R. Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature. *Heliyon*, 2022, vol. 8(5), art. e09541 (2022). DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e09541.

13. Hu Y., Gallagher T., Wouters P., van der Schaaf M., Kester L. Game-based learning has good chemistry with chemistry education: A three-level meta-analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 2022, vol. 59(9), pp. 1499–1543. DOI: 10.1002/tea.21765.

14. Elmali S., Freund L., Tiemann R. A systematic literature review of game-based approaches in chemistry education (2014–2024). *Chemistry Education Research and Practice*, 2026, vol. 27(1), pp. 31–44. DOI: 10.1039/D5RP00248F.

15. Snelson C. Quest-based learning: A scoping review of the research literature. *TechTrends*, 2022, vol. 66(2), pp. 287–297. DOI: 10.1007/s11528-021-00674-w.

Жіберілген күні: 25 маусым 2026 ж. **Қабылданған күні:** 10 тамыз 2026 ж.

Жарияланған күні: 30 қыркүйек 2026 ж.

Авторлар туралы мәліметтер:

Нугманова Айнур Алигажиевна* – PhD докторант, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы, 050000 Алматы қ., Қазыбек би көш. 30, тел.: +77476444924, e-mail: ainura_nugmanova@mail.ru.

Жусупбекова Нурсулу Сарсеновна – химия ғылымдарының кандидаты, «Химия» кафедрасының аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Қазақстан Республикасы, 050000 Алматы қ., Қазыбек би көш. 30, тел.: +77025163846, e-mail: zhusupbekova_nursulu@mail.ru.

Огородник Виктория Эдуардовна – педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, М. Танк атындағы Беларусь мемлекеттік педагогикалық университеті, Беларусь Республикасы, 220004 Минск қ., Советская көш. 18, тел.: +375-29-321-05-41, e-mail: vitog@tut.by.

Даулетбай Жібек Арманқызы – педагогика ғылымдарының магистрі, химия пәні мұғалімі, №26 мектеп-гимназиясы, Қазақстан Республикасы, 010000 Астана қ., Конституция көш. 24, тел.: +77769281840, e-mail: dauletbayzh@mail.ru.

Нугманова Айнур Алигажиевна* – PhD докторант, Казахский Национальный Педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан, 050000 г. Алматы, ул. Казыбекби 30, тел.: +77476444924, e-mail: ainura_nugmanova@mail.ru.

Жусупбекова Нурсулу Сарсеновна – кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры химии, Казахский Национальный Педагогический университет имени Абая, Республика Казахстан, 050000 г. Алматы, ул. Казыбек би 30, тел.: +77025163846, e-mail: zhusupbekova_nursulu@mail.ru.

Огородник Виктория Эдуардовна – кандидат педагогических наук, доцент, Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, Республика Беларусь, 220004 г. Минск, ул. Советская. 18, тел.: +375-29-321-05-41, e-mail: vitog@tut.by.

Даулетбай Жибек Армановна – магистр педагогических наук, учитель химии, школа-гимназия №26, Республика Казахстан, 010000 Астана, ул. Конституции, 24, тел.: +77769281840, e-mail: dauletbayzh@mail.ru.

Nugmanova Ainur Aligazhiyevna* – PhD student, Abai Kazakh Pedagogical University, Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, 30 Kazybek bi Str., tel.: +77476444924, e-mail: ainura_nugmanova@mail.ru.

Zhusupbekova Nursulu Sarsenovna – Candidate of Chemical Sciences, Senior Lecturer, Department of chemistry, Abai Kazakh Pedagogical University, Republic of Kazakhstan, 050000, Almaty, 30 Kazybek bi Str., tel.: 77025163846, e-mail: zhusupbekova_nursulu@mail.ru.

Ogorodnik Victoria Eduardovna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Maksim Tank Belarusian State Pedagogical University, Republic of Belarus, 220004, Minsk, 18 Sovetskaya, tel.: +375-29-321-05-41, e-mail: vitog@tut.by.

Dauletbay Zhibek Armanovna – Master of Pedagogical Sciences, Chemistry Teacher, School-gymnasium No. 26, Republic of Kazakhstan, 010000, Astana, 24 Konstitutsiya, tel.: +77769281840, e-mail: dauletbayzh@mail.ru.