

ӘОЖ 37.091.4:54:37.018.43

ХИМИЯНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ГЕЙМИФИКАЦИЯ ЖӘНЕ ЖОБАЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ: ӘДЕБИЕТТІК ШОЛУ

Алтынбек Гулмира Жұмабекқызы

магистрант, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан

Ғылыми жетекші: Мадыбекова Галия Муталиевна,

х.ғ.к, профессор, Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ., Қазақстан

Мақалада химияны оқытуда геймификация және жобалық оқытуды біріктіріп қолданудың тиімділігі эксперименттік зерттеу арқылы талданады. Зерттеу Шымкент қаласындағы №23 мектеп-лицейдің 8-сынып оқушылары арасында жүргізілді. Эксперименттік топта химия сабақтары ойын элементтері (ұпайлар, деңгейлер, викториналар, квесттер) және жобалық тапсырмалар (экологиялық және зерттеу жобалары) негізінде өткізілсе, бақылау тобы дәстүрлі әдіспен оқытылды. Нәтижелер көрсеткендей, эксперименттік топ оқушыларының қорытынды тест ұпайлары мен оқу мотивациясы айтарлықтай жоғарылады. Сонымен қатар, олардың топтық жұмысқа қатысу белсенділігі мен коммуникативті дағдылары едәуір дамыды. Статистикалық өңдеу нәтижелері топтар арасындағы айырмашылықтың мәнді екенін ($p < 0.05$) көрсетті. Зерттеу қорытындысы геймификация мен жобалық оқытуды интеграциялау химия пәнінде оқушылардың мотивациясын арттыруға, білім сапасын жақсартуға және зерттеушілік дағдыларды дамытуға ықпал ететінін дәлелдейді.

Кілт сөздер: геймификация; жобалық оқыту; химияны оқыту; цифрлық технологиялар

Кіріспе

Қазіргі заманғы химияны оқыту бір мезгілде оқушылардың ынтасын арттыру және абстрактілі ұғымдарды терең түсінуді қамтамасыз ету қажеттілігімен бетпе-бет келуде. Бұл контекстте белсенді әдістер — бірінші кезекте геймификация және жобалау технологиясы — қатысуды, өзін-өзі реттеуді және білімді тәжірибеге беруді жақсартатын тиімді тәсілдер болып саналады. Соңғы зерттеулер цифрлық ойынға негізделген оқыту және геймификация элементтері оқушылардың оқу нәтижелері мен мотивациясын айтарлықтай жақсартатынын растады [1,2].

Соңғы жылдары химия бойынша білім беруде ойын сценарийлері («химиялық escape room»), геймификацияланған зертханалық жұмыстар және толықтырылған шындықты пайдалану белсенді түрде зерттелуде. Бұл тәсілдер студенттердің қызығушылығының артқанын, топтық дағдылардың дамуын және зертханалық тәжірибелерді түсінудің жақсарғанын көрсетеді. Әдебиеттерде ойын тапсырмаларының типологиясын жүйелейтін және әдістемелік ұсыныстар ұсынатын шолу жұмыстары бар [3].

Жобалық оқыту да геймификациямен қатар дамып келеді: онлайн семинарлар мен зерттеу мини-жобаларынан электрохимия және «жасыл химия» саласындағы STEM-бағдарланған жобаларға дейін жасалуда. Эмпирикалық зерттеулер көрсеткендей, мұндай жобалар эксперименталды жоспарлау, деректерді сыни талдау, «жұмсақ» дағдыларды дамытады және студенттердің мектептен жоғары оқу орнына көшу кезінде бейімделуіне көмектеседі [4].

Сонымен қатар бірқатар проблемалар да бар: әдістердің бытыраңқылығы, тиімділіктің бірыңғай критерийлерінің болмауы, ұйымдастырушылық және ресурстық кедергілер (уақыт, материалдық-техникалық қамтамасыз ету, мұғалімдердің біліктілігін арттыру). Осыған байланысты ғылыми зерттеулер мен білім беру тәжірибесін біріктіру, сондай-ақ табысты шешімдерді масштабтау үшін біртұтас жобалық базаны әзірлеу қажеттілігі артып отыр.

Зерттеу әдістемесі

Зерттеу жұмысы Шымкент қаласының білім басқармасына қарасты «З. Космодемьянская атындағы №23 мектеп-лицейі» шаруашылық жүргізу құқығындағы мемлекеттік коммуналдық кәсіпорнында жүргізілді. Экспериментке 8-сыныптың 54 оқушысы қатысты. Оқушылар кездейсоқ таңдау әдісі арқылы екі топқа бөлінді: эксперименттік топта – 27, ал бақылау тобында – 27 оқушы болды.

Эксперименттің негізгі мақсаты – химияны оқытуда геймификация мен жобалық оқытуды біріктіріп қолданудың тиімділігін тәжірибе жүзінде тексеру болды. Бұл мақсатқа жету үшін квазиисперименттік зерттеу ұйымдастырылды. Зерттеу дизайны «pre-test – post-test» үлгісіне негізделді, яғни тәжірибенің басында және соңында екі топтың да білім деңгейлері салыстырылды. Эксперимент 8 апта бойы, екі тоқсан аралығында жүргізілді.

Эксперименттік топтағы сабақтарда заманауи цифрлық платформаларға сүйенген геймификация элементтері қолданылды. Атап айтқанда, Quizizz, Wordwall, Kahoot және Classcraft бағдарламалары арқылы викториналар, деңгейлік тапсырмалар, химиялық квесттер ұйымдастырылды. Сонымен қатар оқушылар шағын топтарда жобалық жұмыстар орындады. Жобалар «Жасыл химия» бағытына негізделіп, экологиялық мазмұндағы тақырыптарды қамтыды (мысалы, тұрмыстық химиядағы экологиялық шешімдер, қалдықтарды қайта өңдеу жолдары, ауыз су құрамын талдау). Сабақ барысында оқушылар ұпай

жинап, деңгейлерден өтіп, марапаттарға ие болып отырды. Жобаның қорытынды кезеңінде әр топ өз нәтижелерін презентация түрінде қорғады.

Ал бақылау тобында химия сабақтары дәстүрлі әдістер негізінде – түсіндірме, сұрақ-жауап және бекіту жаттығулары арқылы жүргізілді. Бұл топта арнайы ойын немесе жобалық әдістер енгізілген жоқ.

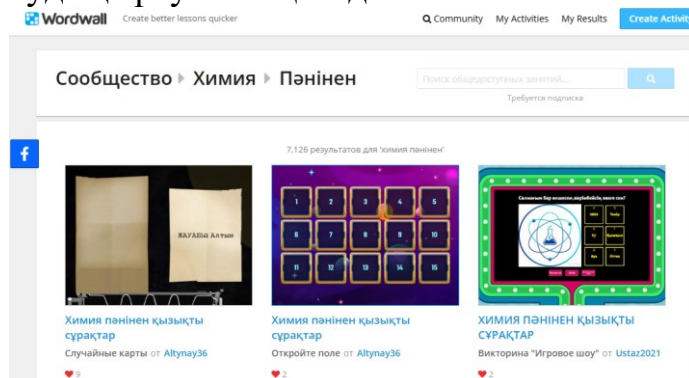
Зерттеудің өлшеу құралдары бірнеше бағытты қамтыды. Біріншіден, оқушылардың білім нәтижелері арнайы дайындалған тест тапсырмалары арқылы тексерілді. Әр тест 20 сұрақ пен 10 есептен тұрды. Тесттер зерттеу басында (pre-test) және соңында (post-test) өткізілді. Екіншіден, оқу мотивациясы деңгейі Лайкерт шкаласына негізделген сауалнама арқылы анықталды. Бұл сауалнама оқушылардың пәнге қызығушылығын, сабаққа қатысуға деген құлшынысын және өзіндік жұмысқа ынтасын бағалауға бағытталды. Үшіншіден, сабақтағы белсенділік деңгейі мұғалім толтыратын бақылау парақтары арқылы тіркелді. Мұнда сұрақтарға жауап беру жиілігі, топтық жұмысқа араласу деңгейі және тапсырмаларды уақтылы орындау көрсеткіштері есепке алынды.

Алынған деректерді өңдеу үшін Excel және SPSS бағдарламалары қолданылды. Сандық мәліметтер бойынша орташа арифметикалық мәндер, стандартты ауытқулар есептелді. Топтар арасындағы айырмашылықты бағалау үшін Стюденттің t-тесті пайдаланылды. Сауалнама нәтижелері пайыздық үлестермен көрсетіліп, диаграммалар арқылы визуалдандырылды.

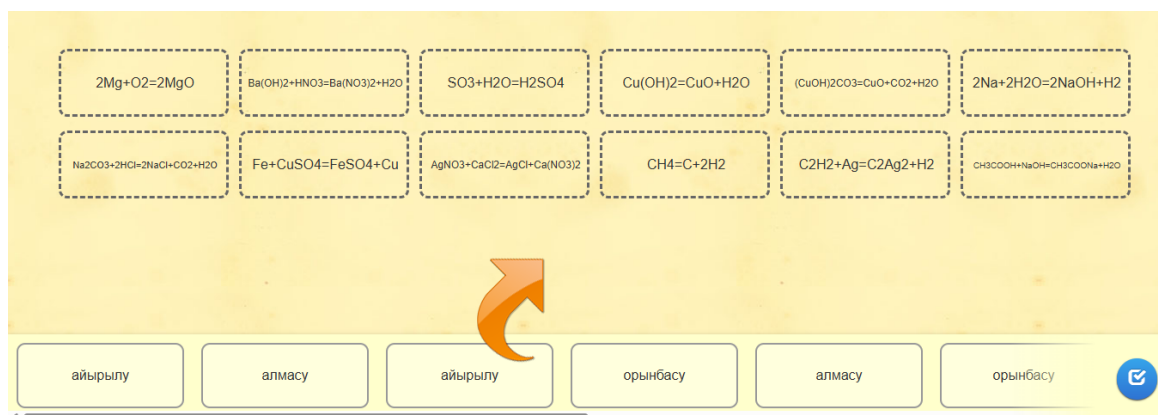
Химияны оқытуда геймификация әдісін қолдану

Геймификация – ойын элементтерін (ұпайлар, деңгейлер, белгілер, жарыстар, сюжет) ойыннан тыс контекстте пайдалану. Химияны оқытуда бұл әдіс белсенділікті арттыру, дерексіз ұғымдарға алаңдаушылықты азайту және тұрақты оқу мотивациясын қалыптастыру үшін қолданылады. Жүйелі шолуға [5] сәйкес, геймификация когнитивті және аффективті нәтижелерге оң әсер етеді, сонымен қатар ынтымақтастық дағдыларын дамытуға көмектеседі.

Практикалық қолданылуы. Соңғы жылдары ойын элементтерін дәрістерге, зертханалық сабақтарға және студенттердің өздік жұмыстарына біріктіруге мүмкіндік беретін цифрлық платформаларды (Kahoot, Quizizz, Classcraft, LearningApps) қолданудың артуы байқалады.



1-сурет. Wordwall платформасы



2-сурет. Learning apps платформасы

Химиялық квесттер сценарийлері әсіресе оқушылар есептерді шешіп, «деңгейден өту» үшін эксперименттер жасағанда танымал болды. Бұл реакциялар, атом құрылысы, заттардың қасиеттері туралы білімдерін бекітуге мүмкіндік береді. Эксперименттік зерттеулер мотивацияның жоғарылауын және осындай форматтармен материалды меңгеру сапасының жақсарғанын көрсетті [6].

Толықтырылған шындықты (AR) және тренажерларды пайдалану да геймификацияның әсерін күшейтеді. Мысалы, молекулалық құрылымдарды зерттеу кезінде студенттер AR қолданбаларын пайдаланып ойын тапсырмаларын орындайды, бұл кеңістіктік қиялды және химиялық байланыстарды түсінуді жақсартады [7].



3-сурет. Химияны оқытудағы AR технологиясы

Артықшылығы және шектеулері

Эмпирикалық зерттеулердің нәтижелері бойынша:

- геймификация оқуға қанағаттануды және оқушылардың белсенділігін арттырады;
- жұмсақ дағдыларды (ынтымақтасу, қарым-қатынас, сыни тұрғыдан ойлау) қалыптастыруға ықпал етеді;

- жылдам кері байланыс пен ашық бағалауды қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, зерттеушілер шектеулерді де атап өтеді:

• жаңалық әсері (ойын жаңартылмаса, қызығушылық уақыт өте келе азаяды);

- мұғалімнің жоғары цифрлық құзыреттілігінің қажеттілігі;
- қатаң мерзімдері бар оқу жоспарларына кіріктірудегі қиындықтар.

Химияны оқытудағы жобалау технологиясы

Соңғы жылдары педагогикалық әдебиеттерде химиядан жобалық оқытудың бірнеше формалары сипатталған:

• Шағын ғылыми-зерттеу жобалары – судың құрамын талдау, азық-түлік өнімдерінің сапасын зерттеу, топырақтың қышқылдығының өсімдіктердің өсуіне әсерін зерттеу.

• STEM жобалары – химияны, физиканы, биологияны және информатиканы бір жобаға біріктіру (мысалы, «Электрохимия және жаңартылатын энергия көздері»), ол ғылыми процестер туралы тұтас түсінікті қалыптастырады.

• Экологиялық бағыттағы жобалар – ластану проблемаларын зерттеу, «жасыл технологияларды» дамыту, бұл оқушылардың экологиялық санасын арттырады.

• Онлайн және цифрлық жобалар – симуляторлар мен виртуалды зертханаларды пайдалану, бұл әсіресе қашықтықтан оқыту контекстінде өзекті.

• Соңғы жылдардағы эмпирикалық деректер химиядағы жобалық оқытудың:

- оқушылардың ынтасын арттырады және оқуды мазмұнды етеді;
- зерттеу дағдыларын дамытуға, деректерді талдауға және нәтижелерді ұсынуға ықпал етеді;

• «жұмсақ дағдыларды» дамытады – қарым-қатынас, топтық жұмыс, шығармашылық;

• тапсырмаларды нақты жағдайларға жақындату арқылы мектеп курсынан университет химиясына көшуді жеңілдетеді.

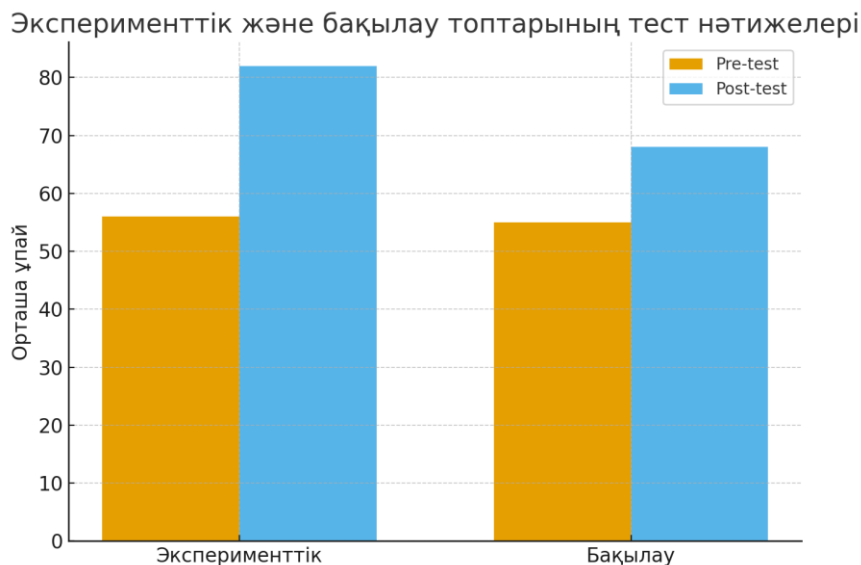
Дегенмен, зерттеушілер бірқатар проблемаларды атап өтеді:

- жобаларды аяқтау үшін уақыт ресурстарының қажеттілігі;
- әрбір студенттің үлесін объективті бағалаудағы қиындықтар;
- ғылыми-зерттеу қызметін ұйымдастыру үшін біліктілігі жоғары мұғалімге қойылатын талап.

Нәтижелер мен талқылаулар

Зерттеу барысында эксперименттік және бақылау топтарының бастапқы (pre-test) және қорытынды (post-test) көрсеткіштері салыстырылды. Алдын ала тест нәтижелері екі топ арасында айтарлықтай айырмашылық болмағанын көрсетті: эксперименттік топтың орташа ұпайы 56, ал бақылау тобында 55

болды. Бұл дерек бастапқыда екі топтың білім деңгейлері шамалас екенін дәлелдейді.



Эксперимент аяқталған соң алынған қорытынды тест нәтижелері екі топтың білім көрсеткіштерінде елеулі айырмашылық бар екенін көрсетті. Эксперименттік топтың орташа ұпайы 82-ге жетсе, бақылау тобының орташа ұпайы 68 болды. Яғни, эксперименттік топтағы өсім 26 ұпайды құрады, ал бақылау тобында бұл көрсеткіш небәрі 13 ұпай болды.

Сауалнама нәтижелері де эксперименттік әдістің тиімділігін растады. Эксперименттік топтағы оқушылардың 81%-ы сабақтарды «қызықты» деп бағаласа, бақылау тобында бұл көрсеткіш 46%-ды ғана құрады. Сонымен қатар, эксперименттік топ оқушыларының 78%-ы топтық жобалар арқылы өзара ынтымақтастық пен коммуникация дағдыларының артқанын атап өтті.

Мұғалімнің бақылау парақтары да эксперименттік топта сабаққа қатысу белсенділігінің артқанын көрсетті. Әсіресе, сұрақтарға жауап беру, пікір білдіру және топтық талқылауға қатысу көрсеткіштері жоғары болды.

Статистикалық өңдеу нәтижелері эксперименттік және бақылау топтарының post-test көрсеткіштеріндегі айырмашылықтың мәнді екенін көрсетті ($p < 0.05$). Бұл геймификация мен жобалық оқыту элементтерін біріктіре қолдану химияны оқытуда білім нәтижелерін арттыруға айтарлықтай ықпал ететінін дәлелдейді.

Осылайша, химияны оқытудағы геймификация мотивация мен белсенділік құралы ретінде өзінің тиімділігін дәлелдеді. Дегенмен, тұрақты нәтижеге жету үшін ол басқа педагогикалық тәсілдермен – бірінші кезекте ойын әрекетін білімді практикалық қолдануға аударуға мүмкіндік беретін жобалық оқытумен үйлестіруді қажет етеді.

Замануи зерттеулер көрсеткендей, химияны оқытуда ең үлкен нәтиже геймификация немесе жоба әдісін бөлек қолдану арқылы емес, оларды біріктіру арқылы қол жеткізіледі. Себебі, химия пәні ретінде студенттерден тек абстрактілі білім алуды ғана емес, сонымен қатар олардың зерттеушілік, шығармашылық қабілеттерін көрсете алатын практикалық іс-әрекеттерге белсенді қатысуды талап етеді.

Іс жүзінде екі тәсілді біріктіру әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылуы мүмкін. Мысалы, «химиялық стартап» форматында мектеп оқушылары топ болып жұмыс істейді, жаңа химиялық өнімді ойлап табады, оның құрамын зерттейді, содан кейін «инвесторларға» шағын презентация түрінде нәтижелерін ұсынады. Мұнда жобаның қадамдары ойын элементтерімен біріктірілген - ұпай жинау, «инвестицияларды» алу және рейтингтер. Тағы бір нұсқа - квест-жобалар, мұнда белгілі бір тақырыпты зерттеу тапсырмалар тізбегіне айналады, олардың әрқайсысы түпкілікті мақсатқа жету үшін, мысалы, затты синтездеу немесе зертхананы апаттан құтқару үшін орындалуы керек. Осының барлығы оқу үдерісін қызықты әрі нақты зерттеу іс-әрекетіне жақындатуға көмектеседі.

Дегенмен, бұл тәсілдің белгілі бір қиындықтары бар. Мұғалім ойын элементтері жобаның негізгі мазмұнын алмастырмайтындай сабақтарды ұйымдастыруды мұқият қарастыруы керек. Сонымен қатар, техникалық мүмкіндіктері шектеулі мектептерде цифрлық ойын форматтарын енгізу қиын. Тепе-теңдікті сақтау маңызды: егер назар тек ойынға бағытталса, зерттеу құрамдас бөлігі жоғалуы мүмкін.

Қорытынды

Жалпы, геймификация мен жобалық әдісті біріктіру химияны оқытудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Ол мектеп оқушыларында пәнге тұрақты қызығушылықты қалыптастыруға, зерттеушілік құзыреттіліктерді және ынтымақтастық дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді, сонымен қатар оқуға деген ынтасын арттырады. Бұл гибриді формат білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында, қазіргі заманғы технологияларды белсенділікке негізделген оқыту формаларымен үйлестіру маңызды болған кезде ерекше перспективалы болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Bell S. Project-based learning for the 21st century: Skills for the future // The Clearing House. 2020. Vol. 83, No. 2. P. 39–43.
2. Purnamasari D., Lestari D. Project-Based Learning in Chemistry: Developing problem-solving and collaboration skills // International Journal of Instruction. 2021. Vol. 14, No. 2. P. 365–382. DOI: 10.29333/iji.2021.14221a.

3. Yuliana R., Handayani P., et al. STEM Project-Based Learning model to improve students' creativity in chemistry // Journal of Physics: Conference Series. 2020. Vol. 1567. P. 042034. DOI: 10.1088/1742-6596/1567/4/042034.

4. Sari R., Yanti L. Green Chemistry Projects for High School Students: Increasing environmental awareness // Journal of Chemical Education. 2021. Vol. 98, No. 5. P. 1225–1234.

5. Zhang W., Wang Y. Online project-based learning in chemistry during COVID-19 // Education and Information Technologies. 2022. Vol. 27, No. 6. P. 8423–8441.

6. Thomas J.W. A review of research on project-based learning // Autodesk Foundation Report. 2020. P. 1–48.

7. Rodríguez-Ardura I., Meseguer-Artola A. E-learning continuance: The impact of gamification and project-based methodologies // Interactive Learning Environments. 2024. Vol. 32, No. 2. P. 145–163. DOI: 10.1080/10494820.2022.2054734.

ВОЗМОЖНОСТИ ГЕЙМИФИКАЦИИ И ПРОЕКТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Алтынбек Гульмира Жумабеккызы

Научный руководитель: Мадыбекова Галия Муталиевна

В статье анализируется эффективность интеграции геймификации и проектного обучения в преподавании химии на основе экспериментального исследования. Исследование было проведено среди учащихся 8 класса школы-лицея №23 города Шымкента. В экспериментальной группе уроки химии проводились с использованием игровых элементов (баллы, уровни, викторины, квесты) и проектных заданий (экологические и исследовательские проекты), тогда как в контрольной группе применялись традиционные методы обучения. Результаты показали, что итоговые тестовые баллы и учебная мотивация учащихся экспериментальной группы значительно возросли. Кроме того, у них существенно повысилась активность в групповой работе и коммуникативные навыки. Статистическая обработка подтвердила значимость различий между группами ($p < 0.05$). Выводы исследования свидетельствуют о том, что интеграция геймификации и проектного обучения способствует повышению мотивации, улучшению качества знаний и развитию исследовательских навыков учащихся при изучении химии.

Ключевые слова: геймификация; проектное обучение; преподавание химии; цифровые технологии

POSSIBILITIES OF GAMIFICATION AND PROJECT-BASED TECHNOLOGY IN TEACHING CHEMISTRY: LITERATURE REVIEW

Altynbek Gulmira Zhumabekkyzy

Scientific supervisor: Madybekova Galiya Mutalievna

The article analyzes the effectiveness of integrating gamification and project-based learning in teaching chemistry through an experimental study. The research was conducted among 8th-grade students of Secondary School-Lyceum No. 23 in Shymkent. In the experimental group, chemistry lessons were carried out using game elements (points, levels, quizzes, quests) and project tasks (ecological and research projects), while the control group was taught through traditional methods.

The results showed that the final test scores and learning motivation of the experimental group significantly increased. Moreover, their participation in group work and communication skills improved considerably. Statistical analysis confirmed that the differences between the groups were significant ($p < 0.05$).

The study concludes that the integration of gamification and project-based learning enhances students' motivation, improves the quality of knowledge, and develops research skills in chemistry education.

Keywords: gamification; project-based learning; chemistry teaching; digital technologies

REFERENCES

1. Bell S. Project-based learning for the 21st century: Skills for the future // *The Clearing House*. 2020. Vol. 83, No. 2. P. 39–43.
2. Purnamasari D., Lestari D. Project-Based Learning in Chemistry: Developing problem-solving and collaboration skills // *International Journal of Instruction*. 2021. Vol. 14, No. 2. P. 365–382. DOI: 10.29333/iji.2021.14221a.
3. Yuliana R., Handayani P., et al. STEM Project-Based Learning model to improve students' creativity in chemistry // *Journal of Physics: Conference Series*. 2020. Vol. 1567. P. 042034. DOI: 10.1088/1742-6596/1567/4/042034.
4. Sari R., Yanti L. Green Chemistry Projects for High School Students: Increasing environmental awareness // *Journal of Chemical Education*. 2021. Vol. 98, No. 5. P. 1225–1234.

5. Zhang W., Wang Y. Online project-based learning in chemistry during COVID-19 // *Education and Information Technologies*. 2022. Vol. 27, No. 6. P. 8423–8441.

6. Thomas J.W. A review of research on project-based learning // *Autodesk Foundation Report*. 2020. P. 1–48.

7. Rodríguez-Ardura I., Meseguer-Artola A. E-learning continuance: The impact of gamification and project-based methodologies // *Interactive Learning Environments*. 2024. Vol. 32, No. 2. P. 145–163. DOI: 10.1080/10494820.2022.2054734.