

П.А. Абдуразова, А.Ү. Үсенбай, Ә.Е. Датхаева*

PhD, қауымдастырылған профессор, Ә. Жәнібеков атындағы ОҚПУ, Шымкент, Қазақстан
докторант, Ә. Жәнібеков атындағы ОҚПУ, Шымкент, Қазақстан
магистрант, Ә. Жәнібеков атындағы ОҚПУ, Шымкент, Қазақстан

*Корреспондент авторы: dathaevaasem01@mail.ru

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ БІЛІМ БЕРУ ҮДЕРІСІНЕ ЕНГІЗУ: БОЛАШАҚ ХИМИЯ МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМУ

Түйін

Бұл мақалада болашақ химия мұғалімдерінің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін дамытуда жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолданудың педагогикалық және әдістемелік тиімділігі талданады. Зерттеудің мақсаты – ЖИ технологияларын оқу және зерттеу үдерісіне интеграциялау арқылы болашақ мұғалімдердің зерттеу қабілеттерін арттырудың жолдарын анықтау. Эмпирикалық зерттеу Ә. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінде химия мамандығының 3-курс студенттері арасында жүргізілді (n=54). Сауалнама нәтижелері бойынша респонденттердің 90,3%-ы ЖИ туралы хабардар екенін және оны оқу процесінде қолдануға дайын екенін көрсетті; 76%-ы ChatGPT, ChemAI, Wolfram Alpha сияқты құралдарды зерттеу мақсатында пайдаланып көрген; 58%-ы ЖИ дағдыларын меңгеру үшін арнайы курстар қажет деп есептейді; 45,2%-ы технологияны қолданудағы басты кедергілер ретінде техникалық базаның жеткіліксіздігін атаған; 71%-ы ЖИ химиядағы зерттеу процестерін жеделдетеді деп санайды. Алынған деректер болашақ мұғалімдердің ЖИ технологияларына жоғары қызығушылық танытатынын, бірақ әдістемелік және практикалық қолдау қажет екенін көрсетті. ЖИ құралдарын тиімді пайдалану болашақ химия мұғалімдерінің деректерді талдау, химиялық процестерді модельдеу және ғылыми ойлау қабілеттерін жетілдіріп, олардың кәсіби және зерттеушілік құзыреттілігін арттырады.

Кілттік сөздер: жасанды интеллект, ғылыми-зерттеушілік құзыреттілік, болашақ химия мұғалімі, цифрлық педагогика, зерттеу мәдениеті, виртуалды зертхана.

Кіріспе

XXI ғасырдағы білім беру жүйесі мұғалімнен жаңа формациядағы зерттеушілік және цифрлық құзыреттілікті талап етеді. Бәсекеге қабілетті, ғылыми тұрғыдан сауатты педагог даярлау – Қазақстанның білім саясатының стратегиялық басымдығы. Мемлекет басшысы Қ.К. Тоқаев 2024 жылғы Жолдауында мұғалімдердің кәсіби дамуы мен технологиялық бейімделуін сапалы білімнің басты шарты деп атап өтті [1].

Химия пәні — тәжірибеге бағытталған ғылым, сондықтан мұғалімнің зерттеушілік қабілеті мен технологиялық сауаттылығы оқушылардың ғылыми ойлауын дамытуда шешуші рөл атқарады. Соңғы жылдары жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары білім беру саласында зерттеу мен оқытуды жетілдірудің тиімді құралына айналып отыр [4–6]. ЖИ химиялық процестерді модельдеу, деректерді талдау, визуализациялау, болжам жасау және виртуалды тәжірибелер ұйымдастыру сияқты көптеген мүмкіндіктер ұсынады [7–8].

Дегенмен, болашақ мұғалімдердің ЖИ құралдарын жүйелі түрде қолдану дағдылары әлі де жеткіліксіз. Бұл зерттеудің өзектілігі – болашақ химия мұғалімдерінің зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыруда ЖИ технологияларын тиімді интеграциялау жолдарын айқындау қажеттілігімен байланысты. Зерттеудің мақсаты - ЖИ технологияларын оқу және зерттеу үдерісіне кіріктіру арқылы болашақ химия мұғалімдерінің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін арттырудың тиімді әдістерін анықтау. Осыған байланысты негізгі зерттеу сұрағы төмендегідей тұжырымдалды: болашақ химия мұғалімдерінің зерттеушілік құзыреттілігін дамытуда жасанды интеллект технологияларын тиімді қолданудың қандай жолдары бар?

Әдебиеттерге шолу

Химияны оқыту процесінде заманауи технологияларды қолдану мұғалімнің кәсіби шеберлігін арттырып қана қоймай, зерттеу мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Зерттеушілердің пікірінше, цифрлық құралдарды тиімді пайдалану студенттердің аналитикалық ойлауын, эксперимент жүргізу дағдыларын және пәнаралық байланысты кеңейтеді [2–3]. Gasteiger (2020) зерттеуінде ЖИ химия саласындағы ғылыми деректерді өңдеу мен жаңа қосылыстарды болжауда ерекше рөл атқаратынын көрсетеді [4]. Chen және әріптестері (2020) білім беру жүйесінде ЖИ әдістері оқу материалын даралауға және оқытуды тиімді етуге мүмкіндік беретінін атап өткен [5]. Yildirim және Akcan (2024) ЖИ-дің химия мұғалімдерін кәсіби даярлауда қолдану тиімділігін дәлелдеп, AI-PD (Artificial Intelligence Professional Development) моделін ұсынған [6]. Choudhary және Sharma (2022) ЖИ химиядағы деректерді болжау, синтез модельдерін жетілдіру және күрделі реакцияларды талдау салаларында қолданылатынын айтады [7]. Clark (2023) ЖИ-чатботтарды химия емтихандарындағы тапсырмаларды талдауда қолдану тиімді екенін көрсеткен [8]. Бұл еңбектер ЖИ құралдарының химиялық білім берудегі әлеуетін айқын көрсетеді, бірақ педагогикалық әдістемемен ықпалдасу бағытында қосымша зерттеулер қажеттілігін де көрсетеді [9–15].

Зерттеу әдістері және нәтижелер

Бұл зерттеу сипаттамалық кескінді (descriptive cross-sectional) дизайн негізінде ұйымдастырылып, эмпирикалық және теориялық әдістер кешені қолданылды. Теориялық деңгейде жүйелі талдау, салыстыру, жалпылау және синтездеу тәсілдері пайдаланылып, химия пәні мен педагогика саласындағы отандық және шетелдік еңбектерге әдеби шолу жасалды. Эмпирикалық деңгейде болашақ химия мұғалімдерінен сауалнама жүргізіліп, алынған мәліметтер сандық және сапалық тұрғыда талданды.

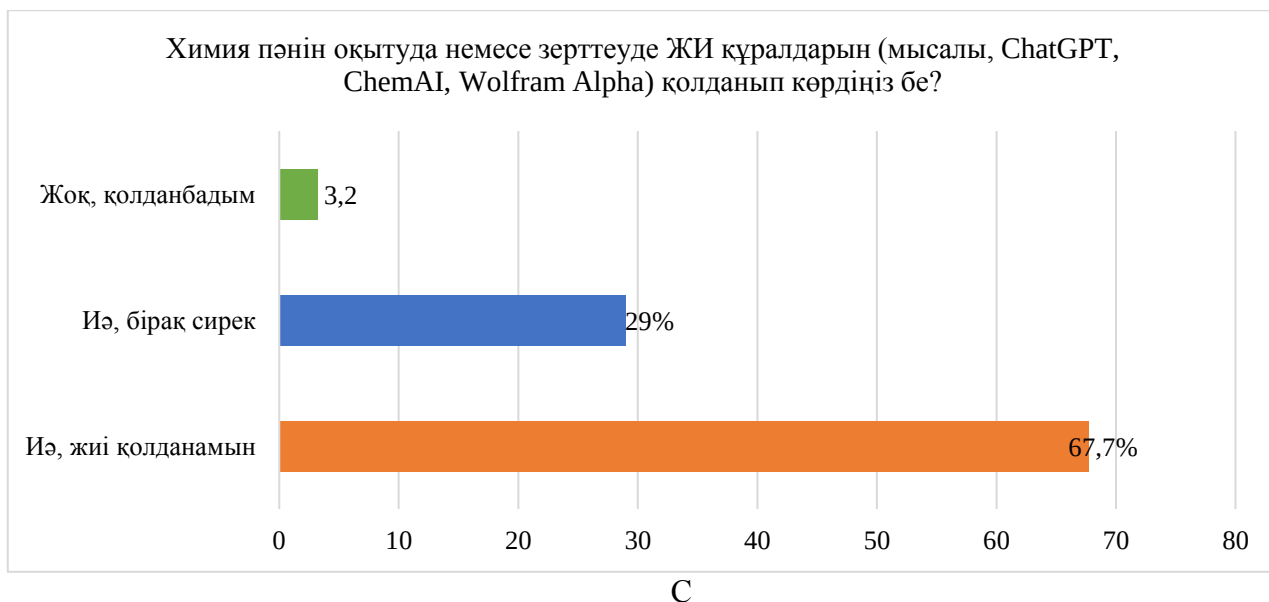
Сауалнама Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінің 3-курс химия мамандығы студенттері арасында жүргізілді ($n = 54$). Сауалнамада студенттердің ЖИ туралы хабардарлық деңгейі, оқу және зерттеу үдерісінде қолдану тәжірибесі, ЖИ-ді меңгеруге қажетті ресурстар мен кездесетін қиындықтары анықталды.

Бұл сауалнама мақсаты болашақ химия мұғалімдернің ғылыми-зерттеушілік күзіреттілігін дамытуда ЖИ технологияларын қолданудың тиімділігін бағалау және олардың қажеттілігін анықтау. Сауалнама Google Forms түрінде жүргізілді және келесі нәтижелерді көрсетті:



1-сурет. Студенттердің жасанды интеллект туралы таным деңгейі

Сауалнама нәтижесі бойынша респонденттердің басым көпшілігі (90,3%) жасанды интеллект жайлы жақсы білетінін және оны қолдана алатынын көрсетті. Бұл – қазіргі заман талаптарына сай білім алушылардың технологиялық құралдарды жақсы меңгеріп жатқанын білдіреді (сурет 1).



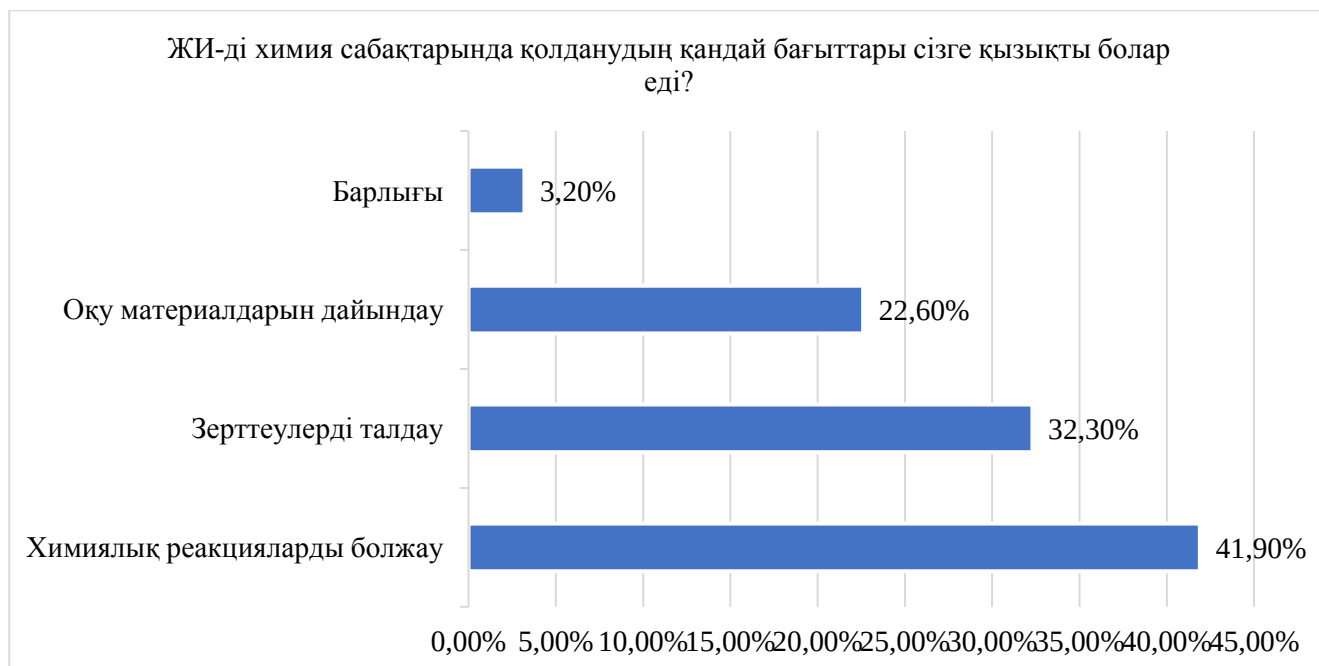
2-сурет. ЖИ құралдарын оқу үдерісінде қолдану

ЖИ құралдарын химия пәнін оқыту барысында жиі қолданатыны белгілі болды. Бұл ЖИ құралдарының көпшіліктің көңілінен шығып, күнделікті сабақ өту барысында қолданған пайдалы екенін көрсетті(сурет 2).



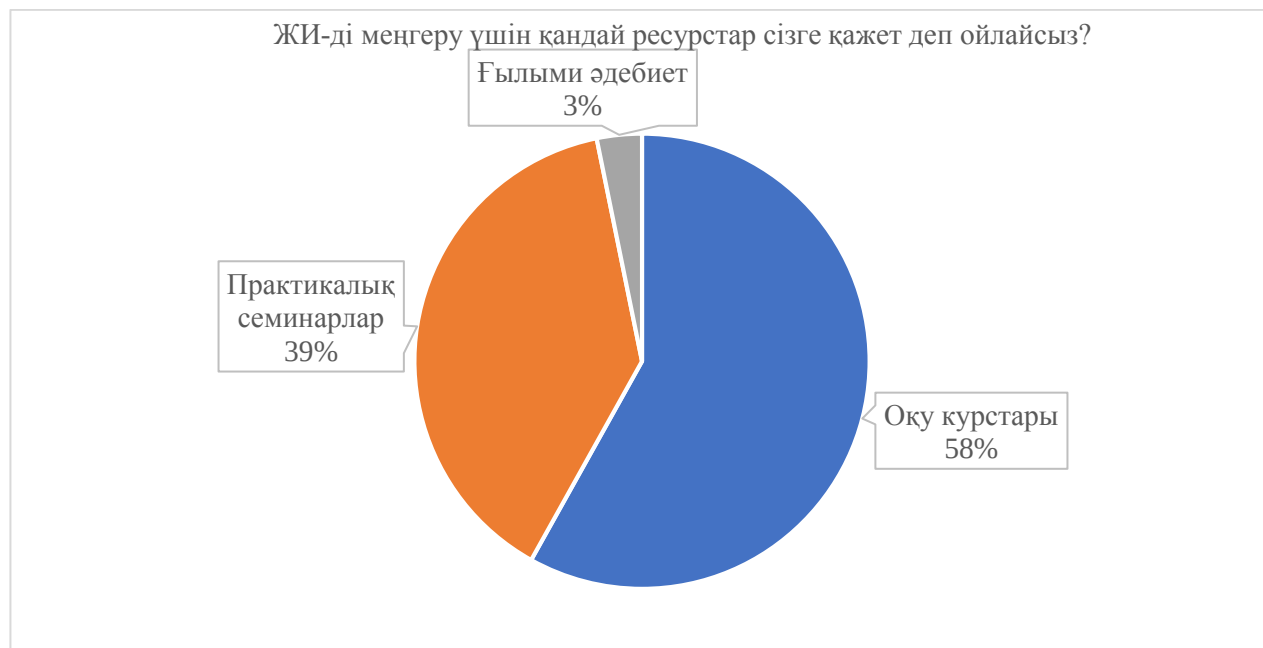
3-сурет. ЖИ элементтері негізінде химия мұғалімдерінің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін арттыру

3-ші суретте көріп тұрғанымыздай ЖИ технологиялары химия мұғалімдерінің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін дамытуда маңызды рөл атқара алатынын көрсетеді. Алайда, респонденттердің көбі оны негізгі емес, қосымша құрал ретінде қарастыратынын көрдік.



4-сурет. ЖИ-ді химия сабақтарында қолдану

Болашақ химия мұғалімдері ЖИ-ді «күрделі реакцияларды болжау» мен «зерттеулерді талдау» (сурет 4) сияқты терең талдауды қажет ететін бағыттарда қолдануға көбірек қызығушылық танытты. Бұл ЖИ-дің тек көмекші құрал емес, оқытудың зияткерлік мүмкіндіктерін кеңейтетін ресурс ретінде қарастырылып жатқанын көрсетеді.



5-сурет. Жасанды интеллектті меңгерудегі басым ресурстар

Сауалнама нәтижесіне сәйкес, респонденттердің 58%-ы жасанды интеллектті меңгеру үшін «оқу курстарының» қажеттілігін алға тартқан. Сонымен қатар, 39%-ы «практикалық семинарларды» маңызды деп есептесе, тек 3%-ы «ғылыми әдебиетті» таңдаған (сурет 5). Бұл мәліметтер химия мұғалімдерінің теорияға қарағанда тәжірибеге негізделген, құрылымдалған оқыту түрлеріне көбірек қызығушылық танытатынын көрсетеді. Сондықтан білім беру ұйымдары мұғалімдерге арналған қолжетімді және практикалық курстарды ұйымдастыруы тиіс.

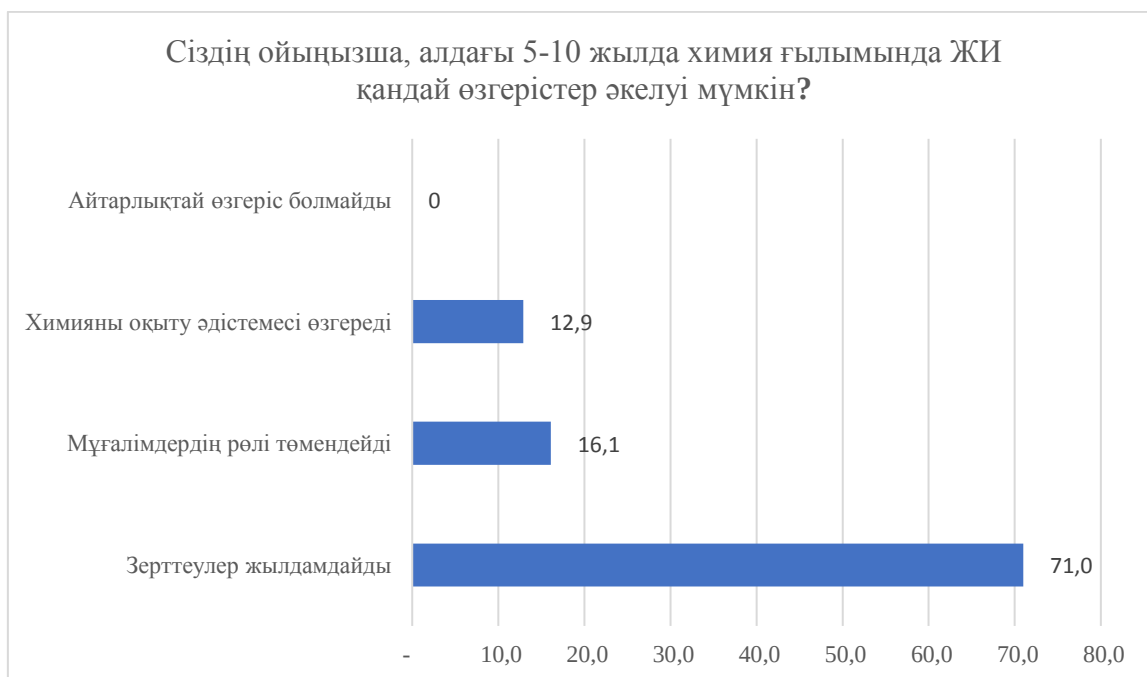
ЖИ-ді химия сабақтарына енгізуге кедергілер қандай болуы мүмкін деп ойлайсыз?



6-сурет. ЖИ-ді химия сабақтарында енгізудегі кедергілер

Химия мұғалімдері үшін ЖИ-ді сабаққа енгізудегі басты кедергілер – «білімнің жеткіліксіздігі» (45,2%) және «технологиялық ресурстардың тапшылығы» (45,2%). Ал уақыттың жетіспеушілігі тек 9,7% ғана көрсеткішке ие(сурет 6). Бұл мұғалімдер дайын болғанымен, тиімді қолдану үшін білім мен техника жағынан қолдау қажет екенін көрсетеді.

Сіздің ойыңызша, алдағы 5-10 жылда химия ғылымында ЖИ қандай өзгерістер әкелуі мүмкін?



7-сурет. Алдағы 5-10 жылда химияда ЖИ алып келетін өзгерістер

Жоғарыдағы кедергілерге қарамастан респонденттердің басым бөлігі (71%) жасанды интеллекттің химия ғылымындағы зерттеулерді жеделдетеді деп есептейді. Бұл ЖИ-дің ғылыми процестерді оңтайландырып, деректерді өңдеу, модельдеу, талдау жұмыстарын

жылдам әрі тиімді атқаруға мүмкіндік беретініне сенімділік бар екенін көрсетеді. Сонымен қатар, 16,1% мұғалім ЖИ әсерінен мұғалімдердің рөлі төмендеуі мүмкін деп болжайды, бұл педагог мамандығының трансформациясы туралы аландаушылықты білдіреді. Ал 12,9% ғана ЖИ химияны оқыту әдістемесіне әсер етеді десе, айтарлықтай өзгеріс болмайды деген пікірді қолдағандар өте аз.

Нәтижелер бойынша респонденттердің басым бөлігі (90,3%) жасанды интеллект туралы хабардар екенін және оны тәжірибеде қолдануға дайын екенін көрсетті. Студенттердің 76%-ы оқу немесе зерттеу барысында кемінде бір ЖИ құралын (ChatGPT, ChemAI, Wolfram Alpha) пайдаланған. Респонденттердің 58%-ы ЖИ-ді меңгеру үшін арнайы курстар мен практикалық семинарлар қажет деп есептейді. Ал 45,2% студент ЖИ-ді қолданудағы басты кедергілер ретінде материалдық-техникалық базаның жеткіліксіздігін және интернетке тәуелділікті атады. Сонымен қатар, 71% қатысушы ЖИ химия ғылымындағы зерттеу процестерін жеделдетіп, тиімділікті арттырады деп санайды.

Бұл нәтижелер болашақ мұғалімдердің ЖИ технологияларына жоғары қызығушылық танытатынын, бірақ практикалық қолдау мен әдістемелік бағыттауға мұқтаж екенін көрсетті.

Талдау

Жүргізілген зерттеу нәтижелері болашақ химия мұғалімдерінің жасанды интеллект технологияларын оқу және зерттеу үдерісінде қолдануға жоғары қызығушылық танытатынын және оның тиімділігін мойындайтынын көрсетті. Алайда, көптеген респонденттер бұл технологияларды толыққанды қолдану үшін жеткілікті әдістемелік және техникалық дайындықтың болмауын негізгі кедергі ретінде атап өтті. Бұл жағдай қазіргі педагогикалық білім берудің жаңаша бағыт алу қажеттілігін айқындайды. ЖИ технологияларының мүмкіндіктерін педагогикалық практикамен ұштастыру болашақ мұғалімдердің зерттеушілік қабілеттерін дамытудың жаңа деңгейіне көтереді. Химия пәнінде ЖИ құралдарын пайдалану студенттердің ғылыми ойлауын, логикалық талдау дағдыларын және ақпаратпен жұмыс істеу қабілеттерін арттырады. ЖИ арқылы химиялық процестер мен реакцияларды визуализациялау, модельдеу және болжау білім алушылардың күрделі ұғымдарды нақты түсінуіне көмектеседі, ал виртуалды зертханалар мен симуляция платформалары экспериментті қауіпсіз әрі тиімді жүргізуге мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл студенттердің зерттеу дағдыларын тәжірибемен ұштастырып, ғылыми ізденіске деген ынтасын арттырады.

Сонымен қатар, зерттеу барысында анықталғандай, студенттердің көпшілігі жасанды интеллектті тек қосымша ресурс ретінде қарастырады, яғни оны оқу процесінің негізгі бөлігі ретінде жүйелі қолдану тәжірибесі әлі де қалыптаспаған. Бұл болашақ мұғалімдерді ЖИ құралдарымен жұмыс істеуге бейімдеу қажеттігін көрсетеді. Мұндай бағытта педагогикалық жоғары оқу орындарында «Жасанды интеллект және химияны оқыту әдістемесі» сияқты арнайы пәнаралық курстар енгізу тиімді болмақ. Онда студенттер химиялық модельдеу, молекулалық құрылымдарды 3D форматта визуализациялау, деректерді автоматты өңдеу, талдау және интерпретациялау, ғылыми мәтіндерді құрылымдау сияқты практикалық дағдыларды меңгеруге мүмкіндік алады. Бұл, өз кезегінде, олардың ғылыми мәдениетін, сыни тұрғыдан ойлау қабілетін және академиялық жазу дағдыларын жетілдіреді.

ЖИ технологияларын пайдалану зерттеу мәдениетін қалыптастырумен қатар, оқыту процесін дараландыру мен тиімді кері байланысты ұйымдастыруға жағдай жасайды. Болашақ мұғалімдер ChatGPT, ChemAI, Wolfram Alpha сияқты интеллектуалды платформалар арқылы күрделі химиялық есептерді шешіп, ақпараттық ізденісті жылдамдата алады. Бұл құралдар зерттеудің барлық кезеңдерінде — мәселені қоюдан бастап, нәтижені интерпретациялауға дейін — көмекші құрал ретінде қолданылады. Дегенмен, мұндай технологияларды дұрыс пайдалану мәдениетін қалыптастыру маңызды. Кейбір студенттер ЖИ-ді дайын шешім алудың оңай жолы ретінде қабылдайды, сондықтан оқу үдерісінде ЖИ-мен жұмыс істеудің этикасын, деректердің шынайылығын және академиялық адалдық қағидаларын сақтау қажеттігі ерекше назарда болуы тиіс.

ЖИ технологияларын тиімді енгізу тек педагогикалық тұрғыдан ғана емес, сонымен қатар институционалдық деңгейде де қолдау табуы керек. Бұл ретте жоғары оқу орындарында

заманауи техникалық база құру, оқытушылардың цифрлық және әдістемелік сауаттылығын арттыру, ЖИ элементтерін оқу бағдарламаларына жүйелі енгізу маңызды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, студенттердің 71 пайызы ЖИ химия ғылымындағы зерттеу процестерін жеделдетіп, сапаны арттырады деп есептейді. Бұл пікір болашақ мұғалімдердің технологиялық жаңашылдыққа ашық екенін дәлелдейді. Сонымен бірге, 58 пайызы ЖИ-ді меңгеру үшін арнайы курстар қажет екенін атап өтті, бұл жоғары оқу орындарына арналған әдістемелік тренингтер мен зерттеу семинарларын ұйымдастырудың өзектілігін айқындайды.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде жасанды интеллект технологияларын қолдану болашақ химия мұғалімдерінің ғылыми-зерттеушілік құзыреттілігін дамытуда тиімді құрал екені анықталды. ЖИ элементтерін меңгеру студенттердің ғылыми ойлауын, эксперименттік және аналитикалық дағдыларын дамытып, пәнаралық интеграцияға жол ашады.

Зерттеу нәтижелері ЖИ технологияларын педагогикалық жоғары оқу орындарының оқу процесіне жүйелі түрде енгізу қажеттігін және болашақ мұғалімдердің цифрлық және зерттеушілік құзыреттілігін арттыру үшін әдістемелік қолдау жүйесін жетілдірудің маңыздылығын көрсетті. Болашақта ЖИ технологиялары негізінде химия пәнін оқытудың интеграциялық моделін әзірлеу және оны тәжірибеге енгізу өзекті бағыттардың бірі болмақ.

Бұл зерттеу AP26197921 «Білім беру процесінде оқушылардың әлеуметтік-эмоционалдық жағдайын талдау және болжау үшін жасанды интеллектті пайдалана отырып, мұғалімдердің зерттеу құзыреттіліктерін дамыту» гранттық жобасы шеңберінде дайындалды (Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі).

Әдебиеттер тізімі

1. Базарбай Г., Бақыткәрім Ы. Химия пәнін 8-сыныптарда оқытуда ойын арқылы оқыту технологиясын қолданудың ерекшелігі // Абай атындағы ҚазҰУ хабаршысы, «Жаратылыстану-география ғылымдары» сериясы, 2022, Т. 3. № 73, Б. 15–24.
2. Кәрманова А. Цифрлық технология – болашақ химия педагогтарының кәсіби құзыреттілігін дамыту факторы ретінде // SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS, Т. 4, Б. 94–106. https://doi.org/10.32014/2518-1467_2022_398_4_94-106
3. Ермағанбетова М. А., Токжигитова А.Н. IT бағыттары бойынша білім алушылар үшін білім беру геймификациясының рөлі // SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS, 2022, Т. 4, Б. 186–200. https://doi.org/10.32014/2518-1467_2022_398_4_186-200
4. Таймуратова Л. У., Шуркин М. Ойын технологиясының элементтерін пайдалану әдістері // Yessenov Science Journal, 2024, Т.48. №. 3, Б. 105–114. <https://doi.org/10.56525/FRJS4324>
5. Абдыкеримова Э. А., Калиева Г. А. Білім беру жүйесінде геймификация құралдарын қолданудың мүмкіндіктерін талдау // Yessenov Science Journal, 2024, Т. 48. №. 3, Б. 39–52. <https://doi.org/10.56525/NYVL8470>
6. Альменаева Р., Андреева Н.Д., Курманбаев Р.Х., Досжанов Б.А. Болашақ биология мұғалімдерінің кәсіби құзыреттіліктерін мобильді технологияларды қолдану негізінде қалыптастырудың эксперименттік нәтижелері // SCIENTIFIC JOURNAL OF PEDAGOGY AND ECONOMICS, 2024, Т. 407. №.1, Б. 33–46. <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.655>
7. Айтбаев С.Т., Суматохин С.В., Китапбаева А.А., Сексенова Д.У., Аталихова, Г.Б. Қалыптастырушы бағалау – мектептегі метапәндік білім беру нәтижелерін мониторингiлудің құралы ретінде // Вестник НАН РК, 2023, Т. 406. №.6, Б.38–51. DOI:10.32014/2023.2518-1467.615
8. Ермағанбетова М. А., Серік М., Токжигитова А.Н. Орта мектепте программалауды оқытудың әдістемелік тәсілдері мен технологияларына шолу // Л.Н.Гумилев атында ЕҰУ хабаршысы, Педагогика. Психология. Социология сериясы, 2024, Т.149. №. 4, Б. 96–111.
9. Friss M. Gamification in virtual sales training: Evidence from a field experiment // Journal of Personal Selling Sales Management, 2025, V.12, P. 224-237. <https://doi.org/10.1080/08853134.2024.2431817>

10. Tsepliaeva N., Kuznetsova O. Gamified learning environments in STEM education: Enhancing student engagement through interactive technologies // European Journal of Science and Education, 2023, V.12. №2, P. 45–58.
11. Han J., Lim C. Gamification strategies for chemistry teaching: Bridging theory and practice. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 2023, V. 20, № 4, P. 101–117.
12. Ciuchita, R., et al. Gamification as an effective strategy to enhance user experience and learning motivation. Computers & Education, 2023, V. 195, P. 104–127.

П. А. Абдуразова, А. У. Усенбай, А. Е. Датхаева

*PhD, ассоциированный профессор, ЮКПУ им. О. Жанибекова, Шымкент, Казахстан докторант,
ЮКПУ им. О. Жанибекова, Шымкент, Казахстан
магистрант, ЮКПУ им. О. Жанибекова, Шымкент, Казахстан

* Автор для корреспонденции: dathaevaasem01@mail.ru

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС: РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ

Аннотация

В статье рассматриваются педагогические и методические аспекты применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в формировании научно-исследовательской компетентности будущих учителей химии. Цель исследования – определить эффективные пути интеграции ИИ в образовательный процесс для развития аналитических и исследовательских навыков студентов. Эмпирическое исследование проведено среди 54 студентов 3 курса специальности «Химия» Южно-Казахстанского педагогического университета имени О. Жәнібекова. Результаты анкетирования показали, что 90,3% респондентов знакомы с технологиями ИИ и готовы использовать их в обучении; 76% применяли ChatGPT, ChemAI и Wolfram Alpha в исследовательской работе; 58% считают необходимым проведение практических курсов по ИИ; 45,2% указали на нехватку технических ресурсов; 71% отмечают, что ИИ ускоряет научные исследования в химии. Выявлен высокий интерес студентов к ИИ и потребность в методической поддержке. Использование ИИ способствует развитию у будущих учителей химии аналитического мышления, навыков моделирования и проведению виртуальных экспериментов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, научно-исследовательская компетентность, будущий учитель химии, цифровая педагогика, исследовательская культура, виртуальная лаборатория.

P. A. Abdurazova, A. U. Usenbai, A. E. Dathaeva*

PhD, associate professor, Zhanibekov University, Shymkent, Kazakhstan
doctoral student, Zhanibekov University, Shymkent, Kazakhstan
master's student, Zhanibekov University, Shymkent, Kazakhstan

*Corresponding author: dathaevaasem01@mail.ru

THE INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS: THE DEVELOPMENT OF RESEARCH COMPETENCE OF FUTURE CHEMISTRY TEACHERS

Abstract

This article examines the pedagogical and methodological effectiveness of integrating artificial intelligence (AI) technologies into chemistry education to develop students' analytical and research skills. An empirical study was conducted among third-year chemistry students at the O. Zhanibekov South Kazakhstan Pedagogical University (n = 54). The survey results revealed that 90.3% of respondents are familiar with AI technologies and ready to apply them in their learning; 76% have used tools such as ChatGPT, ChemAI, and Wolfram Alpha for research purposes; 58% emphasized the need for practical courses to master AI skills; 45.2% identified limited technical resources as a key barrier; and 71% believe AI accelerates research in chemistry. The findings show strong interest in AI integration and a need for methodological support. Effective use of AI develops future chemistry teachers' skills in data analysis, modeling, and virtual experimentation, while systematic implementation promotes research culture and advances digital teacher education.

Keywords: artificial intelligence, research competence, future chemistry teacher, digital pedagogy, research culture, virtual laboratory.

Қатынасхаттар үшін жауапты автор туралы ақпарат:

А. Е. Датхаева, e-mail: dathaevaasem01@mail.ru

Information about the author responsible for contacts:

A. E. Dathaeva, e-mail: dathaevaasem01@mail.ru

Информация об авторе, ответственном за сообщения:

А. Е. Датхаева, e-mail: dathaevaasem01@mail.ru