

ФИЗИКА МЕН ИНФОРМАТИКА ПӘНДЕРІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ: ОТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК ТӘЖІРИБЕ

¹Абдикаримов Б.Ж., физика-математика ғылымдарының докторы, профессор,
abdikarimov59@mail.ru

²Жаксылық Б.С., магистрант, bagzhan.zhaksylyk@icloud.com

¹Қызылорда ашық университеті Қызылорда қ., Қазақстан Республикасы
²Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қазақстан Республикасы

Аңдатпа. Мақалада физика мен информатика пәндерін оқытуда жасанды интеллект технологияларын қолданудың отандық және шетелдік тәжірибесі қарастырылады. Жасанды интеллект құралдарының білім беру үдерісіндегі рөлі және оларды физика мен информатика сабақтарында қолданудың негізгі бағыттары сипатталады. Шетелдік тәжірибедегі интеллектуалды оқыту жүйелері, виртуалды зертханалар, адаптивті платформалар мен генеративті жасанды интеллект құралдарының мүмкіндіктері талданады. Қазақстандық білім беру жүйесінде жасанды интеллект технологияларын енгізудің қазіргі бағыттарына назар аударылады. Отандық және шетелдік тәжірибелер салыстырылып, жасанды интеллектті пайдаланудың педагогикалық мүмкіндіктері мен шектеулері айқындалады. Зерттеу нәтижелері жасанды интеллект құралдарын физика мен информатиканы оқыту үдерісіне тиімді әрі мақсатты енгізудің маңыздылығын көрсетеді.

Түйін сөздер: Жасанды интеллект, физиканы оқыту, информатиканы оқыту, білім беру, цифрлық технологиялар, генеративті жасанды интеллект, виртуалды зертхана, отандық тәжірибе, шетелдік тәжірибе.

Аннотация. В статье рассматривается отечественный и зарубежный опыт применения технологий искусственного интеллекта в преподавании физики и информатики. Описывается роль инструментов искусственного интеллекта в образовательном процессе и основные направления их использования на уроках физики и информатики. Анализируются возможности интеллектуальных обучающих систем, виртуальных лабораторий, адаптивных платформ и инструментов генеративного искусственного интеллекта, применяемых в зарубежной практике. Особое внимание уделяется современным направлениям внедрения технологий искусственного интеллекта в систему образования Казахстана. Проводится сравнительный анализ отечественного и зарубежного опыта, определяются педагогические возможности и ограничения использования искусственного интеллекта. Результаты исследования показывают важность эффективного и целенаправленного внедрения инструментов искусственного интеллекта в процесс обучения физике и информатике.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обучение физике, обучение информатике, образование, цифровые технологии, генеративный искусственный интеллект, виртуальная лаборатория, отечественный опыт, зарубежный опыт.

Қазіргі білім беру жүйесінде цифрлық технологияларды тиімді пайдалану оқыту сапасын арттырудың маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Әсіресе жасанды интеллект технологияларының қарқынды дамуы білім беру үдерісін ұйымдастырудың жаңа тәсілдерін қалыптастырып, педагогтер мен білім алушыларға кең мүмкіндіктер ұсынуда. Бұл технологиялар оқу материалдарын білім алушылардың жеке ерекшеліктеріне бейімдеуге, күрделі ұғымдарды түсіндіруге және оқу тапсырмаларын орындау барысында жедел кері байланыс беруге мүмкіндік береді. Физика мен информатика пәндері теориялық білімді тәжірибемен ұштастыруды, логикалық ойлауды және цифрлық дағдыларды дамытуды талап ететіндіктен, жасанды интеллект құралдарын қолдану үшін маңызды білім беру салалары болып саналады.

Физиканы оқытуда жасанды интеллект күрделі құбылыстарды визуализациялау, математикалық модельдеу және виртуалды эксперименттер жүргізу мүмкіндіктерін кеңейтеді. Ал информатика сабақтарында программалау дағдыларын қалыптастыруға, алгоритмдерді талдауға, кодтағы қателерді анықтауға және оқу тапсырмаларын

дербестендіруге ықпал етеді. Дегенмен аталған технологияларды білім беру үдерісіне енгізу барысында олардың педагогикалық тиімділігімен қатар, ақпараттың сенімділігі, академиялық адалдық және білім алушылардың дербес ойлау қабілетін сақтау мәселелерін ескеру қажет. Осы тұрғыдан жасанды интеллектті қолданудың отандық және шетелдік тәжірибесін ғылыми негізде зерделеу физика мен информатика пәндерін оқытудың заманауи әдістемелік бағыттарын анықтауда ерекше маңызға ие.

Зерттеудің мақсаты мен міндеттері

Зерттеудің негізгі мақсаты - Физика мен информатика пәндерін оқытуда жасанды интеллект технологияларын қолданудың отандық және шетелдік тәжірибесін салыстырмалы талдау, олардың педагогикалық мүмкіндіктері мен шектеулерін анықтау және білім беру үдерісіне тиімді енгізудің негізгі бағыттарын айқындау.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер белгіленді:

1. Физика мен информатика пәндерін оқытуда жасанды интеллект технологияларын қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздерін қарастыру;
2. Жасанды интеллект құралдарын қолданудың отандық және шетелдік тәжірибесін талдау және салыстыру;
3. Жасанды интеллекттің білім беру үдерісіндегі педагогикалық мүмкіндіктері мен шектеулерін анықтау;
4. Физика мен информатика пәндерін оқытуда жасанды интеллект технологияларын тиімді әрі мақсатты қолданудың негізгі бағыттарын айқындау.

Физика және информатика сабақтарында қолданылатын жасанды интеллект (отандық және шетелдік тәжірибелердегі салыстыру) түрлері және олардың мүмкіндіктері

Физика сабақтарында Llama 3.1, Claude AI (Sonnet 4), ChatGPT және генеративті жасанды интеллект (GenAI) құралдары физикалық ұғымдарды түсіндіру, күрделі құбылыстарды модельдеу, виртуалды эксперименттер ұйымдастыру және есептерді шешу үшін қолданылады. Llama 3.1 негізіндегі виртуалды оқушы болашақ мұғалімдердің педагогикалық дағдыларын жетілдіруге, Claude AI физикалық симуляциялар құрастыруға, ал ChatGPT оқу материалдарын түсіндіру мен тапсырмаларды талдауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар интеллектуалды оқыту жүйелері білім алушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімделіп, оқу үдерісін дербестендіруге ықпал етеді.

Информатика сабақтарында NexusAI, ChatGPT, Claude AI және генеративті жасанды интеллект (GenAI) құралдары программалау, алгоритмдерді талдау, код генерациялау, қателерді анықтау және түзету бағыттарында пайдаланылады. NexusAI платформасы оқу материалдарын дербестендіруді, автоматтандырылған бағалауды, оқу аналитикасын және жедел кері байланысты қамтамасыз етеді. ChatGPT пен Claude AI программалық кодтарды құрастыруға, тексеруге және жетілдіруге көмектеседі. Аталған технологиялар білім алушылардың алгоритмдік ойлауын, цифрлық сауаттылығын және практикалық дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Бүгінгі күні жасанды интеллект технологияларының қарқынды дамуы білім беру мазмұны мен оқыту әдістерін жаңғыртудың маңызды факторларының біріне айналып отыр. Жасанды интеллект құралдары оқу материалдарын әзірлеу, білім алушыға жедел кері байланыс беру, оқу нәтижелерін бағалау және жеке оқу траекториясын қалыптастыру сияқты педагогикалық міндеттерді жүзеге асырудың жаңа мүмкіндіктерін ұсынады [1; 5 б]. Сонымен қатар бұл технологияларды білім беру ортасына енгізу техникалық мүмкіндіктермен шектелмей, олардың педагогикалық мақсатқа сәйкестігін, қауіпсіздігін және білім алушының дербестігін сақтау мәселелерін де ескеруді қажет етеді [1; 7 б].

Физика пәнінде жасанды интеллект күрделі құбылыстар мен заңдылықтарды түсіндіру, есептерді шешу, виртуалды зертханаларды ұйымдастыру және білім алушыға жекелендірілген қолдау көрсету бағыттарында қолданылуда [2; 4 б].

Орта мектеп физикасын оқытуға арналған зерттеулерде адаптивті оқыту жүйелері, интеллектуалды тьюторлар мен виртуалды зертханалардың білім алушылардың оқу

қажеттіліктеріне бейімделу мүмкіндігі атап көрсетіледі [3; 8 б]. Алайда ЖИ ұсынған ақпараттың дұрыстығын тексеру, оқушының технологияға шамадан тыс тәуелді болуына жол бермеу және сыни ойлауын сақтау маңызды педагогикалық мәселелер қатарында қалып отыр [3; 5 б].

Информатиканы оқытуда жасанды интеллекттің қолданылу аясы бұдан да кеңейіп, программалауды үйрету, кодты талдау, тапсырмалар құрастыру, автоматтандырылған бағалау және жедел кері байланыс беру бағыттарын қамтиды [4; 2 б]. 2012-2024 жылдар аралығындағы 129 зерттеуді қамтыған жүйелі шолуда жасанды интеллект пен машиналық оқыту технологиялары программалауды оқытудың сабақ мазмұнын жобалаудан бастап білім нәтижелерін бағалау мен мониторинг жүргізуге дейінгі әртүрлі кезеңдерінде пайдаланылатыны көрсетілген [4; 6 б]. Генеративті жасанды интеллект құралдарының кең таралуы оқытушы мен білім алушының цифрлық ортадағы өзара әрекеттесу сипатын өзгертіп, оқыту үдерісінде жаңа педагогикалық тәсілдерді қажет етуде [5; 3 б]. Сонымен бірге программалауды оқыту саласындағы зерттеулер генеративті ЖИ-ді тиімді пайдалану үшін оны оқу мақсатына сәйкес ұйымдастыру, бағалау тапсырмаларын дұрыс құрастыру және білім алушының базалық программалау дағдыларын сақтау маңызды екенін көрсетеді.

Осы тұрғыдан физика мен информатика пәндері жасанды интеллект мүмкіндіктерін теориялық білімді тәжірибелік тапсырмалармен, модельдеумен, есептеумен және цифрлық технологиялармен байланыстыра отырып пайдалануға қолайлы пәндік салалар болып табылады. Әлемдік тәжірибеде ЖИ құралдарын білім беру жүйесіне енгізудің әртүрлі модельдері қалыптасып келе жатқанымен, оларды белгілі бір білім беру ортасына бейімдеу кезінде педагогтің дайындығы, цифрлық инфрақұрылым, академиялық адалдық және деректер қауіпсіздігі сияқты факторларды ескеру қажет [6; 4 б].

Сондықтан отандық және шетелдік тәжірибелерді салыстыра зерттеу жасанды интеллект құралдарының физика мен информатиканы оқытудағы тиімді қолданылу бағыттарын, ортақ ерекшеліктерін және шектеулерін анықтауға мүмкіндік береді. Осыған байланысты мақаланың мақсаты - физика мен информатика пәндерін оқытуда жасанды интеллект технологияларын қолданудың отандық және шетелдік тәжірибесін талдау және оларды білім беру үдерісінде пайдаланудың негізгі бағыттарын айқындау.

Физика мен информатика пәндерін кіріктіре оқыту барысында жасанды интеллектті қолданудың маңызды бағыттарының бірі - модельдеу және виртуалды эксперименттер ұйымдастыру болып табылады. Аталған тәсілдер арқылы білім алушылар нақты тәжірибелерді қауіпсіз және қолжетімді ортада жүргізе алады. Мысалы, күрделі физикалық процестерді компьютерлік модельдеу арқылы зерттеу олардың нәтижелерін алдын ала болжауға және түрлі параметрлердің әсерін талдауға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде білім алушылардың ғылыми ойлау қабілетін қалыптастырады [7; 8 б].

Қазақстандық тәжірибе: Llama 3.1 негізіндегі «ЖИ-оқушыны» физика мұғалімдерін даярлауда қолдану. Қазақстандық зерттеушілер Қуаныш Жақпаев, Ерлан Андасбаев, Назым Жанатбекова, Айгерім Абдулаева және Анастасия Шендель болашақ физика мұғалімдерін даярлау барысында жасанды интеллектті педагогикалық тренажер ретінде қолдану мүмкіндігін зерттеген [8; 5 б]. Зерттеу нәтижелері 2026 жылы International Journal of Learning, Teaching and Educational Research журналында жарияланған. Зерттеудің негізгі мақсаты – жасанды интеллект арқылы модельденген оқушымен жүйелі қарым-қатынас жасау болашақ физика мұғалімдерінің физикалық ұғымдарды түсіндіру және педагогикалық әрекет ету дағдыларына қаншалықты ықпал ететінін анықтау болды. Авторлар мұғалімнің кәсіби даярлығында пәндік біліммен қатар, күрделі ғылыми ұғымдарды білім алушының түсіну деңгейіне сәйкес жеткізе білу қабілетінің маңызды екеніне назар аударады.

Зерттеу квазиэксперименттік әдіспен ұйымдастырылып, оған жалпы 86 болашақ физика мұғалімі қатысқан. Олардың 41-і жасанды интеллект негізіндегі чат-ботпен жұмыс істеген эксперименттік топты, ал 45-і тарихи бақылау тобын құраған. Зерттеу бір академиялық семестр көлемінде жүргізілген. Эксперименттік топ студенттері Llama 3.1 үлкен тілдік моделіне негізделген және Telegram ортасына енгізілген чат-ботпен жұмыс істеген.

Чат-бот физикалық материалды меңгеруде қиындықтары бар мектеп оқушысының рөлін модельдеген.

Болашақ мұғалімдер виртуалды оқушыға физикалық ұғымдарды түсіндіріп, оның сұрақтарына жауап беріп, қате немесе толық қалыптаспаған түсініктерін анықтауға және түзетуге әрекет жасаған. Мұндай жұмыс студенттерден физикалық заңдылықтарды білумен қатар, оларды қарапайым әрі түсінікті тілмен жеткізе білуді талап еткен. ЖИ-оқушымен жұмыс бір реттік тапсырма ретінде емес, семестр бойындағы жүйелі жаттығулар түрінде ұйымдастырылған. Осы тәсіл болашақ мұғалімдерге нақты педагогикалық жағдайға ұқсас диалогты бірнеше рет қайталап, өзінің түсіндіру тәсілін жетілдіруге мүмкіндік берген.

Зерттеу нәтижелерін анықтау барысында студенттердің физикалық материалды түсіндіру сапасы, педагогикалық мазмұндық білімі (PCK – Pedagogical Content Knowledge) және мұғалім ретіндегі өзіндік тиімділік сенімі (self-efficacy) бағаланған. Зерттеу нәтижесінде ең айқын өзгеріс физикалық ұғымдарды түсіндіру шеберлігінен байқалған. Эксперименттік топтың осы көрсеткіш бойынша артықшылығына қатысты Cohen's $d = 0,90$ әсер көлемі анықталған. Педагогикалық мазмұндық білім бойынша көрсеткіш $d = 0,35$, ал өзіндік тиімділік бойынша $d = 0,20$ болған [8; 13 б].

Алынған нәтижелерді жасанды интеллект болашақ мұғалімнің барлық кәсіби құзыреттілігін бірдей жақсартады деп түсіндіру дұрыс емес. Зерттеу деректері оның әсері, әсіресе, күрделі ұғымдарды түсіндіру, оқушының қате түсініктерін анықтау және түсіндіру тәсілін соған қарай өзгерту сияқты тәжірибелік педагогикалық әрекеттерде айқынырақ болғанын көрсетеді. Осыған байланысты Llama 3.1 негізіндегі виртуалды оқушыны болашақ физика мұғалімдерінің кәсіби дағдыларын дамытуға арналған жасанды интеллект негізіндегі педагогикалық тренажер ретінде қарастыруға болады. Бұл тәжірибе Қазақстанда ЖИ технологияларын тек білім алушылардың оқу әрекетін қолдау үшін ғана емес, болашақ педагогтердің кәсіби даярлығын жетілдіру мақсатында да қолдануға болатындығын көрсетеді.

Қазақстандық тәжірибе: NexusAI платформасын болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда қолдану. Қазақстандағы жасанды интеллектті педагогикалық білім беруге енгізудің заманауи мысалдарының бірі – А. Дүйсегалиева, А. Мүбәраков, З. Өмірзақова және әріптестері ұсынған NexusAI адаптивті оқыту платформасына арналған зерттеу. Зерттеу 2026 жылы Frontiers in Education журналында жарияланып, болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда ЖИ негізіндегі оқыту ортасының тиімділігін эмпирикалық тұрғыдан бағалауға бағытталған [9; 4 б].

Ғалымдар зерттеуді квазиэксперименттік дизайн негізінде Қазақстан университеттерінің бірінде жүргізіп, жалпы 120 студентті қамтыған. Қатысушылардың 62-сі NexusAI қолданған эксперименттік топқа, ал 58-і дәстүрлі LMS негізінде оқыған бақылау тобына енгізілген.

NexusAI қарапайым электрондық курс платформасы ретінде емес, оқу үдерісінің бірнеше компонентін бір жүйеге біріктіретін интеллектуалды орта ретінде жобаланған. Оның құрамына автоматты оқу контентін генерациялау, интеллектуалды сабақ жоспарлау, нақты уақыттағы оқу аналитикасы, адаптивті оқу траекториясын басқару, автоматтандырылған бағалау, жеке ұсыныстар және оқу прогресі туралы есептер сияқты жеті ЖИ модулі енгізілген [9; 11 б].

Платформаның техникалық архитектурасында NestJS/TypeScript, PostgreSQL, NLP, Bayesian Knowledge Tracing және ұсыныс жүйелеріне қатысты технологиялар пайдаланылған. Маңызды ерекшелігі – ЖИ мұғалімді алмастырушы емес, педагогикалық шешім қабылдауды қолдайтын құрал ретінде қарастырылған. Мәселен, жүйе генерациялаған оқу материалы мұғалімге дайын өзгермейтін контент ретінде емес, тексеруге және редакциялауға болатын бастапқы нұсқа ретінде ұсынылады.

Зерттеушілер платформаның әсерін тек студенттердің қорытынды бағаларымен шектемей, академиялық жетістік, мотивация, кері байланыс сапасы, тапсырманы орындауға жұмсалған уақыт және платформаны қабылдау көрсеткіштері бойынша бағалаған. Деректерді

өңдеуде тәуелсіз таңдамаға арналған t-тест, екі факторлы ANOVA, Pearson корреляциялық талдауы және Cohen's d әсер көлемі қолданылған. Нәтижесінде эксперименттік топтың академиялық көрсеткішіне қатысты әсер көлемі $d = 1,34$, ал тапсырманы орындау тиімділігі бойынша $d = 1,39$ болған. Тапсырмаларды орындауға жұмсалған орташа уақыт эксперименттік топта 11,28 минут, бақылау тобында 17,98 минут болып, NexusAI тобында уақыт шамамен 37,2%-ға қысқарған. Жекелеген тапсырмаларда үнемдеу 28,1%-дан 62,5%-ға дейін жеткен.

Студенттердің қабілетінің орташа көрсеткіші NexusAI тобында 4,44, бақылау тобында 3,84 балл болған; кері байланыс сапасын бағалау сәйкесінше 4,33 және 3,64 баллды құраған. Екі факторлы ANOVA топ факторының нәтижеге статистикалық маңызды ықпалын көрсеткен: $F(1,116)=53,18$; $p<0,001$; $\eta^2=0,31$. Сонымен қатар эксперименттік топта посттест нәтижесі мен мотивация арасында оң корреляция ($r=0,61$), ал посттест пен тапсырманы орындау уақыты арасында теріс байланыс ($r=-0,73$) анықталған. Осы нәтижелер NexusAI тәжірибесін информатиканы оқытудағы ЖИ-дің бір ғана функциясын емес, оқу мазмұнын құру, бағалау, аналитика, дербестендіру және мұғалім жұмысын қолдау қызметтерін бір ортада біріктіретін отандық тәжірибе ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Дегенмен зерттеу бір университет аясында жүргізілгендіктен, авторлар нәтижелерді басқа оқу орындарына тікелей жалпылаудан бұрын ұзақ мерзімді және көп институционалды зерттеулер қажет екенін атап көрсетеді [9; 15 б].

Шетелдік тәжірибе: ЖИ арқылы физикалық симуляцияны студенттердің өздеріне жасату. Физика біліміндегі генеративті ЖИ-ді қолданудың өзгеше тәсілін Йосси Бен-Цион, Тархан К. Кэрролл, Колин Г. Уэст, Джесси Вонг және Ноа Д. Финкельштейн зерттеген [10; 5 б].

Зерттеушілердің жұмысы 2026 жылғы 26 қаңтарда Physical Review Physics Education Research журналының 22-томында жарияланған. Зерттеушілер Bar-Ilan University, University of Georgia және University of Colorado Boulder университеттерімен байланысты. Зерттеудің ерекшелігі – генеративті ЖИ дайын жауап немесе дайын симуляция беретін құрал ретінде емес, студенттің физикалық модельді өзі құрастыратын серіктес құрал ретінде пайдаланылған.

Эксперимент өмір туралы ғылымдар мамандықтарына арналған екінші семестрлік физика курсының электр және магнетизм бөлігінде жүргізілген. Зертханалық жұмыстың негізгі мазмұны электрлік потенциал және эквипотенциал сызықтар тақырыбына арналған. Зерттеушілер оқытудың үш нұсқасын салыстырған: бірінші жағдайда студенттер дәстүрлі нақты зертханалық құралдармен жұмыс істеген, екінші топ дайын виртуалды симуляторды қолданған, үшінші жағдайда студенттер генеративті ЖИ көмегімен өз симуляциясын құрған.

Үшінші топта Claude AI-дың Sonnet 4 моделі қолданылған. Студенттерге бастапқы құрылымдалған prompt ұсынылып, ЖИ сол нұсқаулық негізінде электрлік потенциал симуляциясының кодын генерациялаған. Бірақ тапсырма кодты жай ғана алумен аяқталмаған: студенттер интерфейстің жұмысын тексеріп, симуляцияның физикалық заңдарға сәйкестігін бағалап, қателерді тауып, табиғи тілдегі жаңа нұсқаулар арқылы модельді бірнеше рет жетілдірген. Яғни prompt құрастыру, тексеру, физикалық валидация және қайта өңдеу бір оқу әрекетінің құрамына енгізілген [10; 9 б].

Зерттеушілер үш топтың зертханадан кейінгі концептуалдық тапсырмалардағы нәтижелерін салыстырған. Зертхана түрінің концептуалдық бағалауға әсерінде статистикалық маңызды айырмашылық анықталып, әсер көлемі $\eta^2 = 0,359$ болған. Кейінгі post-hoc салыстырулар ЖИ көмегімен жасалған симуляция тобында да, дайын симуляция тобында да концептуалдық нәтижелердің дәстүрлі физикалық жабдық қолданған топтан статистикалық тұрғыдан жоғары болғанын көрсеткен. Мысалы, ЖИ тобы дәстүрлі зертханамен салыстырғанда бірнеше концептуалдық сұрақта статистикалық маңызды артықшылық көрсеткен.

Зерттеуде тек бірден алынған нәтиже ғана емес, кейінгі оқу көрсеткіштері де бақыланды: студенттердің үш аптадан кейінгі аралық емтихан және он екі аптадан кейінгі

қорытынды емтихан нәтижелері жиналған. Авторлар бұл өлшемдерді ұзақ мерзімді топтық айырмашылықтарды және үлгілердің салыстырмалылығын бақылау үшін пайдаланған. Сонымен бірге симуляция қолданған студенттер оқу тәжірибесіне қатысты жағымдырақ пікір білдірген. Дегенмен авторлардың өзі жұмысты алдын ала зерттеу ретінде сипаттайды, сондықтан «ЖИ зертханалық құралдарды толық алмастырады» деген қорытынды жасауға болмайды. Негізгі педагогикалық мағынасы басқа: студент ЖИ жасаған модельге дайын өнім ретінде сенбей, оны құрастырып, сынап, физикалық дұрыстығын тексерген кезде, генеративті ЖИ модельдеу дағдыларын дамытуға арналған құралға айнала алады.

Шетелдік тәжірибе: ChatGPT және GenAI-ды информатика мен программалауда қолдану. Нақты зерттеулердің бірі Ишика Джоши, Ритвик Будхираджа, Харшал Дев, Джанви Кадия, Мохаммад Осама Атауллах, Саян Митра, Харшал Д. Аколекар және Дхрув Кумар авторлығымен орындалған. Жұмыс 2024 жылы ACM-ның 55th Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE 2024) материалдарында 625-631 беттерде жарияланған [11; 3 б].

Зерттеудің мақсаты ChatGPT-тің университет деңгейіндегі информатика тапсырмаларын шешудегі мүмкіндігі мен сенімділігін бағалау болған. Зерттеушілер тек программалау кодтарын тексерумен шектелмей, информатика пәніндегі true/false, multiple-choice, multiple-select, қысқа жауап, кеңейтілген жауап, жобалау және код жазу сияқты әртүрлі форматтағы тапсырмаларды қарастырған. Зерттеу сандық тәсілге негізделіп, ChatGPT жауаптарының дұрыстығын тапсырма түрлері бойынша бағалауға бағытталған. Авторлардың талдауы ChatGPT-тің университеттік информатика сұрақтарының барлығында бірдей сенімді нәтиже бермейтінін көрсеткен. Сондықтан олар студенттің тапсырма немесе емтихан кезінде ЖИ жауабын тексермей қабылдауы оқу нәтижесіне қауіп төндіруі мүмкін деген қорытындыға келген. Бұл зерттеу ChatGPT-ті «дайын жауап беретін жүйе» ретінде емес, нәтижесі міндетті түрде тексерілетін көмекші құрал ретінде қолдану қажеттігін көрсетеді. Бұл мәселені кең көлемде Адедеджи Адефисойе Адежумо, Соломон Сандей Ойелере, Исмаила Темитайо Сануси және Яркко Сухонен 2026 жылғы жүйелі шолуында зерттеген [11; 5-7 бб]. Авторлар информатика біліміндегі генеративті ЖИ-дің оқу нәтижесіне, hallucination құбылысына және problem-solving дағдыларына ықпалын талдау үшін 64 эмпирикалық зерттеуді біріктірген. Жұмыс Computers and Education: Artificial Intelligence журналында жарияланып, DOI нөмірі 10.1016/j.caeai.2026.100570 болып тіркелген.

Шолуға енген зерттеулер негізінен 2023-2025 жылдары жарияланған: 2023 жылы - 9, 2024 жылы - 42, 2025 жылы - 13 еңбек. Оның 49-ы конференциялық мақала, 14-і журнал мақаласы және біреуі preprint болған. Бастапқы іздеу мен іріктеу барысында информатика біліміне қатысы жоқ, GenAI-ға бағытталмаған, эмпирикалық емес немесе жоғары білімге сәйкес келмейтін жұмыстар алынып тасталған; толық мәтінді скринингтен кейін қосымша snowballing және Google Scholar арқылы іздеу жүргізіліп, соңында 64 зерттеу сапалық бағалауға енгізілген.

Жүйелі шолу GenAI-дың программалау, алгоритмдік ойлау және есептерді компьютерлік жолмен шешу бағыттарында қолданылатынын көрсетеді. Соңында зерттеушілер нәтижені біржақты «пайдалы» немесе «зиянды» деп бағаламайды. Бір жағынан, адаптивті қолдау мен жедел кері байланыс студенттің тапсырманы орындауына және мәселені шешу процесіне көмектесе алады. Екінші жағынан, ЖИ-дің шындыққа сәйкес келмейтін немесе жаңылыстыратын жауаптары программалау кезінде студенттің артық когнитивтік жүктемесін арттырып, жүйе жауабына шамадан тыс сүйенуге әкелуі мүмкін. Сондықтан информатиканы оқытуда ЖИ-дің тиімділігі тек модельдің техникалық мүмкіндігіне емес, студенттің жауапты тексеруі, қатені анықтауы, өзінің алгоритмдік логикасын сақтауы және мұғалімнің тапсырманы қалай ұйымдастырғанына тәуелді. Бұл қорытынды сіздің мақалаңыз үшін маңызды, өйткені физикадағы симуляция тәжірибесімен ортақ заңдылық байқалады: екі жағдайда да ЖИ-дің педагогикалық құндылығы дайын жауап алудан емес, оның нәтижесін талдау, тексеру және жетілдіру әрекетінен туындайды.

Жасанды интеллект [12; 27 б] технологияларын білім беру үдерісіне енгізу оқытудың дидактикалық мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтеді. Қарастырылған отандық және шетелдік зерттеулер жасанды интеллекттің физика мен информатиканы оқытуда әртүрлі міндеттерді шешуге бағытталғанын көрсетті. Қазақстандық тәжірибеде NexusAI платформасы оқу үдерісін дербестендіру, автоматты бағалау және кері байланыс ұйымдастыруға мүмкіндік берсе, Llama 3.1 негізіндегі виртуалды оқушы болашақ физика мұғалімдерінің түсіндіру дағдыларын жетілдіруге бағытталған. Шетелдік ғалымдардың тәжірибесінде генеративті ЖИ физикалық модельдер мен симуляциялар құрастыруда қолданылып, білім алушылардың зерттеушілік әрекетіне енгізілген [13; 4 б]. Информатика саласындағы зерттеулерде ЖИ программалау, алгоритмдік тапсырмаларды орындау, қатені анықтау және жедел кері байланыс алу құралы ретінде қарастырылады.

Зерттеу нәтижелерін салыстыру ЖИ-дің негізгі педагогикалық мүмкіндіктеріне оқытуды дербестендіруді, жедел кері байланысты, модельдеуді, кәсіби дағдыларды жаттықтыруды және есептерді шешуге қолдау көрсетуді жатқызуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар ғалымдар ЖИ ұсынған ақпараттың қате болуы, технологияға шамадан тыс тәуелділік және білім алушының өздігінен ойлау белсенділігінің төмендеу қаупі сияқты шектеулерге назар аударады [13; 7 б]. Сондықтан жасанды интеллектті дайын жауап алу құралы ретінде емес, білім алушының талдау, тексеру, модельдеу және мәселені шешу әрекеттерін қолдайтын құрал ретінде пайдалану маңызды. Осыған байланысты физика мен информатика пәндеріне жасанды интеллектті енгізудің тиімділігі ЖИ құралын пайдаланудың өзінен ғана емес, оны қандай педагогикалық мақсатпен және қандай оқу әрекетінің құрамында қолдануға байланысты деп қорытындылауға болады. Қарастырылған тәжірибелерде жоғары педагогикалық құндылық ЖИ білім алушының орнына тапсырманы толығымен орындаған жағдайда емес, білім алушының түсіндіру, модельдеу, тексеру, қатені анықтау және шешімді жетілдіру әрекеттерін қолдаған жағдайда байқалады. Сондықтан жасанды интеллект құралдарын физика мен информатиканы оқытуға енгізуде педагогтің жетекшілік рөлін сақтау, ЖИ нәтижелерін сыни бағалауды ұйымдастыру және технологияны нақты оқу мақсаттарымен байланыстыру маңызды. Осы талаптар орындалған жағдайда ЖИ оқытуды дербестендіру, кәсіби және пәндік дағдыларды жаттықтыру, модельдеу мен есеп шығаруды қолдау сияқты мүмкіндіктерді кеңейтетін қосымша педагогикалық ресурс ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Осылайша, отандық және шетелдік тәжірибелерді салыстыру жасанды интеллекттің педагогикалық әлеуеті оның технологиялық мүмкіндіктерімен ғана емес, оны оқу үдерісіне енгізудің әдістемелік ұйымдастырылуымен анықталатынын көрсетеді. Бұл физика мен информатиканы оқытуда ЖИ құралдарын кездейсоқ немесе тек дайын жауап алу үшін емес, нақты оқу мақсатына сәйкес, педагогтің бақылауымен және білім алушының белсенді танымдық әрекетін сақтай отырып мақсатты енгізудің маңыздылығын негіздейді [13; 11 б].

Жасанды интеллект технологиялары физика мен информатика пәндерін оқытуда оқу үдерісін дербестендіруге, күрделі ұғымдарды түсіндіруге, виртуалды модельдеу мен программалау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, Llama 3.1 негізіндегі виртуалды оқушы педагогикалық дағдыларды жетілдіруге, NexusAI оқу үдерісін бейімдеуге, Claude AI физикалық симуляциялар құрастыруға, ал ChatGPT программалау тапсырмаларын орындауды қолдауға бағытталған. Аталған құралдарды тиімді пайдалану білім алушылардың зерттеушілік, алгоритмдік және сыни ойлау дағдыларын дамытуға жағдай жасайды. Сонымен қатар жасанды интеллект ұсынған нәтижелерді тексеру және педагогтің жетекшілік рөлін сақтау маңызды.

Қорытындылай келе, отандық және шетелдік тәжірибелер жасанды интеллекттің физика мен информатиканы оқытуда кең мүмкіндіктерге ие екенін көрсетті. ЖИ құралдары оқу үдерісін дербестендіруге, жедел кері байланыс беруге, модельдеу жұмыстарын ұйымдастыруға және білім алушылардың практикалық дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар зерттеушілер ЖИ ұсынған ақпараттың дұрыстығын тексеру және оған шамадан тыс тәуелділіктің алдын алу қажеттігін атап көрсетеді. Сондықтан бұл

технологияларды қолдану барысында педагогтің бағыттаушы және бақылаушы рөлі сақталуы тиіс. Жасанды интеллектті нақты оқу мақсаттарына сәйкес пайдалану оның педагогикалық әлеуетін тиімді жүзеге асыруға жағдай жасайды. Осыған байланысты ЖИ құралдарын физика мен информатиканы оқыту үдерісіне ғылыми-әдістемелік тұрғыдан негіздеп, мақсатты түрде енгізу маңызды.

Әдебиеттер тізімі:

1. Miao, F., Holmes, W. Guidance for Generative AI in Education and Research. –Paris: UNESCO, 2023. – 44 p.
2. Moundridou, M., Moutis, N., Charalampopoulos, K., Matzakos, N. Generative AI in Physics Education: A PRISMA-Guided Systematic Review of Empirical Studies // Artificial Intelligence and Applications. – 2026. – Vol. 4, No. 2. – P. 149-164. – DOI: 10.47852/bonviewAIA62027183.
3. Al-Kamzari, F., Alias N. A systematic literature review of artificial intelligence (AI) in secondary school physics: applications, benefits, and challenges // Interactive Learning Environments. – 2026. – Vol. 34, No. 2. – P. 676–693. – DOI: 10.1080/10494820.2025.2508323.
4. Manorat, P., Tuarob S., Pongpaichet S. Artificial intelligence in computer programming education: A systematic literature review // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2025. – Vol. 8. – Art. 100403. – DOI: 10.1016/j.caeai.2025.100403.
5. Nathaniel, J., Oyelere, S. S., Suhonen, J., Tedre, M. Literature Review on the Integration of Generative AI in Programming Education // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2025. – Vol. 35, No. 5. – P. 2724-2755. – DOI: 10.1007/s40593-025-00524-3.
6. Сарбасова, К. К., Ошанова, Н. Т., Сатыбалды, А. Б. Бастауыш сынып білім беру процесіне робототехниканы енгізудің маңыздылығы // Математика, физика және информатиканы оқытудың өзекті мәселелері. – 2023. – № 2 (02). – 35-47 бб. – DOI: 10.52081/mpimet.2023.v02.i2.015.
7. Серік, М., Тұрдыбек, А., Самаш Г. Цифрлық ортада информатика мұғалімдерінің оқыту әдістеріне Vibe Coding пен жасанды интеллектті интеграциялау // ҚазҰУ Хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы. – 2026. – № 2 (87). – 96-106 бб. – DOI: 10.26577/JES87220267.
8. Duisegaliyeva, A., Mubarakov Amirzakova, Z., Baibaktina, A., Baiganova, A. Design and evaluation of an AI-driven adaptive learning platform for pre-service computer science teacher education in Kazakhstan // Frontiers in Education. – 2026. – Vol. 11. – Art. 1858913. – DOI: 10.3389/educ.2026.1858913.
9. Zhakpayev, K., Andasbayev, Y., Zhanatbekova, N., Abdulayeva, A., Shendel, A. From Digital Practice to Pedagogical Expertise: Does Interaction with an AI-Simulated Student Impact Preservice Physics Teachers' Skills? // International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. – 2026. – Vol. 25, №. 6. – P. 954-982. – DOI: 10.26803/ijlter.25.6.41.
10. Ben-Zion, Y., Carroll, T. K., West, C. G., Wong, J., Finkelstein, N. D. Leveraging generative artificial intelligence for simulation-based physics experiments: A new approach to virtual learning about the real world // Physical Review Physics Education Research. – 2026. – Vol. 22, No. 1. – Art. 010109. – DOI: 10.1103/s8dy-kqy5.
11. Adejumo, A. A., Oyelere, S. S., Sanusi, I. T., Suhonen, J. A systematic review of the impact of GenAI on learning performance, AI hallucinations, and problem - solving in computer science education // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2026. – Vol. 10. – Art. 100570. – DOI: 10.1016/j.caeai.2026.100570.
12. Luckin, R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. – London: UCL Institute of Education Press, 2018.
13. Махмұтов, Б., Маханбетова, З. Кәсіптік және техникалық білім беруде физиканы тереңдетіп оқыту мақсатында жасанды интеллект технологияларын қолданудың тиімділігін психометрикалық бағалау // Педагогикалық өлшемдер: ғылыми-практикалық журнал. – 2026. – № 6 (2). – DOI: 10.63597/UTO3105-4161.2026.6.2.007.