

Н.Ш. Әкімжан¹, Ж.К. Аккасынова^{2*}, Л.Б. Хегай³

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

²І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ., Қазақстан

³В.П. Астафьеватындағы Краснояр мемлекеттік педагогикалық университеті,
Красноярск қ., Ресей

*e-mail: akkassynova@gmail.com

ИНФОРМАТИКАНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚҰРАЛДАРЫН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ СТУДЕНТТЕРДІҢ ЦИФРЛЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМУ

Аңдатпа

Жаһандық технологиялық трансформация және Индустрия 4.0 тұжырымдамасына көшу жағдайында жасанды интеллект құралдарын жоғары білім беру жүйесіне енгізу өзекті болып табылады. Бұл үдеріс оқытуды дербестендіруге бұрын-соңды болмаған мүмкіндіктер ашқанымен қатар, маңызды когнитивтік, этикалық және педагогикалық мәселелерді де туындатып отыр. Осы зерттеудің мақсаты – информатиканың теориялық негіздерін оқыту барысында жасанды интеллект пен интерактивті визуализация құралдарын пайдалану арқылы студенттердің цифрлық құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған инновациялық педагогикалық стратегияларды әзірлеу, тәжірибеге енгізу және олардың тиімділігін жан-жақты бағалау. Зерттеудің әдіснамалық негізі ретінде табиғи академиялық ортада оқу тәжірибесін кезең-кезеңімен жетілдіруге мүмкіндік беретін Action Research (Іс-әрекеттегі зерттеу) әдістемесі қолданылды. Екі зерттеу циклі барысында студенттердің жасырын логикалы алгоритмдерді меңгеру үдерісі талданды. Бұл үшін VisuAlgo алгоритмдерді визуализациялау платформасы, сондай-ақ ChatGPT, Gemini, Claude нейрожелілік модельдері және Gamma презентация генерациялау платформасы пайдаланылды. Алынған нәтижелер жасанды интеллект құралдарын білім беру үдерісіне енгізу қатаң құрылымдалған педагогикалық дизайнды қажет ететінін статистикалық және сапалық тұрғыдан дәлелдейді. Зерттеудің ғылыми маңыздылығы DigComp 2.2 тұжырымдамалық негізін кеңейтіп, болашақ маманның цифрлық құзыреттілігінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде жасанды интеллект сауаттылығын дамыту қажеттілігін негіздеуде жатыр. Зерттеу нәтижелері жасанды интеллект құралдары студенттердің когнитивтік күш-жігерін алмастыру құралы емес, керісінше есептеулік ойлауды (computational thinking) және аналитикалық қабілеттерді дамытудың қуатты катализаторы болуы тиіс екенін көрсетеді.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, цифрлық құзыреттілік, информатиканың теориялық негіздері, action research (іс-әрекеттегі зерттеу), білім беруді цифрландыру.

Н.Ш. Әкімжан¹, Ж.К. Аккасынова², Л.Б. Хегай³

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

²Жетісуский университет имени И.Жансугурова, г.Талдықорған, Казахстан

³Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,
г. Красноярск, Россия

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИМ ОСНОВАМ ИНФОРМАТИКИ

Аннотация

В условиях глобальной технологической трансформации и перехода к концепции Индустрии 4.0 внедрение инструментов искусственного интеллекта в систему высшего образования приобретает особую актуальность. Наряду с открывающимися беспрецедентными возможностями для персонализации обучения данный процесс порождает значимые когнитивные, этические и педагогические проблемы. Целью данного исследования является разработка, внедрение в практику и

комплексная оценка эффективности инновационных педагогических стратегий, направленных на развитие цифровых компетенций студентов посредством использования искусственного интеллекта и инструментов интерактивной визуализации при обучении теоретическим основам информатики. В качестве методологической основы исследования использовалась методология Action Research (исследование в действии), позволяющая поэтапно совершенствовать образовательную практику в естественной академической среде. В ходе двух исследовательских циклов анализировался процесс освоения студентами алгоритмов со скрытой логикой. Для этого применялись платформа визуализации алгоритмов VisuAlgo, а также нейросетевые модели ChatGPT, Gemini, Claude и платформа генерации презентаций Gamma. Полученные результаты статистически и качественно подтверждают, что интеграция инструментов искусственного интеллекта в образовательный процесс требует строго структурированного педагогического дизайна. Научная значимость исследования заключается в расширении концептуальной основы DigComp 2.2 и обосновании необходимости развития ИИ-грамотности как важного компонента цифровой компетентности будущего специалиста. Результаты исследования показывают, что инструменты искусственного интеллекта должны выступать не средством замещения когнитивных усилий студентов, а мощным катализатором развития вычислительного мышления (computational thinking) и аналитических способностей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая компетентность, Теоретические основы информатики, Action Research (исследование в действии), цифровизация образования.

N.Sh. Akimzhan¹, Zh.K. Akkassynova², L. Khegay³

¹Abai Kazakh National pedagogical university, Almaty, Kazakhstan

²Zhetysay university named after I.Zhansugurov, Taldykorgan, Kazakhstan

³Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russia

DEVELOPING STUDENTS' DIGITAL COMPETENCE THROUGH THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN TEACHING THEORETICAL FOUNDATIONS OF INFORMATICS

Abstract

In the context of global technological transformation and the transition to the Industry 4.0 concept, the integration of artificial intelligence tools into higher education has become increasingly relevant. Alongside unprecedented opportunities for the personalization of learning, this process also generates significant cognitive, ethical, and pedagogical challenges. The purpose of this study is to develop, implement, and comprehensively evaluate the effectiveness of innovative pedagogical strategies aimed at enhancing students' digital competencies through the use of artificial intelligence and interactive visualization tools in teaching the theoretical foundations of informatics. The methodological framework of the study was based on the Action Research approach, which enables the gradual improvement of educational practices within a natural academic environment. During two research cycles, the process of students' mastery of algorithms with hidden logic was analyzed. For this purpose, the VisuAlgo algorithm visualization platform, as well as the neural network models ChatGPT, Gemini, Claude, and the Gamma presentation generation platform, were employed. The findings statistically and qualitatively confirm that the integration of artificial intelligence tools into the educational process requires a highly structured pedagogical design. The scientific significance of the study lies in extending the DigComp 2.2 conceptual framework and substantiating the need to develop AI literacy as an essential component of the future specialist's digital competence. The results demonstrate that artificial intelligence tools should function not as a means of replacing students' cognitive efforts but as a powerful catalyst for developing computational thinking and analytical skills.

Keywords: artificial intelligence, digital competence, Theoretical Foundations of Informatics, Action Research, digitalization of education.

Қысқашы

Информатиканың теориялық негіздері (ИТН) пәні информатика, ақпараттық жүйелер, робототехника салалары бойынша білім беру жүйесінде стратегиялық маңызы бар базалық пән ретінде қарастырылады. Оны оқытудың маңыздылығы қазіргі цифрлық қоғам жағдайында ерекше ғылыми-әдіснамалық мәнге ие. Біріншіден, аталған пән информатиканың негізгі ұғымдық аппаратын жүйелі түрде меңгеруге мүмкіндік береді. Бұл, өз кезегінде, программалау, жасанды интеллектпен (ЖИ) байланысты қолданбалы пәндерді терең

менгеруге негіз болады. Екіншіден, пән аясында қарастырылатын формальды тілдер, автоматтар теориясы және алгоритмдердің күрделілігі сияқты бөлімдер есептеу процестерінің шектеулері мен мүмкіндіктерін ғылыми тұрғыдан бағалауға жағдай жасайды. Бұл болашақ маманның тек дайын шешімдерді қолданушы емес, тиімді әрі оңтайлы алгоритмдер құра алатын зерттеуші деңгейіне көтерілуіне ықпал етеді. Үшіншіден, ИТН абстрактілі және формальды ойлауды дамыту арқылы білім алушылардың математикалық модельдеу мәдениетін қалыптастырады. Мұндай қабілеттер күрделі ақпараттық жүйелерді жобалау, талдау және оңтайландыру барысында аса маңызды болып табылады. Осылайша, ИТН пәнінің маңыздылығы оның тек теориялық білім берумен шектелмей, білім алушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыру, сыни және жүйелі ойлау қабілеттерін дамытудан көрініс табады [1]. Дегенмен, қазіргі кезде ChatGPT, Gemini сияқты қуатты құралдардың, Gamma сынды презентацияларды автоматты түрде дайындап беретін арнайы платформалардың пайда болуы ЖИ қолдану білім алушылардың шынайы құзіреттілігін арттыруға үлесін тигізіп жатыр ма әлде білім беру міндеттерін когнитивтік айналып өту механизмі болып бара жатыр ма деген сұрақты тудырады.

Қазақстанда білім беруді цифрландыру ұлттық стратегияға айналғаны хақ. Оған дәлел ғылым және жоғары білім министрлігінің студенттерге нейрондық желілер мен ауқымды тілдік модельдер (LLM) саласындағы озық білімге қол жеткізуді қамтамасыз етуге бағытталған AI-Sana жобасы және Coursera-мен ауқымды серіктестік сияқты бастамалары. 2025 жылға қарай барлық 93 университетте ЖИ курсын енгізуінен және оқытушыларға 165 мыңнан астам ChatGPT Edu лицензияларын таратуынан үкіметтің қызығушылығының ауқымын көруімізге болады. Дегенмен, техникалық жабдықтау тек негізгі талап болып табылады, ал педагогикалық тәсілдердің сапалық өзгеруі «цифрлық құзыреттілік» ұғымын терең қайта қарастыруды талап етеді [2,3].

Соңғы екі-үш жылдың ішінде аудиториядағы жағдай айтарлықтай өзгерді. Студент бұрын ақпаратты іздеуге уақыт жұмсаса, қазір ChatGPT, Claude немесе Gemini бірнеше секунд ішінде дайын жауап ұсынып береді. Бірақ жауаптың тез алынуы оның мазмұны түсінілгенін білдірмейді. Көп жағдайда мәтін дайындалады, тапсырма орындалады, ал сол шешімнің қалай пайда болғанын түсіндіру қиынға соғады. Сондықтан цифрлық құзыреттілік мәселесі компьютерлік бағдарламаларды қолдануды үйретумен ғана шектелмейді. Д. Белшоу мен ЮНЕСКО ұсынған тәсілдерде цифрлық құзыреттілік ақпаратты табу немесе өңдеу дағдысынан әлдеқайда кең қарастырылады. Мұнда ақпараттың сенімділігін тексеру, цифрлық контенттің сапасын бағалау, алгоритмдердің қандай шектеулері бар екенін түсіну және автоматтандырылған жүйелермен жұмыс істегенде өз пайымын жоғалтпау маңызды орын алады. Әсіресе генеративті жасанды интеллект кең таралған кезеңде бұл мәселе өткірлене түсті. Себебі студент дайын жауап пен дұрыс түсінудің арасындағы айырмашылықты әрдайым байқай бермейді. Практикада тағы бір қайшылық байқалады. Бір жағынан, цифрлық құралдар білім алушының мүмкіндігін кеңейтеді. Екінші жағынан, сол құралдарға шамадан тыс тәуелділік қалыптасуы мүмкін. Мысалы, күрделі теориялық сұрақ бойынша бірнеше абзацтық жауап алу оңай, бірақ алынған тұжырымдардың қайсысы дәлелге, қайсысы модельдің болжамына сүйенгенін ажырату әрдайым мүмкін емес. Сондықтан мәселе жасанды интеллектті пайдалануда емес, оны қандай мақсатта және қандай деңгейде қолдануда жатыр. Осы жағдайда педагогикалық тәсілдер жасанды интеллектті тек тапсырма орындаушы «жабық қорап» ретінде емес, ойлау үдерісін қолдайтын, талдау жасауға итермелейтін және цифрлық дербестікті сақтауға көмектесетін құрал ретінде қарастыруы қажет [4].

Информатиканың теориялық негіздері пәнінде бұл мәселе ерекше байқалады. Алгоритмдер, деректер құрылымдары немесе ақпараттың қасиеттері сияқты абстрактілі тақырыптарды түсіндіру кезінде жасанды интеллект нақты мысалдар келтіріп, түсіндірмені студенттің деңгейіне бейімдей алады. Кей жағдайда виртуалды тьютор рөлін атқарып, бірнеше рет қайта түсіндіруге де мүмкіндік береді. Сонымен бірге тәуекелдер де аз емес. ChatGPT (OpenAI), Claude (Anthropic) және Gemini (Google) секілді жүйелер көбіне сенімді көрінетін жауап

береді, бірақ олардың барлығы бірдей дәл бола бермейді. Әсіресе теориялық пәндерде студенттің жауаптың дұрыстығын тексермей қабылдау қаупі жоғары. Нәтижесінде оқу әрекетінің негізгі бөлігі – салыстыру, дәлелдеу, күмәндану және талдау сияқты когнитивтік процестер екінші орынға ығысуы мүмкін. Бұл түс әлі де пікірталас тудырады және қазіргі педагогикалық зерттеулердің маңызды бағыттарының бірі болып қалып отыр.

Екінші курс студенттеріне массивті сұрыптау алгоритмдерін алғаш түсіндіргенде бір қызық жағдай жиі қайталанатын. Bubble Sort немесе Insertion Sort алгоритмінің қадамдарын тақтадан көріп отырған кезде бәрі түсінікті сияқты көрінеді, бірақ бірнеше минуттан кейін дәл сол алгоритмді жаңа массивке қолдану сұралса, көпшілігі қай жерден бастау керектігін білмей қалады. Әсіресе Quick Sort пен Merge Sort тақырыптарына келгенде мәселе күрделене түседі. Себебі студент тек нәтижені емес, бір уақытта бірнеше процесті ойында ұстап отыруы керек: рекурсияның қай деңгейде тұрғанын, массивтің қалай бөлінгенін, қандай элементтердің салыстырылып жатқанын және келесі қадамда не өзгеретінін бақылауы қажет. Мұндай қиындық кездейсоқ емес. Мысалы, ұзындығы 10 элементтен тұратын қарапайым массивтің өзінде Bubble Sort алгоритмі бірнеше ондаған салыстыру орындайды. Әр қадамда айнымалылардың мәні өзгеріп отырады. Бір жерде қате жіберілсе, келесі әрекеттердің бәрі бұзылады. Сондықтан мәселе алгоритм атауларын жаттап алуда емес, көзге көрінбейтін процестерді елестете алуда жатыр.

Сол себепті көптеген университеттерде алгоритмдерді визуализациялау құралдары қолданылады. VisuAlgo платформасында массив элементтерінің қалай орын ауыстыратынын нақты уақыт режимінде бақылауға болады. Бірнеше секунд ішінде Quick Sort пен Bubble Sort алгоритмдерінің жұмыс жылдамдығын салыстыруға мүмкіндік бар. Бұрын тек код түрінде көрінген процесс қозғалыстағы схемаға айналады. Студент үшін айырмашылық үлкен.

Бірақ экрандағы анимацияның өзі мәселені толық шешпейді. Кейбір студенттер алгоритмнің жұмысын соңына дейін қарап шығады, бірақ кейін сол әрекетті қағаз бетінде қайталай алмайды. Яғни визуализация қаралғанымен, ойлау әрекеті әрдайым қатар жүрмейді. Бұл түс бірнеше зерттеуде де көтерілген: негізгі нәтиже құралдың өзінен емес, студенттің алгоритммен қаншалықты белсенді жұмыс істегенінен байқалады.

Соңғы екі жылда тағы бір фактор қосылды. ChatGPT, Gemini және Claude сияқты жүйелер алгоритмдердің жұмысын бірнеше секундта түсіндіріп береді, дайын презентация мәтінін құрастырады, тіпті код та жаза алады. Алғаш қарағанда оқу процесі жеңілдегендей көрінеді. Бірақ аудиториядағы нақты жағдай басқаша болуы мүмкін. Алдын ала бақылаулар мен пилоттық сауалнамалар кезінде көптеген студенттердің тапсырманы орындау логикасын біртіндеп жасанды интеллектке бере бастағаны байқалды. Әдетте процесс бірдей жүреді: алгоритм туралы сұрақ ChatGPT-ге жіберіледі, алынған мәтін Gamma немесе басқа презентация генераторына енгізіледі, кейін дайын презентация қорғалады. Сырттай қарағанда жұмыс сапалы. Дегенмен қорғау кезінде массивтегі сандарды өзгертіп, алгоритмнің келесі қадамын түсіндіріп беру сұралғанда қиындықтар туындайды. Кей жағдайда студент өзі ұсынған алгоритмнің не үшін дәл сол әрекетті орындағанын түсіндіре алмайды. Терең түсіну мен дайын жауапты қайта айту арасындағы айырмашылық дәл осы жерде байқалады [5,6].

Сондықтан мәселе жасанды интеллектті қолдану немесе қолданбау туралы емес. Ол кезең әлдеқашан артта қалды. Қазір маңыздырақ сұрақ бар: студент цифрлық құралды ойлаудың орнына пайдаланып жүр ме, әлде ойлауға көмектесетін құрал ретінде пайдаланып жүр ме? Зерттеу осы сұрақтан басталады. Негізгі назар жасанды интеллектті пассивті тұтыну құралы ретінде емес, талдау жасауға, дәлелдеуге, күмәндануға және шешімді тексеруге итермелейтін құрал ретінде қолдануға бағытталған педагогикалық тетіктерді әзірлеуге аударылады.

Зерттеу әдіснамасы

Жасанды интеллектіні білім беру жүйесіне енгізу нәтижесінде туындаған өзгерістердің жоғары қарқынын ескере отырып, зерттеудің әдіснамалық негізі ретінде Action Research (Іс-әрекеттегі зерттеу) тәсілі таңдалды. Бұл әдіс оқытушыға өзінің кәсіби тәжірибесін сыни

тұрғыдан талдауға, жаңа білім қалыптастыруға және анықталған мәселелерге жедел түрде жауап беруге мүмкіндік береді [7]. Зерттеу циклі Кеммис пен МакТаггарт ұсынған спиральдық модель негізінде ұйымдастырылды: жоспарлау (Plan), әрекет ету (Act), бақылау (Observe), рефлексия (Reflect). Зерттеудің ғылыми сенімділігін қамтамасыз ету үшін процессуалдық валидтілік, демократиялық валидтілік және каталитикалық валидтілік қағидалары басшылыққа алынды [8-9]. Зерттеу математика, физика және информатика факультетінің базасында жүргізілді. Зерттеуге информатика және робототехника білім беру бағдарламасының екінші курс студенттері қатысты. Бұл контингент мақсатты түрде таңдалды, себебі олар базалық цифрлық сауаттылыққа ие болғанымен, алгоритмдер мен деректер құрылымдарының күрделі теориялық ұғымдарын алғаш рет терең меңгере бастайды.

Деректердің сенімділігін арттыру мақсатында үш түрлі дереккөз пайдаланылды: оқытушының рефлексиялық күнделігі, студенттермен жүргізілген сауалнамалар мен фокус-топ сұхбаттары және тәуелсіз бақылаушының жазбалары.

Зерттеу барысы. Алдын ала кезең: цифрлық тәжірибені диагностикалау. Интервенция басталғанға дейін студенттердің цифрлық құзыреттіліктерінің бастапқы деңгейін және ақпаратпен жұмыс істеу ерекшеліктерін анықтау үшін диагностикалық сауалнама жүргізілді.

1-цикл: «Суррогаттық оқыту» мәселесін анықтау

Бірінші циклдің жоспарлау кезеңінде студенттердің ЖИ құралдарын еркін пайдалану жағдайында теориялық тапсырмаларды қалай орындайтынын анықтау көзделді. Студенттерге шағын топтарда «Ақпараттың қасиеттері» тақырыбы бойынша презентация әзірлеп, оны өмірлік мысалдармен дәлелдей отырып қорғау тапсырылды. Әрекет ету кезеңі критериялды бағалау әдісіне негізделді. Студенттердің жұмыстарын бағалау мазмұнды түсіну, түсіндіру және коммуникация, топтық жұмысқа қатысу критерийлері бойынша жүргізілді. Бақылау барысында студенттердің көпшілігі дайын нейрожелілік мәтіндерге сүйенгені және тақырыпты терең түсіндіруде қиындықтарға тап болғаны анықталды.

2-цикл: педагогикалық тәсілді қайта құру және фактчекінг енгізу

Бірінші циклдің нәтижелеріне сүйене отырып, екінші циклде жасанды интеллектіні шектеу емес, оны саналы пайдалануға бағытталған жаңа педагогикалық модель енгізілді. Оқу үдерісі бірнеше кезеңге бөлінді (кесте 1).

Кесте 1. Оқу үдерісі кезеңдері

Кезең	Атауы	Сипаттама
I	Визуализация арқылы когнитивтік тірек қалыптастыру	Студенттер VisuAlgo платформасында көпіршікті сұрыптау алгоритмін іске қосып, әрбір салыстыру мен алмастыру әрекетін қолмен жазып отырды.
II	Өздігінен зерттеу жүргізу	Студенттер массивтерді кірістіру арқылы сұрыптау және таңдау арқылы сұрыптау алгоритмдерімен өңдеп, олардың айырмашылықтарын анықтады.
III	Жасанды интеллектпен сыни диалог	Бастапқы түсінік қалыптасқаннан кейін ғана студенттер ChatGPT, Gemini және Claude жүйелерінен алгоритмдердің айырмашылықтарын түсіндіруді сұрады.
IV	Рекурсивті алгоритмдерді талдау және тексеру	Жылдам сұрыптау мен тоғыстыру арқылы сұрыптау алгоритмдерін зерттеу кезінде студенттер бірнеше ЖИ модельдерінің жауаптарын салыстырып, оларды VisuAlgo көмегімен тексерді.
V	Синтез арқылы нәтижелерді қорғау	Қорытынды есеп беруге қойылатын талаптар өзгерді. Студенттер титулдық бетті, мақсат туралы мәлімдемені, қолмен бақылау нәтижелерінің кестелерін, VisuAlgo скриншоттарын, жасанды интеллектпен диалогтардың транскриптітерін және ең бастысы, «соңғы тәуелсіз салыстырмалы талдауды» қамтитын құрылымдық есеп тапсыруы керек болды.

Екінші цикл бойы сапалық деректер үздіксіз жиналды: шағын топтардағы талқылаулар жазылды, когнитивтік қиындықтар жазылды және студенттердің нейрондық желілерге қойған сұрақтарының тереңдігі мен құрылымы талданды.

Зерттеу нәтижелері

1-цикл нәтижелері: Әдемі презентация мен әлсіз түсініктің арасы

Бірінші циклдегі тапсырма қарапайым көрінді. Студенттерге «Ақпараттың қасиеттері» тақырыбы бойынша топтық презентация дайындау ұсынылды. Нәтижесінде аудиторияда сапалы дизайн, жақсы безендірілген слайдтар және кәсіби деңгейде жасалған инфографикалар пайда болды. Кейбір жұмыстар сырт көзге конференциялық баяндамаға ұқсап кетті. Келесі кестеде 1-циклдегі оқушылардың оқу үлгерімін бағалаудың қорытынды нәтижелері көрсетілді (Кесте 2.). Бірақ бағалау барысында басқа көрініс байқалды.

Кесте 2. 1-циклдегі оқушылардың оқу үлгерімін бағалаудың қорытынды нәтижелері (1-тапсырма)

Бағалау критерийлері	Күтілетін когнитивті нәтиже	Нақты үлгерім (үлгерімі жоғары білім алушылардың пайызы)
1. Мазмұнды түсіну (Мәнімәтіндік түсінік)	Ақпараттың қасиеттерін нақты өмірден алынған логикалық тұрғыдан негізделген мысалдармен нақты тұжырымдамалық түсіндіру.	32%
2. Түсіндіру және байланыстыру (Түсіндіру және байланыстыру)	Ойларды анық, тәуелсіз түрде жеткізу, смартфон экранынан немесе проекциялық слайдтан оқудан мүлдем бас тарту және мысалдың ішкі логикасын түсіндіру мүмкіндігі.	18%
3. Презентациядағы және топтық іс-әрекеттегі рөл	Топтық динамикаға жоғары деңгейде қатысу, командалық міндеттерді анық бөлу және орындау.	85%

2-кестедегі деректерге сәйкес студенттердің 85%-ы топтық жұмысты ұйымдастыруға белсенді қатысқанымен, тек 18%-ы ғана тақырып мазмұнын өз сөзімен түсіндіріп бере алды. Қалған студенттер ақпаратты таныс емес мысалға қолдану немесе ұғымдарды салыстыру кезінде қиналды. Бір қарағанда нәтиже жақсы сияқты. Тереңірек қарағанда жағдай басқаша болып шықты. Бақылау күнделіктері мен фокус-топ сұхбаттары мәселенің қай жерде тұрғанын анық көрсетті. Студенттердің бірі жағдайды өте дәл сипаттады: «ЖИ қолданамыз, Chat GPT қолданамыз, бұрын мұғалім тапсырма бергенде кітаптан, Google-дан іздейтін едік, қазір Chat GPT-ден сұраймыз, оны Gamma-ға саламыз да қорғаймыз, өзіміз де не өткізгенімізді түсінбей қаламыз».

Мәселе технологияның өзінде емес еді. Проблема танымдық жұмыстың кімнің атқарып жатқанында болды. Бұрын студент ақпаратты іздейтін, бірнеше дереккөзді салыстыратын, қажеттісін таңдайтын. Қазір сол процестің едәуір бөлігі бірнеше секунд ішінде орындалады. Уақыт үнемделеді. Бірақ кей жағдайда ойлау әрекеті де бірге қысқарып кетеді.

Бірінші циклде студенттердің цифрлық әрекеті көбіне техникалық операциялармен шектелді: сұраныс енгізу, мәтінді көшіру, дайын жауапты өңдеу және оны басқа сервиске жүктеу. Ал ақпараттың дұрыстығын тексеру, дәлелдерді салыстыру, қате тұстарды анықтау сияқты күрделі әрекеттер сирек кездесті. Сондықтан цифрлық құралдарды пайдалану деңгейі жоғары болғанымен, цифрлық құзыреттіліктің терең қабаттары қалыптаса қойған жоқ. Мұндай жағдай DigComp 2.2 моделінде сипатталатын сыни бағалау мен деректерді тексеру дағдыларынан едәуір алшақ жатыр [10].

2-цикл нәтижелері: Жауапқа емес, процеске назар аударылғанда

Екінші цикл 11-12 зертханалық сабақтар барысында жүргізілді. Бұл жолы студенттерге алгоритм бойынша дайын түсіндірмені алу ұсынылған жоқ. Алдымен сұрыптау алгоритмдерінің жұмысын VisuAlgo платформасы арқылы өздері бақылап, әр қадамды қолмен талдауы талап етілді. Мысалы, массивтегі элементтердің орын ауыстыруын студент алдымен визуалды түрде бақылады, кейін сол процесті қағазда қайталады, содан кейін ғана жасанды интеллекттің түсіндірмесіне жүгінді. Реттілік өзгерді. Соның әсері де байқалды.

Бір қызығы, жасанды интеллект бұрынғыдай қолданылды. ChatGPT те болды, Gemini де қолданылды. Бірақ олардың рөлі өзгерді. Бірінші циклде жүйе негізгі жауап көзі болса, екінші циклде тексеру құралына айналды. Студент алдымен өзінің болжамын қалыптастырып, кейін оны нейрожелі жауабымен салыстыратын деңгейге жақындады. Кейбір зертханалық жұмыстарда студенттер ЖИ ұсынған түсіндірмелердегі қателерді де анықтай бастады. Дәл осы сәт маңызды болды. Өйткені цифрлық құзыреттілік дегеніміз тек дұрыс жауап алу емес, алынған жауапқа күмәндана алу қабілеті (3-кесте).

Кесте 3. Студенттердің цифрлық құзыреттіліктерінің құрылымдық компоненттерінің қалыптасуының салыстырмалы динамикасы (педагогикалық араласуға дейін және кейін)

Цифрлық құзыреттілік компоненті (DigComp 2.2 жіктеліміне сәйкес)	1-циклдегі мінез-құлық үлгілері (интервенцияға дейін)	2-циклдегі мінез-құлық үлгілері (интервенциядан кейін)
1. Ақпараттық сауаттылық	Тілдік модель арқылы алынған алғашқы нәтижені пассивті, рефлексивті емес көшіру.	Үш түрлі нейрондық желіден алынған деректерді белсенді салыстыру, VisuAlgo визуализациясы арқылы теориялық болжамдарды айқаспалы тексеру.
2. Сандық контент жасау	Семантикалық редакциялаусыз GATTA қызметі арқылы презентацияларды автоматты түрде жасасырын түрде генерациялау.	Біріктірілген есептерді мағыналы түрде жобалау, қолмен бақылау деректерін біріктіру, қорытындыларды құрылымдау
3. Мәселені шешу	Жасанды интеллект тек дайын соңғы шешім (ақылды айналып өту) ретінде қолданылады.	Алгоритмдік рекурсияның ерекше күрделі кезеңдерін түсіндіру үшін жасанды интеллект интерактивті оқытушы-кеңесші ретінде қолданылады.
4. Деректерді бағалау және қауіпсіздік	Мәтінге толық және соқыр сенім (галлюцинациялар мен жасанды интеллекттің логикалық қателіктері мүлдем танылмады).	Белсенді фактілерді тексеру дағдылары, жасанды интеллекттің теориялық жауабы мен нақты визуалды кодты орындау моделі арасындағы сәйкессіздіктерді сәтті анықтау.

Алгоритмдердің визуализациясын, мақсатты промпт құрастыруды және ЖИ жауаптарын талдауды біріктірген тәсіл студенттердің оқу әрекетінің сипатын өзгертті. Негізгі өзгеріс технологияны қолдану жиілігінде емес, технологиямен жұмыс істеу тәсілінде байқалды.

Дискуссия

Зерттеу барысында жиналған материал бір қарапайым сұрақты қайта көтерді: генеративті жасанды интеллект шынымен оқуды жеңілдетіп жатыр ма, әлде тек тапсырманы орындауды

жеңілдетіп жатыр ма? Бірінші цикл нәтижелері екінші нұсқаға көбірек жақын болды. Студент тапсырманы орындай алады, бірақ мазмұнын түсінбеуі мүмкін. Екінші цикл басқа көрініс көрсетті. Егер оқу процесінде когнитивтік тіректер ұйымдастырылса, жасанды интеллект түсінуді әлсірететін фактор емес, керісінше талдауды күшейтетін құралға айнала алады. Соған қарамастан нәтижелерді әмбебап деп қабылдау қиын. Зерттеу бір университеттің «Информатика және робототехника» білім беру бағдарламасында жүргізілді. Басқа мамандық студенттерімен жағдай өзгеше болуы мүмкін. Сонымен қатар жасанды интеллект жүйелері бірнеше айдың ішінде жаңарып отырады. Бүгін байқалған мінез-құлық үлгілері келесі жылы өзгеруі де ықтимал. Бұл тұс әлі де пікірталас тудырады.

Қорытынды

Екі Action Research циклі бір маңызды айырмашылықты көрсетті. Жасанды интеллектке еркін қолжетімділік студенттің оқуын автоматты түрде жақсартпайды. Кей жағдайда керісінше әсер береді: тапсырма орындалады, бірақ түсіну қалыптаспайды.

Тағы бір қорытынды назар аудартады. Студент алгоритмнің жұмысын алдымен өзі бақылап, талдап, модель құрған кезде ғана жасанды интеллект пайдалы көмекшіге айналады. VisuAlgo сияқты визуализация құралдары дәл осы бастапқы тіректі қалыптастыруға мүмкіндік береді. Ондай негіз болмаған жағдайда ЖИ көбіне жауап береді. Ал негіз қалыптасқан жағдайда студент жауаптың неге дәл солай шыққанын түсіндіре бастайды.

Пайдаланылған дереккөздер тізімі

- [1] Kisselyova E.A., Nugmanova S.A., Berdyshev A.S. *Theoretical foundations of computer science: textbook*. – Almaty : BookPrint, 2016. – 269 p.
- [2] «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2025 жылғы 8 қыркүйектегі Қазақстан халқына Жолдауы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K25002025_1/history
- [3] Жасанды интеллектті дамытудың 2024-2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2024 жылғы 24 шілдедегі № 592 қаулысы. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592/info>
- [4] Zhao, Y., Pinto Llorente, A.M., & Sánchez Gómez, M.C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>
- [5] Fuchs, K., & Aguilos, V. (2023). Integrating artificial intelligence in higher education: Empirical insights from students about using ChatGPT. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(9), 1365-1371. – URL: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.9.1939>
- [6] Fainholc, B. (2026). Artificial intelligence and education: Theoretical-conceptual and methodological framework and critical reflections. *Journal of Digital Educational Technology*, 6(1), ep2605. – URL: <https://doi.org/10.30935/jdet/17550>
- [7] Berikkhanova, A., Sapargaliyeva, B., Ibraimova, Z., Sarsenbayeva, L., Assilbayeva, F., Baidildinova, D., & Wilson, E. (2023). Conceptualising the Integration of Action Research into the Practice of Teacher Education Universities in Kazakhstan. *Education Sciences*, 13(10), 1034. – URL: <https://doi.org/10.3390/educsci13101034>
- [8] Berikkhanova A.E., Sarsenbayeva L.O., Sapargaliyeva B.O., Ibraimova Zh.K. Methodological approach and principles of research activity development of university teachers // *Pedagogy and Psychology*. – 2023. – № 3(56). – P.48-55. – URL: <https://doi.org/10.51889/2960-1649.2023.15.3.005>
- [9] Уилсон Э. Как проводить исследование в действии. – URL: <https://kaznpu.kz/docs/docs/1.pdf>
- [10] Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022. – URL: <https://doi.org/10.2760/115376>

References

- [1] Kisselyova E.A, Nugmanova S.A., Berdyshev A.S. *Theoretical foundations of computer science : textbook*. – Almaty : BookPrint, 2016. - 269 p.
- [2] «Zhasandy intellekt dauirindegi Qazaqstan: ózekti máseleler zháne ony túbegeili cifrlyq ózgerister arqyly sheshu» [Kazakhstan in the era of artificial intelligence: current issues and their solution through radical digital transformation] *Memleket basshysy Qasym-Zhomart Toqaevtyń 2025 zhylǵy 8 qyrkúektegi Qazaqstan halqyna Zholdauy*. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/K25002025_1/history (in Kazakh)
- [3] Zhasandy intellekti damytudyń 2024-2029 zhyldarǵa arnalǵan turymdamasyn bekity túraly [On approval of the Concept for the Development of Artificial Intelligence for 2024-2029] *Qazaqstan Respublikasy Úkimetiniń 2024 zhylǵy 24 shildedegi №592 qaylysy*. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592/info> (in Kazakh)
- [4] Zhao, Y., Pinto Llorente, A.M., & Sánchez Gómez, M.C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>
- [5] Fuchs, K., & Aguilos, V. (2023). Integrating artificial intelligence in higher education: Empirical insights from students about using ChatGPT. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(9), 1365-1371. – URL: <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.9.1939>
- [6] Fainholc, B. (2026). Artificial intelligence and education: Theoretical-conceptual and methodological framework and critical reflections. *Journal of Digital Educational Technology*, 6(1), ep2605. – URL: <https://doi.org/10.30935/jdet/17550>
- [7] Berikkhanova, A., Sapargaliyeva, B., Ibraimova, Z., Sarsenbayeva, L., Assilbayeva, F., Baidildinova, D., & Wilson, E. (2023). Conceptualising the Integration of Action Research into the Practice of Teacher Education Universities in Kazakhstan. *Education Sciences*, 13(10), 1034. – URL: <https://doi.org/10.3390/educsci13101034>
- [8] Berikkhanova A.E., Sarsenbayeva L.O., Sapargaliyeva B.O., Ibraimova Zh.K. *Methodological approach and principles of research activity development of university teachers // Pedagogy and Psychology*. – 2023. – № 3(56). – P.48-55. – URL: <https://doi.org/10.51889/2960-1649.2023.15.3.005>
- [9] Uilson E. *Kak provodit' issledovaniye v deystvii. [How to Conduct Action Research]*. URL: https://kaznpu.kz/docs/docs/_____1.pdf (in Russian)
- [10] Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022. – URL: <https://doi.org/10.2760/115376>