

Б.Е. Қойшыбай*

Астана халықаралық университеті, Астана қ., Қазақстан

*e-mail: beknurkoishybai76@gmail.com**ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІҢ МЕКТЕПТЕГІ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНЕ ЕНГІЗІЛУІН
НЕГІЗДЕЙТІН КОНЦЕПТУАЛДЫ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МОДЕЛЬ***Аңдатпа*

Бүгінде жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары адамзат өркениетінің барлық салаларына еніп, білім беру жүйесін де жаңа парадигмаларға бағыттауда. Алайда Астана мектептеріндегі информатика пәнінің оқу бағдарламасында ЖИ тақырыбына бөлінген 16 сағат теория мен практиканы жүйелі үйлестіруге жеткіліксіз. Бұл жағдай оқушылардың алгоритмдік ойлау қабілетін, заманауи технологиялық құралдармен жұмыс істеу дағдыларын дамытуда елеулі кедергілер туғызады. Осы мәселені шешу мақсатында авторлар халықаралық тәжірибеге (ЮНЕСКО, ЭЫДҰ) сүйене отырып, мектеп деңгейінде ЖИ оқытудың теориялық және практикалық құрамдастарын біртұтас жүйеге келтіретін концептуалды педагогикалық модель ұсынды. Зерттеу барысында 26 сағаттық оқу бағдарламасы әзірленіп, Orange, TensorFlow, PyTorch, Google Colab сынды платформалар қолданылды. Әдістеменің тиімділігі Астана қаласының №111 мектебінде өткізілген педагогикалық эксперимент арқылы дәлелденді: жаңа модельді меңгерген эксперимент тобының нәтижелері бақылау тобымен салыстырғанда едәуір жоғары болды. Осы зерттеу авторлық әдістеменің білім сапасын арттырудағы нақты мүмкіндігін көрсетіп, қазақстандық мектептерге арналған инновациялық шешім ретінде ұсынылады.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, мектеп информатикасы, педагогикалық модель, ЮНЕСКО, ЭЫДҰ, білім беру технологиясы, теория мен практика интеграциясы.

Б.Е. Койшыбай

¹Международный университет Астана, г. Астана, Казахстан**КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В ШКОЛЬНУЮ СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ***Аннотация*

В настоящее время технологии искусственного интеллекта (ИИ) проникают во все сферы человеческой цивилизации, включая систему образования, формируя новые парадигмы обучения. Однако в учебной программе по информатике казахстанских школ на тему ИИ отведено всего 16 академических часов, что недостаточно для системного сочетания теории и практики. Такая ограниченность существенно затрудняет развитие алгоритмического мышления и навыков работы с современными технологическими инструментами у учащихся. С целью преодоления этой проблемы авторы, опираясь на международный опыт (ЮНЕСКО, ОЭСР), разработали концептуальную педагогическую модель, интегрирующую теоретические и практические компоненты обучения ИИ на школьном уровне. В рамках исследования была создана авторская учебная программа объемом 26 часов с использованием платформ Orange, TensorFlow, PyTorch и Google Colab. Эффективность данной методики была подтверждена педагогическим экспериментом, проведенным в школе №111 города Астаны: результаты экспериментальной группы значительно превысили показатели контрольной. Данное исследование демонстрирует практический потенциал предложенной модели для повышения качества образования и может служить инновационным решением для внедрения ИИ в казахстанских школах.

Ключевые слова: искусственный интеллект, школьная информатика, педагогическая модель, ЮНЕСКО, ОЭСР, образовательные технологии, интеграция теории и практики.

B.Ye. Koishybay

Astana International University, Astana, Kazakhstan

A CONCEPTUAL PEDAGOGICAL MODEL FOR INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE SCHOOL EDUCATION SYSTEM

Abstract

Today, artificial intelligence (AI) technologies are penetrating all domains of human civilization, reshaping education systems with new paradigms of learning. However, in the informatics curriculum of Kazakhstani schools, only 16 academic hours are allocated to the topic of AI—an amount insufficient to ensure a structured integration of theoretical and practical components. This limitation creates significant obstacles to the development of students' algorithmic thinking and their ability to work with modern technological tools. To address this issue, the authors propose a conceptual pedagogical model that integrates both theoretical foundations and practical applications of AI education at the school level, drawing upon international frameworks (UNESCO, OECD). A 26-hour instructional program was developed, incorporating platforms such as Orange, TensorFlow, PyTorch, and Google Colab. The model's effectiveness was validated through a pedagogical experiment conducted at School №111 in Astana: the experimental group showed substantially better results compared to the control group. This study highlights the tangible potential of the proposed methodology to enhance educational quality and serves as an innovative solution for AI integration in Kazakhstani schools.

Keywords: artificial intelligence, school informatics, pedagogical model, UNESCO, OECD, educational technology, theory-practice integration.

Негізгі ережелер

Зерттеу жұмысы мектептегі информатика пәні шеңберінде жасанды интеллектті оқытудың мазмұны мен әдістемесін жаңғырту қажеттігін негіздейді. Қолданыстағы оқу бағдарламасында ЖИ тақырыбына бөлінген сағат санының аздығы мен практикалық мазмұнның жеткіліксіздігі білім алушылардың заманауи цифрлық құзыреттерін қалыптастыруда елеулі шектеулер туғызатыны дәлелденген. Осыған байланысты зерттеуде теория мен практиканы үйлестіретін, халықаралық білім беру тәжірибесіне (ЮНЕСКО, ЭЫДҰ) сәйкес келетін 26 сағаттық оқу бағдарламасы ұсынылған. Зерттеу нәтижелері мектептегі ЖИ білім мазмұнын құрылымдауда және оны тиімді жүзеге асыруда ғылыми-әдістемелік негіз бола алады.

Кіріспе

Қазіргі әлемде жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары барлық салада, соның ішінде білім беру жүйесінде де терең өзгерістерге жол ашып отыр. Халықаралық ұйымдардың мәліметтері бойынша, ЖИ білім беру сапасын арттырып қана қоймай, оқушыларды болашақтың цифрлық экономикасына даярлауда шешуші рөлге ие [1]. ЮНЕСКО-ның «AI and Education: Guidance for Policy-makers» атты баяндамасында әрбір елдің білім беру жүйесі ЖИ технологияларымен жұмыс істеуге дайын кадрларды қалыптастыруға бағытталуы қажет екендігі атап көрсетілген[2]. ЭЫДҰ да өз баяндамаларында ЖИ мен автоматтандырудың еңбек нарығына әсері өсіп келе жатқанын, соған сәйкес мектептегі білім мазмұнының да жаңартылуы қажет екенін нақтылайды [3]. Соңғы бірнеше жылда жасанды интеллект білім беру саласына нақты ене бастады. Бұған дәлел қазірге білім беру салаларындағы автоматтандырылған жүйелер мен ақылды чат-боттарды атап айта аламыз. 2024 жылғы 2 қыркүйекте Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев халыққа Жолдауында сөз сөйлеп, Қазақстанның жасанды интеллектті кеңінен қолданатын және цифрлық технологияларды қарқынды дамытатын мемлекетке айналуы керектігін ерекше атап өтіп, нақты тапсырмалар жүктеді. Жасанды интеллекттің дамуы және оны білім беру процесіне интеграциялау Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2024 жылғы 24 шілдедегі № 592-ші «Жасанды интеллектті дамытудың 2024 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы» қаулысында анық көрсетіліп бекітілген. Қазақстандық білім беру жүйесінде бұл үдеріс енді бастау алуда. Мәселен, ҚР ЖБҒМ бекіткен 10–11-сыныптарға арналған информатика пәнінің жаңартылған оқу бағдарламасында «Жасанды интеллект»

тақырыбына әр сыныпта бар болғаны 8 сағат, яғни барлығы 16 академиялық сағат қарастырылған [4]. Бұл көлем ЖИ секілді кең әрі күрделі тақырыпты толық меңгеруге жеткіліксіз. Сонымен қатар практикалық тапсырмалар тек электрондық кестемен (MS Excel) жұмыс істеу деңгейінде шектелген [5]. Ал шетелдік оқу бағдарламаларында (мысалы, ЮНЕСКО мен ЭЫДҰ ұсынған модельдерде) Orange Data Mining, TensorFlow, Google Colab, PyTorch секілді заманауи құралдар мен кітапханаларды белсенді түрде қолданылады. Мұндай алшақтық еліміздің білім беру жүйесін әлемдік үрдістерден артта қалдыру қаупін тудырады. Зерттеу тақырыбының тандалу себебі де осы мәселенің маңыздылығымен тығыз байланысты. Бұл тек цифрлық сауаттылықты арттыру ғана емес, елдің технологиялық дербестігін қамтамасыз етудің де негізгі шартына айналды [6]. Қазақстанның білім беру жүйесі де бұл бағытта стратегиялық шешім қабылдауы тиіс. ЖИ-ды мектеп пәні ретінде жүйелі оқытудың ғылыми-практикалық маңызы зор. Ол оқушылардың алгоритмдік ойлауын дамытып, оларды нақты деректермен жұмыс істей білуге дағдыландырады. Сонымен бірге, білім беру мазмұнының заманауи технологиялармен үйлесімді болуына мүмкіндік береді. Осы аталған мәселелерді шешу жолдарын іздестіру мақсатында зерттеу келесі негізгі сұрақтарға жауап іздеуді көздейді:

1. Қазақстандық мектептер жағдайында жасанды интеллектті оқыту теориясы мен практикасын өзара үйлестіретін тиімді оқу бағдарламасы қандай болуы тиіс?

2. Халықаралық тәжірибелер (ЮНЕСКО, ЭЫДҰ) негізінде жасанды интеллектті мектеп деңгейіне бейімдеп енгізудің ғылыми-әдістемелік негіздері қалай құрылуы қажет?

3. Ұсынылып отырған модель оқушылардың алгоритмдік ойлау қабілетіне, практикалық машықтарына және білім сапасына нақты қандай әсер етеді?

Аталған сұрақтар зерттеудің логикалық құрылымын айқындайды және жасанды интеллектті мектеп бағдарламасына интеграциялау мәселесіне жүйелі әрі кешенді талдау жүргізуге мүмкіндік береді. Зерттеу мақсаты осы сұрақтарға ғылыми негізделген жауап ұсына отырып, білім беру мазмұнын инновациялық тұрғыда жаңғыртуға үлес қосу болып табылады.

Жасанды интеллектті оқыту мәселесін шетелдік және отандық ғалымдар зерттегенімен, мектеп бағдарламасында оның нақты іске асырылу тәсілдері әлі де аз. Шетелдік тәжірибеде жасанды интеллектті ерте жастан оқыту жақсы дамыған болса, Қазақстанда бұл бағыт жаңа қадамдарды талап етеді. Мәселен, Ф.М. Гафаров, А.Ф. Галимянов [7], У. Холмс, М. Бялик, Ф. Чарльз [8], Л. Розалина [9], Н. Селвин [10], Р. Байкер [11] сияқты ғалымдар жасанды интеллекттің тарихына шолу жасап ғылыми зерттеулер жасаған. Ал жасанды интеллектті білім беруде оқыту әдістемелерін И.Левченко, А.Садықова, Л.И.Карташова, П.А.Меренкова [12] сияқты ғалымдар ұсынса, Қазақстанда бұл тақырып бойынша зерттеулер кеңінен енді ғана қолға алынуда. Бірақ соның өзінде бірнеше ғалымдар терең зерттеулер жүргізген. Атап айтқанда А. Ж. Асамбаев [13], Г.А. Мадьярова, Б.Н. Тұрдақын [14], А.Е. Туребаева [15], М. Қайранбай [16], Ә.Т. Баялы, Н.М. Жунисов, А.Б. Жақсылықов [17], Серик М., Садвокасова А., Дуйсегалиева Н., Самашова Г., Култан Я [18]. Елімізде жасанды интеллектті дамыту бойынша бірнеше институттар бар. Айталық олар – ISSAI, AstanaHub сынды ақылды жүйелер мен жасанды интеллектті дамытушы институттар. Бұл жобалар Азия, Еуропа және АҚШ үлгілерін ескере отырып, Қазақстанда жасанды интеллект саласындағы ұлттық әлеуетті дамытуға бағытталған. Қазақстанда жасанды интеллект саласындағы зерттеулер мен әзірлемелермен 24 жоғары оқу орны мен ғылыми орталық айналысады. InCites (Clarivate Analytics) деректері бойынша, 2018-2022 жылдар аралығында қазақстандық ғалымдар Web of Science Core Collection базасында "Информатика, жасанды интеллект" тақырыбында 191 мақала жариялаған [19].

Бүгінгі күні әлемдік білім беру жүйелері оқу мазмұнын құрастыруда құзыреттілік тәсілін кеңінен қолдануда. Бұл тәсіл оқу нәтижелерін тек игерілетін білім көлемімен емес, сол білімді қолдана алу қабілеттерімен (компетенциялармен) анықтайды. ЮНЕСКО және Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымы (ЭЫДҰ) сияқты халықаралық ұйымдар оқушыларға ХХІ ғасыр дағдыларын меңгертуді, соның ішінде цифрлық сауаттылық пен ЖИ түсініктерін

қалыптастыруды басты мақсаттардың бірі ретінде белгілеуде. Мәселен, ЮНЕСКО деректері бойынша әлем жастарының небәрі 40%-ы цифрлық технологияларды минималды деңгейде пайдалану құзыреттілігін меңгерген [20]. Бұл көрсеткіш білім беру мазмұнын заманауи цифрлық, оның ішінде ЖИ саласына қатысты компоненттермен байыту қажеттігін көрсетеді. Осы орайда көптеген елдер оқу бағдарламаларын жаңа технологиялық реалияларға сай жаңартып отыр. Қазақстанда да білім мазмұнын ЖИ дәуірінің талабына сай бейімдеу туралы мемлекеттік деңгейде мәселе көтерілуде. 2026 жылы енгізілетін жаңа білім стандартына ЖИ элементтері енбек, яғни әртүрлі пәндерде ЖИ құралдарын қолдану қарастырылуда. Дегенмен пәндер мазмұнын түбегейлі қайта қарау әзірге жоспарланбағаны, негізінен ЖИ-ді оқу құралы ретінде кіріктіру көзделіп отырғаны айтылуда. Бұл – оқыту мазмұнын интеграциялап құрастырудың бір моделі, яғни ЖИ бойынша бөлек пән енгізбестен, қолданыстағы пәндердің аясында ЖИ тақырыптарын сіңіру.

ЖИ оқу мазмұнының жаһандық модельдерін айта кетейік. ЖИ-ді мектепте оқыту әлі жаңадан туындап келе жатқан бағыт болғандықтан, халықаралық деңгейде орта білімге арналған бірыңғай стандарт жоқ. Соған қарамастан ЮНЕСКО бастаған ұйымдар мемлекеттерге бағыт-бағдар беру үшін зерттеулер мен ұсынымдар жариялауда. 2021 жылы ЮНЕСКО 193 елге жүргізген сауалнама нәтижесінде бар болғаны 11 ел ғана орта мектепке арналған арнайы ЖИ оқу бағдарламаларын әзірлеп, бекіткенін анықтады (тағы 4 елде әзірлену үстінде) [20]. Сол зерттеуде ЖИ бойынша білім беру мазмұнына талдау жасалып, орта мектептің ЖИ бағдарламалары қамтитын тоғыз негізгі тақырыптық категория белгіленді [21]. Атап айтқанда, олар: 1) алгоритмдер және программалау; 2) деректерді өңдеу сауаттылығы; 3) нақты өмірлік міндеттерді шешу (контекстік проблемалар); 4) ЖИ этикасы; 5) ЖИ-дің қоғамға тигізетін әсері; 6) ЖИ-дің өзге пәндік салалардағы қолданбалары; 7) ЖИ әдістерін түсіну және пайдалану; 8) ЖИ технологияларын түсіну және қолдану; 9) ЖИ жүйелерін жасау, дамыту дағдылары. Бұл санаттар мектептегі ЖИ курстарының мазмұнында қандай білім-білік блоктары болуы тиіс екенін көрсететін кешенді модель болып табылады. Онда бағдарламалау мен деректер жұмысы тәрізді техникалық білімдерден бастап, этика және әлеуметтік ықпалды түсіну сынды гуманитарлық компоненттерге дейін қамтылған. ЮНЕСКО есебінде сонымен бірге тиімді ЖИ оқу бағдарламасын іске асыру шарттары талданған: мұғалімдерді арнайы даярлау, қажетті оқу құрал-жабдықтар мен орта даярлау, сондай-ақ ұсынылатын оқыту әдістемелері. Әсіресе, жобалық оқыту тәсілі қолданыстағы ЖИ бағдарламаларында кең қолданылатыны аталып өтті [22]. Бұл ЖИ мазмұнын теориялық біліммен қоса, тәжірибелік жобалар арқылы меңгертудің маңызды екенін көрсетеді. Сол сияқты ЖИ *cunicula* (оқу бағдарламасы) әзірлеуде платформаға тәуелді болмау, яғни нақты бір бағдарламалық құралға байлап қоймай, негізгі тұжырымдамалық қағидаларды үйрету принципі ұсынылған. Оқу мазмұны ЖИ-дің өткінші емес, тұрақты теориялық негіздеріне сүйенуі керек, сонда ғана оқушылар түрлі технологиялардың астарындағы ортақ қағидатты түсініп, жаңа құралдарға бейімделе алады. Сонымен қатар, ЮНЕСКО баяндамасы ЖИ білім беру мазмұнында шығармашылық пен контекстуалдық этикаға баса көңіл бөлу керектігін ұсынады. Яғни, оқушыларды дайын құралдарды пайдаланушы ғана емес, ЖИ шешімдерін өздері ойлап табуға ынталандыру, және ЖИ-ді қолдануда қоғамның мәдени-этикалық құндылықтарын ескеру дағдыларын қалыптастыру – мазмұн құрастырудың басты қағидаттары. Мұны 2021 жылы қабылданған ЮНЕСКО-ның Жасанды интеллекттің этикасы жөніндегі ұсынымы да қолдайды: аталған құжатта *«мемлекеттер ЖИ технологиялары оқушылар мен мұғалімдердің мүмкіндіктерін кеңейтуге қызмет етуін, сонымен бірге білім берудегі дәстүрлі адамаралық өзара әрекет құндылығын сақтауды қамтамасыз етуі тиіс»* делінген [23]. Демек, ЖИ-ді оқыту мазмұнын адамға қызмет ететін, адамдық құндылықтарды нығайтатын бағытта құру – заманауи модельдердің басты этикалық принципі.

2023–2024 жылдары ЮНЕСКО білім беру жүйелеріне қолдау көрсету мақсатында ЖИ бойынша құзыреттер шеңберін (framework) әзірлеп ұсынды. 2024 жылы жарық көрген «Оқушыларға арналған ЖИ құзыреттерінің шеңбері» оқушыларды ЖИ дәуіріне қажетті білім,

білік және құндылықтармен қаруландырудың құрылымын көрсететін маңызды теориялық модель болып табылады. Аталған шеңберде оқушылар үшін төрт түйінді құзырет саласы айқындалған [24]: (1) *Адамға бағдарланған ой-саналы көзқарас* – ЖИ жүйелерімен өзара әрекетте адамның автономиясын, жауапкершілігін және рөлін түсіну қабілеті; (2) *ЖИ этикасы* – ЖИ технологияларын қауіпсіз, жауапты әрі этикалық тұрғыда қолдану дағдылары (этика-by-design ұстанымдарын қоса); (3) *ЖИ техникасы және қолданбалы дағдылары* – ЖИ жұмыс істеу негіздерін, алгоритмдік ойлауды, деректермен жұмыс және машиналық оқыту сияқты негізгі білім мен дағдыларды игеру; (4) *ЖИ жүйелерін жобалау* – мәселені шешуге арналған жасанды интеллект шешімдерін құрастыру, шығармашылық және дизайн ойлау дағдыларын дамыту. Бұл төрт өлшем оқыту мазмұнындағы білім (knowledge), білік (skills) және құндылықтарды (values) біріктіре отырып, оқушыны жан-жақты құзыреттілікке жеткізуді көздейді. Аталған шеңбердің тағы бір ерекшелігі – ЖИ тақырыптарын оқу жоспарына жеке isolated тақырып ретінде емес, негізгі пәндерге кіріктіре оқытуды ынталандыруы. ЮНЕСКО оқушылардың ЖИ жөніндегі түсініктерін тек информатика сабағында ғана емес, жаратылыстану, математика, тіпті әлеуметтік-гуманитарлық пәндермен байланыстыра қалыптастыруды ұсынады. Мысалы, математикада – алгоритмдер мен деректер, физикада – робототехника немесе сенсорлар, қоғамтануда – ЖИ этикасы талқылануы мүмкін. Мұндай пәнаралық интеграция білім алушыларға ЖИ-дің түрлі қырларын әр тараптан түсінуге мүмкіндік береді. ЮНЕСКО-ның ЖИ-ді білімге енгізудегі адамға бағдарланған тәсілі Пекин консенсусында (2019) және жоғарыда аталған ЖИ этикасы ұсынымында да көрініс тапқан. Жалпы, халықаралық ұйымдар ұсынған құзыреттілік модельдері Қазақстан сынды елдерге ЖИ бойынша өз оқу мазмұнын әзірлеуде ғылыми-әдістемелік негіз бола алады.

Зерттеу әдіснамасы

Зерттеулер негізінде 11 сынып оқушыларына арнап, жасанды интеллектті оқытудың жаңа бағдарламасын ұсынамыз. Ұсынылған «Жасанды интеллектті оқыту» бағдарламасы 26 академиялық сағаттан тұрады және орта білім беру жүйесіндегі 11-сынып оқушыларына жасанды интеллект негіздерін меңгертуге бағытталған. Бағдарлама оқушыларға ЖИ теориясын ғана емес, сонымен қатар оны практикалық тұрғыда қолдануды да үйретеді. Бағдарламаның құрылымы 4 негізгі бөлімнен тұрады, олардың әрқайсысы жасанды интеллекттің белгілі бір бағытын қамтиды. Теориялық материалдар әр бөлімде нақты бағдарламалық жасақтамамен ұштастырылып, оқушыларға жасанды интеллекттің негізгі қағидаларын меңгеруге, машиналық оқыту және тереңдетілген оқыту алгоритмдерін зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл оқу мазмұны Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің м.а. 2022 жылғы 15 желтоқсандағы № 500 бұйрығымен бекітілген "Педагог" кәсіптік стандартының талаптарына сәйкес әзірленді (ҚР Әділет министрлігінде 2022 жылғы 19 желтоқсанда № 31149 тіркелген). Мазмұн құрылымы педагогтің цифрлық құзыреттілігін, оқушылардың функционалдық сауаттылығын және заманауи технологиялар негізінде білім беру мазмұнын жаңғырту бағытын басшылыққа ала отырып жасалды (Кесте 1).

Кесте 1. Информатика пәніндегі жасанды интеллектті оқыту бағдарламасының мазмұны

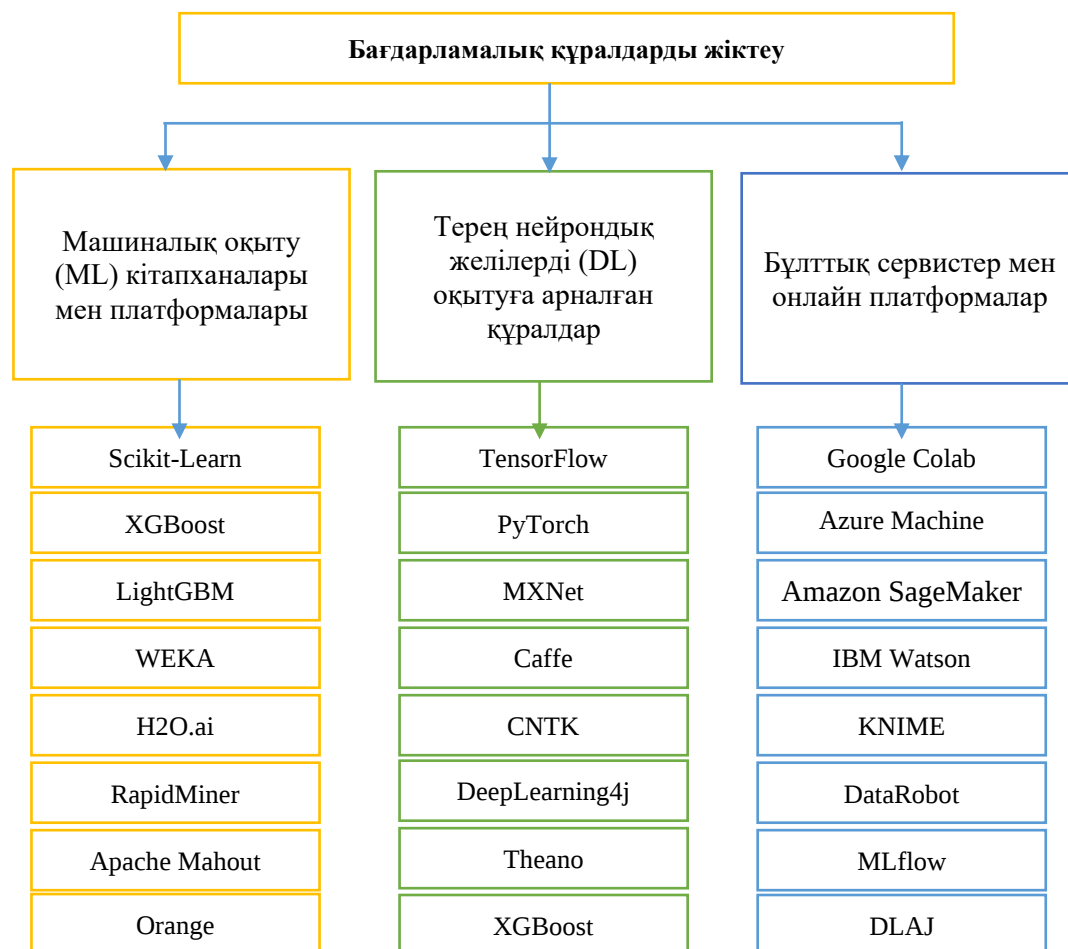
№ р/с	Бөлім атауы	Сағат саны
	1 БӨЛІМ. ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗДЕРІ (ЖИ түсінігі, тарихы және негізгі бағыттары)	4
1.1	Жасанды интеллектке кіріспе: анықтамасы және негізгі принциптері	1
1.2	Жасанды интеллекттің даму тарихы: Тьюрингтен қазіргі заманға дейін	1
1.3	Жасанды интеллекттің негізгі бағыттары (машиналық оқыту, тереңдетілген оқыту, табиғи тілді өңдеу)	1
1.4	Жасанды интеллектті оқытудың әдістемелік негіздері	1

	БЖБ	
2	БӨЛІМ. МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ ЖӘНЕ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚҰРАЛДАР (Теориялық негіздер және практикалық қолдану)	6
2.1	Машиналық оқыту (ML): негізгі ұғымдар және қолдану мысалдары	1
2.2	Orange және машиналық оқыту: ML моделін визуалды құру	1
2.3	Scikit-Learn және Python: машиналық оқыту алгоритмдерін код арқылы жүзеге асыру	2
2.4	XGBoost және LightGBM: градиентті бустинг негіздері	1
2.5	Негізгі алгоритмдер: Линеілік регрессия және логистикалық регрессия	1
2.6	Excel және мәліметтермен жұмыс. Деректерді алдын ала өңдеу және визуализациялау	2
	БЖБ	
3	БӨЛІМ. ТЕРЕҢ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕР (DL) ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ОҚЫТУ (Теория және нейрондық желілерді бағдарламалау)	5
3.1	Терең оқыту негіздері: нейрондық желілердің жұмыс принциптері	1
3.2	TensorFlow және тереңдетілген оқыту: нейрондық желілерді құру	1
3.3	PyTorch және нейрондық желілер: модельдерді үйрету және бағалау	2
3.4	MXNet және Caffe: суреттерді тану нейрондық желілерін әзірлеу	1
	БЖБ	
4	БӨЛІМ. ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТКЕ АРНАЛҒАН БҰЛТТЫҚ СЕРВИСТЕР ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ОҚЫТУДА ТЕОРИЯ МЕН ПРАКТИКАНЫ ИНТЕГРАЦИЯЛАУ (Жасанды интеллектті бұлттық платформаларда үйрету. Жобалық оқыту және зерттеу жұмыстары)	8
4.1	Google Colab және бұлттық ЖИ оқыту	2
4.2	Azure Machine Learning және Amazon SageMaker: модельдерді автоматтандыру	2
4.3	IBM Watson және табиғи тілді өңдеу: мәтіндермен жұмыс	1
4.4	Практикалық жаттығу: машиналық оқыту модельдерін құру	1
4.5	Жобалық жұмыс: шағын ЖИ моделін әзірлеу (Таңдаулы тақырып бойынша)	1
4.6	GPT API және чат-бот жасау: ChatGPT API-мен жұмыс істеу және қарапайым Telegram-бот құру	1
	БЖБ, ТЖБ	1
	Барлығы:	26

Бұл оқу бағдарламасының негізгі мақсаты оқушыларға жасанды интеллекттің негізгі қағидаларын, машиналық оқыту алгоритмдерін және оларды қолдану салаларын түсіндіру, сондай-ақ практикалық тапсырмалар арқылы ЖИ модельдерін құру дағдыларын дамыту. Негізінен қазіргі орта мектептерде Үлгілік оқу бағдарламасы бойынша информатика пәнінде «Жасанды интеллект» курсын оқыту 10-11 сынып оқушылары үшін 16 сағатты құрайды. Бірақ бұл жасанды интеллектті толық түсіну үшін және практика мен теорияны интеграциялау үшін жеткіліксіз деп санаймыз. Біз ұсынып отырған оқыту бағдарламасындағы жаңа мазмұн қазіргі талаптарға және соңғы шыққан бағдарламаларға және бағдарламалау кітапханаларына негізделген. Бұл оқушылардың жасанды интеллектті толық түсініп практика мен теорияны интеграциялауына мүмкіндік береді. Жасанды интеллектті оқытуда тиімді нәтижеге жету үшін тек теориялық материалды ғана емес, практикалық жаттығуларды да енгізу міндетті. Біз талқылаған мектеп оқулықтарында практикалық тапсырмалар жоқ емес, ондағы әдістер мен бағдарламалардың аздығы және тақырыптың толық еместігіне ерекше назар аудардық. Теория мен практиканың интеграциясы оқушыларға алынған білімді нақты жобалар арқылы бекітуге мүмкіндік береді. Жасанды интеллектке арналған бағдарламалық жасақтаманы дұрыс таңдау және оны сабақта тиімді қолдану ЖИ саласындағы болашақ мамандарды даярлаудың негізгі қадамдарының бірі болып табылады.

Заманауи құралдарды оқу үдерісіне кіріктіру оқушылардың тәжірибелік дағдыларын жетілдіруге және ЖИ түсініктерін тиімді игеруіне мүмкіндік береді. Жасанды интеллектті

оқытуда пайдаланылатын бағдарламалық құралдардың әртүрлілігі оқытудың мазмұны мен әдістерін байытады. Осыған байланысты қолданылатын құралдарды үш негізгі категорияға бөліп жіктеуге болады (1-сурет).



Сурет 1. Жасанды интеллектті оқытуда қолданылатын бағдарламалық құралдардың жіктелуі

Осы жіктелген бағдарламалық құралдар 11-сынып информатика сабағында теория мен практиканы біріктіруде әртүрлі рөл атқарады. Мысалы теориялық негіздерді түсіндіру үшін Scikit-Learn, WEKA, Orange сияқты құралдар қолданылады. Бұл платформалар арқылы оқушылар алгоритмдердің қалай жұмыс істейтінін көрнекі түрде зерттей алады. Ал практикалық тапсырмаларды орындау үшін TensorFlow, PyTorch, Keras сияқты құралдар пайдаланылады. Python бағдарламалау тілінде нейрондық желілерді құру және модельдерді оқыту арқылы оқушылар ЖИ-дің нақты жұмыс істеу принциптерін меңгереді. Бұлттық шешімдерді қолдану арқылы оқушылар деректерді өңдеу мен модельдерді орналастыруды үйренеді. Google Colab, Azure ML, Amazon SageMaker сияқты платформалар студенттерге үлкен көлемдегі деректермен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, ЖИ-ді нақты жобаларда пайдалану үшін DataRobot, MLflow, KNIME сияқты құралдар оқушыларға автоматтандырылған машиналық оқыту мен модельдерді басқару дағдыларын меңгеруге көмектеседі.

Зерттеу нәтижелері

Эксперименттік зерттеу жұмысы бірізді түрде ұйымдастырылып, оның жүргізілуі үш негізгі кезеңді қамтыды: дайындық кезеңі, негізгі (тәжірибелік) кезең және қорытынды кезең. Әр кезеңнің өзіндік мақсаты, міндеті және күтілетін нәтижесі нақты белгіленіп, әдістемелік жұмыстар жоспарлы түрде жүзеге асырылды.

Дайындық кезеңі (2024–2025 оқу жылы) – бұл кезеңде зерттеу жұмысының теориялық-әдіснамалық негіздері анықталды. Негізгі кезең (2024–2025 оқу жылы) – тәжірибелік-эксперименттік жұмыстар тікелей осы кезеңде жүргізілді. Эксперимент жұмысы Астана қаласындағы жалпы білім беретін №111 мектептің 11 «А» және 11 «Б» сыныптарының базасында жүзеге асты. 11 «А» сыныбы эксперименттік топ ретінде таңдалып, оларға жасанды интеллектті оқытуға арналған арнайы әдістеме енгізілді. Оқушылар Orange платформасында визуалды модельдер құрып, Google Colab ортада Python кодтарын орындап, TensorFlow негізінде қарапайым ЖИ модельдерін жасауға машықтанды. Сонымен қатар, практикалық сабақтарда жобалық тәсіл, командалық жұмыс, мәліметтерді визуализациялау және бағалау құралдары қолданылды. Ал 11 «Б» сыныбы бақылау тобы ретінде дәстүрлі оқу бағдарламасы негізінде білім алды. Бұл кезеңде білім беру мазмұны бірдей, бірақ оқыту тәсілдері әртүрлі болды, осылайша әдістеменің тиімділігін салыстыруға мүмкіндік туды. Қорытынды кезең (2025 жылғы наурыз–мамыр) – бұл кезеңде жүргізілген эксперимент нәтижелері жинақталып, диагностикалық тест арқылы екі топтың оқу жетістіктері салыстырылды. Эксперимент тобы мен бақылау тобының білім сапасы мен ойлау дағдылары арасындағы айырмашылықтар сандық және сапалық тұрғыдан бағаланды. Жиналған мәліметтер статистикалық өңдеуден өткізілді, оның ішінде орташа балл, стандартты ауытқу, дисперсия, вариация коэффициенті сияқты көрсеткіштер есептелді. Зерттеу қорытындысы ретінде жасанды интеллектті оқыту әдістемесінің тиімділігі дәлелденді және оны білім беру тәжірибесіне енгізудің негізділігі айқындалды.

Зерттеудің басты мақсаты – жасанды интеллектті оқытуға арналған әдістеменің оқушылардың білім сапасына, логикалық ойлау деңгейіне және практикалық машықтарына ықпалын анықтау. Эксперименттік жұмыс Астана қаласындағы жалпы білім беретін №111 мектептің екі 11-сыныбында өткізілді. Зерттеу нысаны Президент Қ. Тоқаевтың бастамасымен жүргізілген «Жайлы мектеп» ұлттық жобасы негізінде салынған мектеп.

Диагностикалық тест сұрақтары Bloom таксономиясының "білу", "түсіну", "қолдану" деңгейлеріне негізделіп құрылды. Сұрақтар төмендегі мазмұндық бағыттарды қамтыды:

- ЖИ-дің негізгі анықтамасы мен қолдану салалары;
- Машиналық оқыту мен нейрондық желілердің ерекшеліктері;
- Orange, TensorFlow, Google Colab сияқты платформалардың қолданылу ерекшеліктері;
- ЖИ модельдерінің сапасын бағалау көрсеткіштері (MAE, RMSE, R^2);
- ЖИ мен адамның айырмашылығы;
- ЖИ-дің этикалық аспектілері.

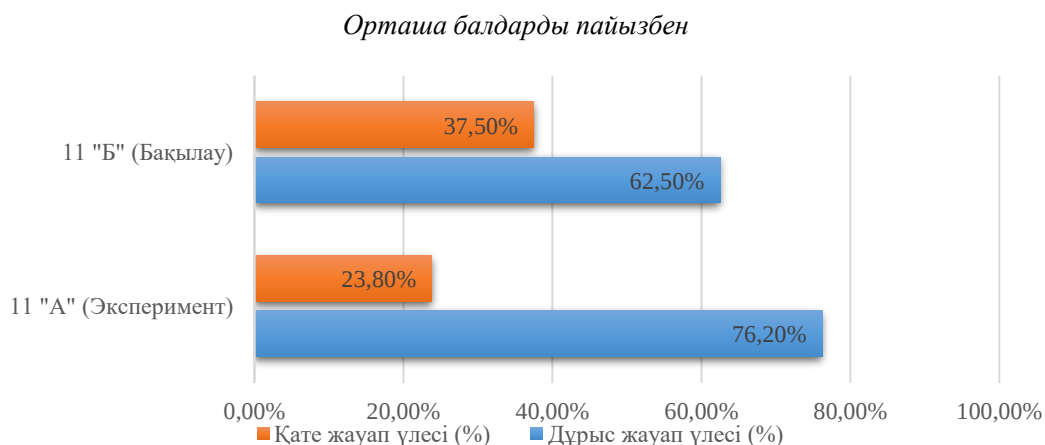
Эксперименттік жұмыстың алғашқы кезеңінде 11 "А" (эксперимент) және 11 "Б" (бақылау) сыныптарының оқушыларына жасанды интеллект тақырыбы бойынша диагностикалық тест жүргізілді. Тесттің нәтижелері әр топтағы оқушылардың бастапқы білім деңгейін сандық тұрғыда бағалауға мүмкіндік берді. Тестілеудің сандық көрсеткіштері төмендегі кестеде берілген (Кесте 2).

Кесте 2. Салыстырмалы талдау

Топ	Оқушы саны	Орташа балл	Максималды балл	Минималды балл
11А(Эксперимент)	21	9.14	12	6
11 Б (Бақылау)	16	7.50	10	4

Бұл кестеден байқауға болады: эксперимент тобының орташа балы бақылау тобынан 1.64 баллға жоғары. Бұл – әдістемелік жаңартудың оң әсерінің алғашқы дәлелі. 11 "А" сынып оқушылары бастапқы диагностикалық тестте орта есеппен 76,2% нәтижеге қол жеткізді. Бұл олардың жасанды интеллект ұғымдары бойынша белгілі бір базалық дайындық деңгейіне ие екенін көрсетеді. Орташа балл – 9,14, максималды балл – 12, минималды балл – 6 болғанын ескерсек, сынып ішіндегі білім деңгейі біршама біркелкі болғаны байқалады. 11 "Б" сынып

оқушыларының орташа көрсеткіші 62,5%-ды құрады, яғни орташа балл – 7,5 балл. Бұл сыныпта да белгілі бір білім қоры бар екенін байқаймыз, бірақ нәтижелері 11 "А" сыныбымен салыстырғанда айтарлықтай төменірек. Сонымен қатар, бақылау тобындағы максималды балл – 10, ал минималды балл – 4 болған, бұл топтағы оқушылар арасында білім деңгейінің ауытқуы жоғары болғанын көрсетеді. Дегенмен, нәтижелердің толық көрінісін алу үшін қосымша статистикалық өңдеу жүргізілді (Сурет 2).



Сурет 2. Бастапқы диагностикалық тест нәтижесінің талдауы

Енді қорытынды кезеңнің нәтижелерді пайызық түрде көрсетейік. Ол үшін оқушылардың сауалнама нәтижелерін сандық түрде талдап алдық. Талдауды 3-ші және 4-ші кестелерден байқауға болады.

Кесте 3. Бақылау тобы 11 Б сынып оқушыларынан (16 оқушы) жасанды интеллектті оқыту бойынша қамтылған тест нәтижелері

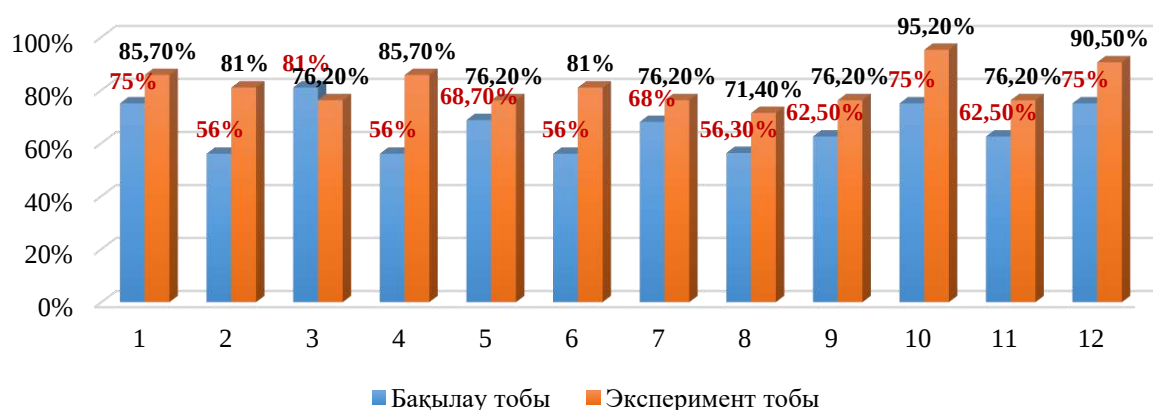
№	Сұрақтар	Оқушы саны	Дұрыс жауап бергендер	Оқушы саны	Дұрыс емес жауап бергендер
1	Жасанды интеллект не үшін қолданылады?	12	75%	4	25%
2	Сызықтық регрессия моделінің мақсаты қандай?	9	56%	9	56,3%
3	Orange платформасында қай элемент дерек көзін білдіреді?	13	81%	7	43,7%
4	Python-да ЖИ құру үшін ең жиі қолданылатын кітапхана қайсы?	9	56%	9	56,3%
5	ЖИ модельінің дәлдігін қалай бағалаймыз?	11	68,7%	5	31,3%
6	Google Colab қандай мақсатта пайдаланылады?	9	56%	9	56,3%
7	PyTorch-та модельге қандай қабат қосылады?	11	68%	9	56,3%
8	ЖИ модель нәтижесі неге әрқашан дұрыс бола бермейді?	9	56,3%	7	43,7%
9	Жасанды интеллект пен адамның басты айырмашылығы қандай?	10	62,5%	6	37,5%
10	ЖИ жүйесі қандай жағдайда дұрыс нәтиже бермейді?	12	75%	7	43,7%
11	Жасанды интеллекттің этикалық мәселесі нені қамтиды?	10	62,5%	6	37,5%
12	Нейрондық желілерде "эпоха" ұғымы нені білдіреді?	12	75%	8	50%

Кесте 4. Эксперимент тобы ІІ А сынып оқушыларынан (21 оқушы) алынған сауалнама нәтижелері:

№	Сұрақтар	Оқушы саны	Дұрыс жауап бергендер	Оқушы саны	Дұрыс емес жауап бергендер
1	Жасанды интеллект не үшін қолданылады?	15	85,7%	6	28,6%
2	Сызықтық регрессия моделінің мақсаты қандай?	17	81%	4	19%
3	Orange платформасында қай элемент дерек көзін білдіреді?	16	76,2%	5	23,8%
4	Python-да ЖИ құру үшін ең жиі қолданылатын кітапхана қайсы?	18	85,7%	3	14,3%
5	ЖИ модельінің дәлдігін қалай бағалаймыз?	16	76,2%	5	23,8%
6	Google Colab қандай мақсатта пайдаланылады?	17	81%	4	19%
7	PyTorch-та модельге қандай қабат қосылады?	16	76,2%	5	23,8%
8	ЖИ модель нәтижесі неге әрқашан дұрыс бола бермейді?	15	71,4%	6	28,6%
9	Жасанды интеллект пен адамның басты айырмашылығы қандай?	16	76,2%	5	23,8%
10	ЖИ жүйесі қандай жағдайда дұрыс нәтиже бермейді?	20	95,2%	1	4,8%
11	Жасанды интеллекттің этикалық мәселесі нені қамтиды?	16	76,2%	5	23,8%
12	Нейрондық желілерде "эпоха" ұғымы нені білдіреді?	19	90,5%	2	9,5%

Кесте 3 мен 4 нәтижелерін салыстыру арқылы жасанды интеллектті оқытуда қолданылған әдістеменің тиімділігі айқын көрінеді. Бақылау тобында оқушылардың дұрыс жауап пайызы көп жағдайда 56–75% аралығында болса, эксперимент тобында бұл көрсеткіш 76–95% аралығында болған (Сурет 3.).

Дұрыс жауап бойынша
екі топтың салыстырмалы талдауы



Сурет 3. Сауалнамалық тест нәтижесінде дұрыс жауап бойынша
екі топтың салыстырмалы талдауы

Әсіресе "эпоха", "этикалық мәселе", "Google Colab", "Python кітапханасы" сияқты күрделі сұрақтарға эксперимент тобы жоғары нәтижелер көрсетті. Бұл тәжірибелік оқыту барысында оқушылардың теориялық білімді тереңірек меңгеріп, практикалық дағдыларды да жақсы игергенін білдіреді. Сонымен қатар, оқушылардың ЖИ құралдарын нақты қолдану

ерекшеліктерін түсінуі артып, талдау жасау қабілеттері дамыған. Жалпы, әдістеменің мазмұны мен форматы оқушылардың қызығушылығын арттырып, нәтижелі білім алуға ықпал еткен.

Эксперимент тобы үшін:

- Орташа балл $x_1 = 9.14$
- Стандартты ауытқуы $\sigma_1 \approx 1.52$
- Вариация коэффициенті: $V_1 = \frac{\sigma_1^2}{x_1} \cdot 100\% \approx 16.63\%$
- Бақылау тобы үшін:
- Орташа балл: $\bar{x}_2 = 7.50$
- Стандартты ауытқуы: $\sigma_2 \approx 1.83$
- Вариация коэффициенті: $V_2 = \frac{\sigma_2^2}{z_2} \cdot 100\% \approx 24.40\%$

Вариация коэффициентінің аз болуы эксперимент тобында нәтиже тұрақтырақ екенін, яғни оқыту әдістемесі біркелкі нәтиже бергенін дәлелдейді.

Бұл көрсеткіш мәліметтердің орташа мәннен қаншалықты ауытқитынын көрсетеді. Эксперимент тобында бұл мән 1.52, ал бақылау тобында 1.83 болды. Бұл – эксперимент тобы оқушыларының білім деңгейі біркелкі және тұрақты болғанын білдіреді.

Білім деңгейінің тұрақтылығын анықтайтын бұл коэффициент эксперимент тобында 16.63%, ал бақылау тобында 24.40% болды. Вариация неғұрлым аз болса, нәтиже соғұрлым тұрақты деген сөз.

Эксперименттік жұмыстың сенімділігі мен объективтілігін қамтамасыз ету үшін бақылау және эксперимент топтарының бастапқы және қорытынды нәтижелері салыстырмалы түрде талданды.

Қорытынды бақылау нәтижелері:

- Бақылау тобы – 62,84 балл
- Эксперимент тобы – 82,01 балл

Қорытынды нәтижеде айқын айырмашылық байқалды – эксперимент тобы бақылау тобынан 19,17 баллға жоғары нәтиже көрсетті. Бұл – енгізілген оқыту әдістемесінің оң әсерінің айқын дәлелі.

Дискуссия

Эксперименттік зерттеудің нәтижелерін тереңірек дәлелдеу үшін бақылау және эксперимент топтарының білім жетістіктерінің айырмашылығының статистикалық маңыздылығын анықтау қажет. Бұл үшін екі топтың орташа балдарының айырмашылығы кездейсоқ па, әлде шынымен де қолданылған оқыту әдістемесінің тиімділігін көрсететін мағыналы айырмашылық па екенін анықтау маңызды. Ол үшін t-эмпирикалық көрсеткіш есептеледі.

Орташа мәндер ($\bar{x}$ және $\bar{y}$):

- Эксперимент тобы (11 «А») - 21 оқушы:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n_1} = 10.19 \quad (1)$$

- Бақылау тобы (11 «Б») - 16 оқушы:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n_2} = 6.81 \quad (2)$$

Бұл сандардан көрініп тұрғандай, эксперимент тобының орташа көрсеткіші айтарлықтай жоғары. Орташа айырмашылықтың қатесі (σ_{x-y}). Орташа мәндердің айырмашылығын салыстырғанда, оның қаншалықты сенімді екенін білу үшін орташа айырмашылықтың қатесі (σ_{x-y}) есептеледі.

Бұл үшін келесі формула қолданылады:

$$\sigma_{x-y} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + \sum (y_i - \bar{y})^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)} \quad (3)$$

Мұндағы:

- $\sum (x_i - \bar{x})^2$ - эксперимент тобының дисперсиясы,
- $\sum (y_i - \bar{y})^2$ - бақылау тобының дисперсиясы,
- $n_1 = 21, n_2 = 16$ - екі топтағы оқушылар саны.

Осы формула негізінде есептеу нәтижесі:

$$\sigma_{x-y} \approx 0.371$$

t-эмпирикалық мәні.

Екі топтың орташа баллдарының айырмашылығының статистикалық маңыздылығын дәлелдеу үшін t эмпирикалық мәнін мына формуламен есептейміз:

$$t_{\text{эмп}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sigma_{x-y}} = \frac{10.19 - 6.81}{0.371} \approx 9.11 \quad (4)$$

Қорытынды және интерпретация: t-эмпирикалық мәнің жоғары болуы ($t \approx 9.11$) нәтижелер арасындағы айырмашылықтың кездейсоқ емес, нақты әдістеменің нәтижесі екенін дәлелдейді. Жалпы қабылданған t-критикалық мән (мысалы, еркіндік дәрежесі 35 үшін 0.05 деңгейінде $t_{\text{кр}} \approx 2.03$) көрсеткішінен әлдеқайда жоғары.

Бұл дегеніміз:

- Эксперимент тобының жетістігі бақылау тобынан айтарлықтай жоғары;
- Қолданылған оқыту әдістемесі статистикалық дәлелмен тиімді екені нақтыланды;
- Зерттеудің ғылыми негізі құрылымды және сенімді;

Осылайша, алынған деректер зерттеудің гипотезасын толық растады. Жүргізілген тәжірибелік-эксперименттік зерттеу нәтижелері жасанды интеллектті оқытудың авторлық әдістемесінің тиімділігін нақты дәлелдеп берді. Эксперимент тобы мен бақылау тобының бастапқы дайындық деңгейлері бірдей болғанымен, қорытынды бақылау нәтижелерінде айтарлықтай айырмашылық анықталды. Эксперимент тобының оқушылары жасанды интеллект ұғымдарын тереңірек меңгеріп, практикалық тапсырмаларды орындауда жоғары нәтижелер көрсетті.

Статистикалық өңдеу нәтижесінде t-эмпирикалық көрсеткіштің мәні 9,11-ге тең болып, бақылау мен эксперимент топтарының арасында елеулі айырмашылық бар екенін дәлелдеді. Бұл көрсеткіш енгізілген оқыту әдістемесінің нәтижелілігін және білім сапасына нақты ықпалын көрсетеді.

Қорытынды

XXI ғасырдың ақпараттық қоғамында жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары адамзат өмірінің барлық салаларында терең қолданыс тауып отыр. Осы орайда білім беру жүйесі де бұл үдерістен шет қалмауы тиіс. Жас ұрпақты цифрлық сауаттылыққа ғана емес, сонымен қатар жасанды интеллекттің мәнін ұғынып, оны дұрыс қолдануға бағытталған даярлық білім беру сапасының ажырамас бөлігіне айналуы қажет. Осыған орай, аталған зерттеу жұмысының мақсаты – орта білім беру жүйесінде, нақтырақ айтқанда, 11-сынып информатика пәні шеңберінде жасанды интеллектті оқытудың мазмұны мен әдістемесін теориялық және практикалық тұрғыда негіздеу болды.

Осы тұрғыда келесі ұсынастарды ұсынамыз:

-Жасанды интеллектті информатика пәнінің тұрақты бөлігі ретінде енгізу. Орта білім беру жүйесінде 10–11-сынып информатика курсында жасанды интеллект тақырыбы бойынша

арнайы модуль енгізу ұсынылады. Бұл оқушылардың заманауи технологияларды ерте кезеңде меңгеруіне мүмкіндік береді.

-Оқыту платформаларын кеңінен қолдану. Оқыту барысында Orange, TensorFlow, Google Colab сияқты ашық колжетімді платформаларды пайдалану ұсынылады. Бұл оқушылардың практикалық машықтарын дамытуға және дербес жобалық жұмыстар орындауға ықпал етеді.

-Мұғалімдердің біліктілігін арттыру. Жасанды интеллектті оқытуда мұғалімдердің кәсіби даярлығын жетілдіру үшін арнайы курстар мен тренингтер ұйымдастыру қажет. Әсіресе, Python тілінде кодтау және мәліметтерді талдау бағытындағы дағдыларды дамыту маңызды.

-Этикалық аспектілерді енгізу. Оқушыларды жасанды интеллект құралдарын жауапкершілікпен және саналы түрде қолдануға үйрету үшін оқыту барысында ЖИ этикасы мәселелерін арнайы қарастыру ұсынылады.

-Жасанды интеллект негізінде жобалық жұмыстарды дамыту. Оқу барысында оқушыларға шағын ЖИ жобаларын әзірлеу тапсырмаларын беру олардың шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерін арттырады. Мұндай жобалар мектепшілік, аудандық және республикалық деңгейдегі ғылыми жарыстарда ұсынылуы мүмкін.

-Оқыту мазмұнын жаңарту. Информатика оқулықтары мен оқу бағдарламаларын қайта қарастырып, жасанды интеллекттің негізгі ұғымдарын, модельдеу әдістерін және машиналық оқыту принциптерін қарапайым тілмен түсіндіруді қамтамасыз ету қажет.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі

[1] UNESCO. *Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers*. – Paris: UNESCO Publishing, 2019. – 156 p.

[2] OECD. *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities*. – OECD Working Papers, 2021. – 48 p.

[3] OECD. *Trends Shaping Education 2022*. – Paris: OECD Publishing, 2022. – 120 p.

[4] ҚР Білім және ғылым министрлігі. Жалпы орта білім беру ұйымдарына арналған «Информатика» пәнінен оқу бағдарламасы (10–11-сыныптар). – Нұр-Сұлтан: Б. Алтынсарин ат. ҰБА, 2022. – 44 б.

[5] Б. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. «Информатика» пәнінен оқу мазмұнын жаңарту бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана, 2023. – 28 б.

[6] Ерғали М. Жасанды интеллект және ұлттық қауіпсіздік: интеграцияланған көзқарас // Ұлттық зерттеулер журналы. – 2023. – №4. – Б. 41–49.

[7] Гафаров Ф.М., Галимянов А.Ф. *Искусственные нейронные сети и приложения: учеб. пособие*. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 121 с.

[8] Холмс У., Бялик М., Фейдл Ч. *Искусственный интеллект в образовании: перспективы и проблемы для преподавания и обучения*. – М.: Альпина ПРО, 2022. – 304 с.

[9] LaCroix R. *AI-Powered Personalized Learning: The Future of Education*. – New York: Springer, 2021. – 256 p.

[10] Selwyn N. *Education and AI: A Critical Perspective*. – London: Routledge, 2021. – 198 p.

[11] Baker R. *Learning Analytics and AI in Education*. – New York: Cambridge University Press, 2019. – 312 p.

[12] Levchenko I.V., Sadykova A.R., Kartashova L.I., Merenkova P.A. *Teaching Artificial Intelligence in Secondary School: From Development to Practice* // RUDN Journal of Informatization in Education. – 2023. – Vol. 20, No. 3. – P. 265–280. – DOI: 10.22363/2312-8631-2023-20-3-265-280.

[13] Асамбаев А.Ж. Жасанды интеллект негіздері: оқулық. – Алматы: Дәуір, 2011. – 136 б.

[14] Мадьярова Г.А., Тұрдақын Б.Н. «Жасанды интеллект негіздері» элективті курсының құрылымдық мазмұнын қалыптастыру // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. Физика-математика ғылымдары сериясы. – 2023. – №4(84). – Б. 269–277. – DOI: 10.51889/2959-5894.2023.84.4.026.

[15] Туребаева А.Е. Информатиканы оқытуда жасанды интеллект қолдану әдістемесі // Вестник науки. – 2024. – №11(80), Т.3. – Б. 1474–1477.

[16] Қайранбай М.Ж. Машинаны үйрету: оқу құралы. – Алматы, 2023. – 102 б.

[17] Баялы Ә.Т., Жунисов Н.М., Жақсылықов А.Б. Жасанды интеллект технологиялары негізінде терең оқытудың қолданылуын зерттеу // Қ.А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік

университетінің хабарлары. Математика, физика, информатика сериясы. – 2023. – №4(27). – Б. 78–88. – DOI: 10.47526/2023-4/2524-0080.07.

[18] Serik M., Sadvakassova A., Duisegaliyeva N., Samashova G., Kultan J. Project-based learning for machine learning in computer vision courses: Case study of Kazakhstan and Slovakia // *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*. – 2025. – Vol. 8, No. 2. – P. 1183–1196. – DOI: 10.53894/ijirss.v8i2.5422.

[19] Қазақстан Республикасы Үкіметі. Қазақстан Республикасында жасанды интеллектті дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы: ҚР Үкіметінің қаулысы №592, 2024 жылғы 20 сәуір. – [Электрон. ресурс]. – Қолжетімді: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592>

[20] ЮНЕСКО. K–12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula. – Париж: ЮНЕСКО, 2022. – 47 б. – [Электрон. ресурс]. – Қолжетімді: <https://unesco.org/open-access>

[21] UNESCO. K–12 AI Curricula: A Mapping of Government-Endorsed AI Curricula. – Paris: UNESCO, 2022. – 81 p. – ISBN 978-92-3-100497-1.

[22] UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. – Paris: UNESCO, 2021. 38 p.

[23] UNESCO. The Impact of Artificial Intelligence on Education. – Paris: UNESCO, 2023. – 55 p. – [Electronic resource]. – Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>

[24] UNESCO. Artificial Intelligence Competency Framework for Students. – Paris: UNESCO, 2024. – 53 p. – ISBN 978-92-3-100603-6.

References

[1] UNESCO (2019) *Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers*. Paris: UNESCO Publishing, 156.

[2] OECD (2021) *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities*. OECD Working Papers, 48.

[3] OECD (2022) *Trends Shaping Education 2022*. Paris: OECD Publishing, 120.

[4] QR Bilim zhane ғылым министрлігі (2022) Jalpy orta bilim беру ujymdaryna arналған "Informatika" paninen oqu bagdarlamasy (10–11-synypтар) [Curriculum for the subject "Informatics" for general secondary education organizations (grades 10–11)]. Nur-Sultan: Y. Altynsarin at. ŪBA, 44. (In Kazakh)

[5] Y. Altynsarin atyndaғы Ulttyq bilim akademijasy (2023) "Informatika" paninen oqu maznunyn jaһartu boiynsha adistemelik usynyndar [Methodological recommendations for updating the content of the subject "Informatics"]. Astana, 28. (In Kazakh)

[6] Erǵali M. (2023) Zhasandy intellekt zhane ulttyq qauipsizdik: integraciialyq kozqaras [Artificial intelligence and national security: An integrated approach]. Ulttyq zertteuler zhurnaly, №4, 41–49. (In Kazakh)

[7] Gafarov F.M., Galimjanov A.F. (2018) *Iskusstvennye nejronnye seti i prilozhenija: ucheb. posobie* [Artificial neural networks and applications: textbook]. Kazan': Izd-vo Kazan. un-ta, 121. (In Russian)

[8] Holms U., Bjalik M., Fejdl Ch. (2022) *Iskusstvennyj intellekt v obrazovanii: perspektivy i problemy dlja prepodavanija i obuchenija* [Artificial intelligence in education: prospects and challenges for teaching and learning]. M.: Alpina PRO, 304. (In Russian)

[9] LaCroix R. (2021) *AI-Powered Personalized Learning: The Future of Education*. New York: Springer, 256.

[10] Selwyn N. (2021) *Education and AI: A Critical Perspective*. London: Routledge, 198 p.

[11] Baker R. (2019) *Learning Analytics and AI in Education*. New York: Cambridge University Press, 312.

[12] Levchenko I.V., Sadykova A.R., Kartashova L.I., Merenkova P.A. (2023) Teaching Artificial Intelligence in Secondary School: From Development to Practice. RUDN Journal of Informatization in Education, Vol. 20, No. 3, 265–280. DOI: 10.22363/2312-8631-2023-20-3-265-280.

[13] Asambaev A.Zh. (2011) Zhasandy intellekt negizderi: oqulyq [Fundamentals of artificial intelligence: textbook]. Almaty: Dәuir, 136. (In Kazakh)

[14] Madjarova G.A., Turdaqyn B.N. (2023) "Zhasandy intellekt negizderi" elektivti kursynyn qurylymdyq maznunyn qalyptastyrw [Structuring the content of the elective course "Fundamentals of Artificial Intelligence"]. Abai atyndaғы QazŪPU Habarshysy. Fizika-matematika ғылымдары serijasy, №4(84), 269–277. DOI: 10.51889/2959-5894.2023.84.4.026. (In Kazakh)

- [15] Turebaeva A.E. (2024) Informatikany oqytuda zhasandy intellekt qoldanw adistemesi [Methodology of using artificial intelligence in teaching informatics]. *Vestnik nauki*, №11(80), T.3, 1474–1477. (In Kazakh)
- [16] Qairanbai M.Zh. (2023) Mashinany yjretw: oqu qurały [Machine learning: a study guide]. Almaty, 102. (In Kazakh)
- [17] Bajaly Ә.Т., Zhunisov N.M., Zhaxylyqov A.B. (2023) Zhasandy intellekt tehnologijalary negizinde tereñ oqytwdyn qoldanylywın zertteu [Research on the application of deep learning based on artificial intelligence technologies]. *K.A. Iasawi atyndaғы Halyqaralyq qazaq-túrik universitetiniң habarshysy. Matematika, fizika, informatika serijasy*, №4(27), 78–88. DOI: 10.47526/2023-4/2524-0080.07. (In Kazakh)
- [18] Serik M., Sadvakassova A., Duisegaliyeva N., Samashova G., Kultan J. (2025) Project-based learning for machine learning in computer vision courses: Case study of Kazakhstan and Slovakia. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, Vol. 8, No. 2, 1183–1196. DOI: 10.53894/ijirss.v8i2.5422.
- [19] Qazaqstan Respublikasy Úkimeti (2024) Qazaqstan Respublikasında zhasandy intellekti damytudyn 2023–2029 jıldarǵa arnalǵan tuzhyrymdamasyn bekitu turaly: KR Úkimetinin qaulysy №592, 2024 jyly 20 sawır [Concept for the development of artificial intelligence in the Republic of Kazakhstan for 2023–2029: Government decree №592]. [Elektron. resurs]. Kolzhetimdi: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592>
- [20] YUNESCO (2022) K–12 AI curricula: A mapping of government-endorsed AI curricula. Parizh: YUNESCO, 47 b. [Elektron. resurs]. Kolzhetimdi: <https://unesco.org/open-access>
- [21] UNESCO (2022) K–12 AI Curricula: A Mapping of Government-Endorsed AI Curricula. Paris: UNESCO, 81 p. ISBN 978-92-3-100497-1.
- [22] UNESCO (2021) Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. Paris: UNESCO, 38.
- [23] UNESCO (2023) The Impact of Artificial Intelligence on Education. Paris: UNESCO, 55. [Electronic resource]. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- [24] UNESCO (2024) Artificial Intelligence Competency Framework for Students. Paris: UNESCO, 53 p. ISBN 978-92-3-100603-6.