

## КӘСІПТІК ОРТА БІЛІМ БЕРУ ҰЙЫМДАРЫНДА АЛГЕБРАНЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚЫТУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

**Муратбекова Молдир Абдразақовна<sup>1</sup>, Рысбек Назерке Әділханқызы<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>PhD, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің аға оқытушысы, Түркістан /Қазақстан

<sup>2</sup>Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің магистранты, Түркістан/Қазақстан

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0002-2650-5002, e-mail: [moldir.muratbekova@ayu.edu.kz](mailto:moldir.muratbekova@ayu.edu.kz)

<sup>2</sup>ORCID: 0009-0001-2611-4693, e-mail: [nazerkerysbek32@gmail.com](mailto:nazerkerysbek32@gmail.com)

### Аңдатпа

Жасанды интеллект технологияларын кәсіптік орта білім беру жүйесінде алгебра пәнін оқытуда қолданудың негіздері қарастырылды. Алгебраны оқытуда кездесетін негізгі қиындықтарының бірі – студенттердің пәнді қабылдау қиындығы және оқуға деген ынтасының төмен болуы. Зерттеу ЖИ-дің білім беру процесіндегі әлеуеті, студенттердің сыни ойлауын дамыту және оқу үлгерімін арттырудағы және білім мазмұнын бейімдеудегі рөліне баса назар аударылды. Жасанды интеллект негізінде жұмыс жасайтын білім беру платформалары мен қосымшалары оқу процесін жеңілдетіп, білім алушыларға жекелендірілген қолдау көрсете алады. Сондықтан колледждерде алгебра пәнін оқытуда ЖИ құралдарын пайдалану ғылыми және практикалық тұрғыдан да өзекті. Осыған байланысты саралап оқыту үшін ЖИ құралдарын пайдалану, студенттердің оқу материалдарын меңгеруін бақылау, түсінуді жеңілдету, есептерді шешуге бейімделген тапсырмаларды әзірлеу зерттелді. Бұл үдеріс студенттердің аналитикалық ойлау қабілеттерін жетілдіріп қана қоймайды, сонымен қатар олардың болашақ мансабына қажетті кәсіби құзіреттіліктерін дамытуға көмектеседі. ЖИ алгоритмдері теңшелген материалдар мен тапсырмаларды ұсыну үшін студенттің оқу стилін, күшті және әлсіз жақтарын талдай алады, осылайша әр студентке білімді тиімді қабылдауға және цифрлық қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Педагогикалық тәжірибе барысында ЖИ құралдарының тиімділігі бағаланып, олардың кәсіби дағдыларды қалыптастырудағы рөлі айқындалды. Мақалада ЖИ-ді қолдану нәтижесінде оқу материалына қолжетімділіктің артуы, оқытудың тиімділігін жоғарылату жан-жақты

талқыланды. Сонымен қатар, білім беруде ЖИ енгізу қиындықтары және оларды енгізудің этикалық аспектілері келешек әлеуеті жоғары бағыт ретінде танылды.

**Кілт сөздер:** ЖИ, кәсіптік білім беру, алгебра, инновациялық технологиялар, саралап оқыту, оқу үдерісін автоматтандыру.

	Received 24 October 2025. Accepted 05 December 2025.
<i>Corr. Author</i>	Рысбек Н.Ә., e-mail: <a href="mailto:nazerkerysbek32@gmail.com">nazerkerysbek32@gmail.com</a>
<i>For citation:</i>	Muratbekova M.A., Rysbek N.A. (2025). Features of teaching algebra through artificial intelligence in vocational education institutions. <i>Ilim</i> 45(3). 46-70.

### *Kipicne*

Бүгінгі таңда білім беру жүйесі цифрлық трансформация кезеңінен өтуде. Жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолдану оқу процесін жекелендіруге, оқыту сапасын арттыруға және студенттердің өз бетімен білім алу қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Алгебра пәні студенттер үшін күрделі және абстрактілі болғандықтан, оны меңгеруде инновациялық технологияларды пайдалану қажеттілігі артып отыр. Дәстүрлі оқыту әдістері кейде студенттердің материалды толық меңгеруіне жеткіліксіз болуы мүмкін, сондықтан білім беру саласына жасанды интеллектті енгізу – заманауи қажеттілік.

ЖИ құралдарын алгебра пәнінде қолданудың нақты мысалдары:

- ChatGPT – теориялық материалды түсіндіру, есептерді шешу жолдарын кезең-кезеңімен көрсету, студенттердің сұрақтарына жауап беру үшін қолданылады;

- Photomath – смартфон камерасы арқылы математикалық есептерді сканерлеп, қадам-қадаммен шешімін көрсетеді, студенттер өз жауаптарын тексере алады;

- Wolfram Alpha – күрделі алгебралық өрнектерді есептеу, функциялардың графиктерін салу, теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу үшін пайдаланылады;

- Socratic by Google – кез келген математикалық тақырып бойынша визуалды түсіндірмелер мен қосымша ресурстар ұсынады.

Бұл құралдар оқытушыға көмекші рөлін атқарып, студенттердің өз бетімен білім алуына және күрделі тақырыптарды меңгеруіне мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын білім беру жүйесіне енгізу — педагогикалық инновациялардың басты бағыты болып отыр. ЖИ оқыту мен үйрену процесін түбегейлі өзгертетін қуатты құрал ретінде қарастырылады, әсіресе математика және оның құрамдас бөлігі — алгебра саласында ерекше тиімділігі байқалуда. Fatima, Orzales, Dagasdas және Egoу (2025) зерттеуі көрсеткендей, ЖИ негізіндегі оқыту жүйелері оқушылардың есеп шығару дәлдігін, ұғымдық түсінігін және оқу уәжін арттырып, мұғалімдердің дербестендірілген оқытуды ұйымдастыру қабілетін күшейтеді. Бұл технологиялар оқушылардың үлгерімін арттырумен қатар, мұғалімдерге оқыту үдерісін нақты уақыттағы мәліметтер негізінде жоспарлауға мүмкіндік береді.

Мысалы, интеллектуалды оқыту жүйелері мен бейімделген оқу платформалары әр оқушының қабілет деңгейіне сай тапсырмалар ұсынып, қателерді жедел түзетуге жағдай жасайды. Осы бағыттағы зерттеу нәтижелері оқушылардың танымдық белсенділігі мен мотивациясы айтарлықтай артқанын көрсетеді. Сонымен бірге, Hetmanenko мен Khoruzha (2025) өздерінің Украинаның орта мектептеріндегі тәжірибелік зерттеуінде Photomath сияқты жасанды интеллектке негізделген қосымшаларды қолдану оқушылардың математикадан үлгерімін едәуір жақсартқанын дәлелдеді: эксперименттік топтың нәтижелері бақылау тобымен салыстырғанда статистикалық тұрғыда жоғары ( $p < 0.001$ ) болған.

Дегенмен, ЖИ-ды тиімді енгізу бірқатар қиындықтармен байланысты. Мұғалімдердің кәсіби даярлығының жеткіліксіздігі, инфрақұрылымның әлсіздігі және деректердің құпиялылығына қатысты мәселелер бұл технологияны толыққанды пайдалануға кедергі келтіреді (Fatima et al., 2025). Осыған байланысты кәсіптік орта білім беру ұйымдарында ЖИ құралдарын қолданудың педагогикалық ерекшеліктерін анықтау, олардың оқу үдерісіне ықпалын талдау және тиімді әдістемелік шешімдер ұсыну өзекті болып табылады.

ЖИ өмірдің әртүрлі аспектілерін жақсартуда шешуші және өзгертуші рөл атқарады. Тапсырмаларды білікті адамдармен салыстыратын тиімділікпен орындай алатын жүйелерді дамыта отырып, ЖИ заманауи қоғамның ажырамас бөлігіне айналды. Бұл қазіргі әлемді қалыптастыратын қарқынды технологиялық прогрессті ескере отырып, тек нақты шындық емес, сонымен бірге алмастырылмайтын шындық (Mahmoud 2020: 171-172). ЖИ өмірлік маңызды, себебі ол адамзат жинаған білімді интеллектуалды машиналарға беру арқылы сақтайды. Ол адамдарға

бағдарламалау тілдерінің орнына табиғи тілді қолданатын машиналармен өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді және ауруларды диагностикалау, дәрі-дәрмектерді тағайындау, құқықтық және кәсіби кеңестер беру, интерактивті білім беру, қауіпсіздік пен іскери әлеуетті арттыру сияқты көптеген маңызды салаларда маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар, ЖИ жаңалықтарға қол жеткізуді жеңілдету арқылы ғылыми зерттеулерге үлес қосады (Lesgold A. M. et al., 2012: 29-31).

Білім беруде ЖИ жүйелері мен қолданбалары студенттердің мотивациясын арттырып, бәсекелестікке ықпал етеді және дәстүрлі оқулықтарға тәуелділікке қарсы тұруда. ЖИ мазмұнды жеке қажеттіліктерге бейімдеу арқылы икемділікті қамтамасыз етеді, білім беру шешімдерін бейімдеуге мүмкіндік береді. Мысалы, ЖИ сабақтарды диаграммаларға немесе математикалық белгілерге түрлендіре алады және кескіндерді немесе қолжазба мәтінді өңделетін сандық файлдарға түрлендіреді, бұл оны әмбебап оқу құралы етеді.

Білім берудегі ЖИ-дің тағы бір маңызды рөлі оның оқуға қосқан үлесі болып табылады. Чат-боттар немесе сөйлеуді тану сияқты көптеген қолданбалар мен құралдар арқылы ЖИ студенттерге аудиториядан тыс уақытта қосымша қолдау көрсетеді. Бос уақыты жоқ оқытушылар үшін ЖИ студенттерге кез келген уақытта, кез келген жерде пәнге қатысты әлсіз жақтарын жақсартуға көмектесу арқылы жұмыс жүктемесін азайтады (Давлетова 2024: 100-102). ЖИ бірнеше секунд ішінде қайталанатын және жиі қойылатын сұрақтарға жауап бере алады, бұл студенттердің ақпаратты іздейтін күту уақытын азайтады.

Артықшылықтарына қарамастан, ЖИ негізіндегі білім беру мұғалім мен студенттің өзара әрекетін азайтады және тікелей өзара әрекеттесу арқылы алынған практикалық білімді алмастыра алмайды (Давлетова 2024: 105). Бұл білім берудегі ЖИ-дың негізгі кемшіліктерінің бірі және одан әрі зерттеу мен дамытуды талап етеді.

Қазақстанның жалпы орта білім беру стандарты жаратылыстану-математика бағытындағы пәндер бойынша оқушылардың белгілі бір білім, дағды және құзыреттерін қалыптастыруды мақсат етеді. Мәселен, 10-11 сыныптарға арналған алгебра пәнінің оқу бағдарламасында теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу, функцияларды талдау, туынды мен логарифмдік ұғымдарды меңгеру секілді нақты оқу мақсаттары көзделген. Осы мақсаттарға жету барысында ЖИ құралдарын орынды және тиімді пайдалану-бүгінгі білім беру үдерісінің маңызды талаптарының бірі.

Алайда жаңа технологияларды оқу үдерісіне енгізу олардың мемлекеттік білім беру стандарттарына сәйкестігін және соларды толықтыру мүмкіндігін де ескеруді қажет етеді.

ЖИ құралдарын қолдану барысында олардың оқу мақсаттарына қайшы келмейтіндей түрде пайдаланылуын қамтамасыз ету қажет. Мәселен, оқушының квадрат теңдеуді өз бетінше шешу қабілетін дамыту - маңызды талаптардың бірі. Егер бұл міндетті Photomath бағдарламасы автоматты түрде орындаса, білім беру мақсаты бұзылуы мүмкін. Сондықтан мұндай құралдар тек есепті тексеру немесе шешу жолын түсіндіру құралы ретінде қолданылуы тиіс. Дәл сол сияқты, туынды ережелерін білу де бағдарлама талабының бір бөлігі. Wolfram Alpha-ның көмегімен есеп шығару оқушыны ережелерді есте сақтаудан алыстатуы мүмкін. Мұғалім бұл жағдайда оқушыға бастапқы есепті қолмен шығарып, ЖИ құралын тек нәтиже мен графикті тексеру үшін қолдануды ұсынғаны дұрыс.

Соңғы жылдары Қазақстан цифрлық білім беру бағытындағы саясат күшейіп келеді. «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасы аясында мектептерде АКТ қолдану белсенді түрде жүзеге асырылуда. ЖИ құралдарын сауатты қолдану-осы цифрлық құзыреттіліктің заманауи көрінісі. Мысалы, Wolfram Alpha-ны пайдалану оқушының дерек талдауы мен есептеу техникасын түсіну қабілетін дамытады. ChatGPT ақпаратпен жұмыс істеу, сұрақ қою мәдениеті мен цифрлық этиканы меңгеруге мүмкіндік береді. Socratic қосымшасы арқылы оқушы интернеттегі дереккөздерді саралап, маңыздысын іріктеуді үйренеді. Бұлардың барлығы «білім алуды үйрену» және «ақпаратты тиімді пайдалану» сияқты стандарт талаптарына сәйкес келеді.

Мақаланың зерттеу мақсаты алгебраны оқытуда жасанды интеллекттің қолданылу ерекшеліктерін айқындау, оның оқушылардың оқу жетістіктері мен мотивациясына әсерін бағалау және кәсіптік білім беру жүйесіне бейімделген педагогикалық модель ұсыну болып табылады.

### *Әдебиетке шолу*

Жасанды интеллект құралдары студенттердің оқу процесіне жаңаша көзқараспен қарауына мүмкіндік береді. Зерттеу саласы ретінде ЖИ 20-ғасырдың ортасында, ең алдымен 1950 жылдары пайда болды. «Жасанды интеллект» термині 1956 жылы Дартмут колледжінің конференциясында енгізілді, онда John McCarthy, Marvin Minsky, Allen Newel және Herbert

Simon сияқты көрнекті ғалымдар адам интеллектіне еліктей алатын машиналарды жасау мүмкіндіктерін жүйелі түрде зерттей бастады (Давлетова А, 2024: 103). Бұл технологиялар оқу үдерісін автоматтандыруға, жеке оқу траекторияларын құруға және білім беру ресурстарына кең қолжетімділікті қамтамасыз етуге көмектеседі. Сонымен қатар, ЖИ технологияларын пайдалану арқылы студенттердің логикалық ойлау қабілеттерін дамыту, мәліметтерді талдау дағдыларын жетілдіру және оқытушыларға оқу материалдарын бейімдеу мүмкін болады.

Соңғы жылдары математикалық зерттеулерде ЖИ қолданудың экспоненциалды өсуі байқалды. 2023 жылғы есеп бойынша Халықаралық математикалық одақ, жарияланған жұмыстардың 67%-дан астамы математикалық модельдеу және қолданбалы математика қазір ЖИ әдістерін қамтиды (Жасанды интеллекттің математикалық негіздері, 2024). L.Chen және т.б. өз зерттеуінде жасанды интеллект білім беру жүйесіне интеграцияланған кезде, студенттердің жекелендірілген оқу траекторияларын қалыптастыру мүмкіндігі артып, олардың білім алу процесін жеңілдететінін атап өтті. Олар жасанды интеллекттің оқыту сапасын жақсарту үшін қолданылатын әдістерін қарастырды және олардың тиімділігін талдады (Chen et al. 2020: 75270). A.Mahmoud өз еңбегінде COVID-19 пандемиясы кезінде қашықтықтан оқытудың тиімділігін арттыру үшін жасанды интеллект технологиялары қолданылғанын зерттеді. Ол жасанды интеллекттің қашықтықтан оқытуда студенттерге жеке бейімделген білім беру мүмкіндігін арттыратынын көрсетті (Mahmoud A, 2020: 175-178). S.Russell мен P.Norvig зерттеуінде жасанды интеллекттің адам интеллектісін имитациялайтын жүйелерді әзірлеуге бағытталған ғылым саласы екенін атап өтті. Олар бұл технологиялардың білім беру процесіне енгізілуі оқыту сапасын оңтайландыруға және студенттердің оқу материалдарын игеруін жақсартуға мүмкіндік беретінін дәлелдеді (Russell & Norvig 2020: 25-26). Кей зерттеуші еңбегінде жасанды интеллект білім беру саласына айтарлықтай әсер ететінін, студенттердің оқу мотивациясын арттырумен қатар, білім алу процесін интерактивті және қолжетімді ететінін атап өтті. M.A.Shodieva жасанды интеллекттің білім беру үрдісіне енгізілуі оқу тиімділігіне қалай ықпал ететінін зерттеді (Shodieva 2024: 397-398). Зерттеушілер өз еңбектерінде жасанды интеллект технологияларын білім беру жүйесінде қолданудың артықшылықтары мен қиындықтарын талдады. Авторлар академиялық адалдық мәселелері мен жасанды интеллектті қолданудың этикалық аспектілерін қарастырып,

оларды шешу жолдарын ұсынды (Давлетова 2024: 103-107). Шетелдік ғалымдардың зерттеулерінде математика пәнін оқытуда жасанды интеллект технологияларын пайдалану оқушылардың аналитикалық ойлау қабілеттерін дамытуға ықпал ететінін атап көрсетті. Сонымен қатар, олар жасанды интеллектті шамадан тыс қолдану оқушылардың өзіндік ойлау дағдыларының төмендеуіне әкелуі мүмкін екенін ескертті (Wardat 2024: 63-65).

Кәсіптік орта білім беру жүйесінде ЖИ технологияларын енгізу қажеттілігі бірнеше факторлармен түсіндіріледі:

- Оқытуды жекелендіру – әр студенттің білім деңгейіне сәйкес тапсырмалар беру;
- Қателерді талдау және кері байланыс – студенттердің қателерін автоматтандырылған түрде талдау және түзету;
- Оқу процесінің тиімділігін арттыру – ЖИ технологиялары күрделі тақырыптарды жеңілдетіп, түсіндіруге көмектеседі;
- Сыни ойлау және проблеманы шешу дағдыларын дамыту – ЖИ құралдары арқылы студенттер математикалық модельдеу және логикалық талдау қабілеттерін жетілдіреді;
- Студенттердің өзіндік оқу мүмкіндіктерін арттыру – ЖИ-дің интерактивті мүмкіндіктері арқылы студенттер өз бетімен оқып, түсіну қабілеттерін жақсартады.

Жасанды интеллект технологияларының әлеуетін зерттеу көптеген шетелдік және отандық зерттеулерде қарастырылған. Мысал ретінде ЖИ технологиялары - Socratic by Google, Photomath, Wolfram Alpha, ChatGPT платформалары зерттеуге алынды. Бұл технологиялар студенттерге алгебралық есептерді шешуге, оларды кезең-кезеңімен түсіндіруге және нақты кері байланыс беруге көмектеседі. ЖИ құралдары арқылы студенттер өз білім деңгейіне сәйкес тақырыптарды түсіне алады және тапсырмалар алып, өз бетінше жұмыс жасауға ынталанады.

Жасанды интеллект технологияларын қолданудың артықшылықтары:

1. ЖИ технологиялары әр студенттің білім деңгейін бағалап, оның қажеттіліктеріне сәйкес оқу бағдарламаларын ұсынады. Бұл дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда әлдеқайда тиімді;
2. Оқытушылар студенттердің оқу процесін бақылап, олардың қателерін жылдам түзетуге мүмкіндік береді;
3. Білім беруді икемді етіп, студенттердің қай жерде болмасын оқуына жағдай жасайды;

4. Күрделі математикалық ұғымдарды қарапайым әрі интуитивті түрде түсіндіруге көмектеседі;

5. Мұғалімдердің жұмыс жүктемесін жеңілдетеді.

ЖИ технологияларын оқыту үдерісіне енгізу көптеген артықшылықтарға ие болғанымен, белгілі бір қиындықтар бар. Жасанды интеллект технологияларын енгізудегі қиындықтар қатарына жатады:

1. Мұғалімдер жасанды интеллект құралдарын тиімді пайдалану үшін арнайы дайындықтан өтуі қажет;

2. Кейбір студенттер мен оқытушылар жасанды интеллект құралдарына күмәнмен қарайды, олардың тиімділігіне сенбеуі мүмкін.

Жасанды интеллект технологияларын алгебра пәнінде қолдану оқыту сапасын жақсартуға, студенттердің өз бетімен білім алу дағдыларын дамытуға және оқу процесін жекелендіруге мүмкіндік береді. Жалпы орта білімнен кейінгі кәсіптік білім беру ұйымдарында алгебра пәнін оқытуда студенттердің пәнді игеруге деген қызығушылығын арттыру үшін қазіргі заман талабына сай оқыту үдерісі болып табылады. Дегенмен, бұл технологияларды тиімді пайдалану үшін оқытушылардың біліктілігін арттыру, техникалық инфрақұрылымды жетілдіру және ЖИ құралдарын дұрыс пайдалану бойынша әдістемелік нұсқаулықтар әзірлеу қажет.

#### *Материалдар мен зерттеу әдісі*

Қазіргі білім беру жүйесінде ЖИ технологияларын қолдану оқу үдерісін жаңа деңгейге көтерудің негізгі факторы болып табылады. Білім берудегі инновациялық технологиялар, атап айтқанда, ЖИ құралдары білім беру мазмұнын студенттердің қажеттіліктеріне бейімдеуге, оқу үдерісін жекелендіруге және білім сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Сондықтан колледждерде ЖИ-ді алгебра пәнін оқытуға енгізу теориялық тұрғыдан да, әдістемелік тұрғыдан да маңызды мәселе ретінде қарастырылады.

Бұл зерттеудің әдістемелік негізі когнитивтік даму теорияларына, оқытудың бейімді әдістеріне және ақпараттық технологияларды оқу процесіне кіріктіруге негізделген. Алгебра пәнінің оқыту процесіне ЖИ интеграциясы педагогика саласындағы көптеген заманауи зерттеушілерді қызықтыратын сала болып табылады. Білім берудегі ЖИ-дің теориялық негіздерін когнитивтік ғылым, ақпараттық технология және педагогика қиылысындағы зерттеулер арқылы зерттеуге болады. Сонымен қатар, жасанды интеллект оқу процесіне әсерін талдау кезінде адаптивті оқыту

теориясы, конструктивизм және оқыту әдістері негізгі тәсілдер ретінде қарастырылады.

Адаптивті оқыту теориясы – студенттердің жеке ерекшеліктеріне, қабілеттеріне, оқу қарқынына, білім деңгейіне қарай оқыту процесін реттейтін тәсіл. Бұл теорияға сәйкес оқытудың мазмұны мен әдістері әр білім алушыға бейімделіп, оқу үрдісінің уақыт бойынша динамикалық бейімделуін қамтамасыз етеді (Lesgold A. M. et al., 2012: 29-31). Ал конструктивизм оқыту процесін білім алушының жекелеген тәжірибесіне, белсенділігіне және ойлау қабілетіне негіздеу идеясын білдіреді. Конструктивизм теориясы бойынша, білім дайын күйінде берілмейді, керісінше, студент оны өз тәжірибесі мен түсінігі арқылы құрастырады немесе қалыптастырады. Осы секілді оқыту әдістері студенттің білім алудағы рөлін күшейтеді, сыни ойлау қабілетін дамытады, оқу процесін өмірмен байланыстырады.

Кәсіптік оқу орындарында білім берудің тиімділігін арттыруда алгебраны оқытудың заманауи тәсілдері мен талдау негіздеріне теориялық талдау жасау, сонымен қатар студенттердің адаптивті оқыту ерекшеліктерін зерттеу басты рөл атқарады. Орта білімнен кейінгі білім беру ұйымдарында оқитын студенттерге бірінші оқу жылында жалпы білім беретін пән ретінде «Алгебра және анализ бастамалары» пәні оқытылады.

Зерттеудің нысаны – Түркістан облысы, Түркістан қаласы, «Түркістан Ахмет Ясауи» кәсіби колледжінің «06130100 – Бағдарламалық қамтамасыз ету (түрлері бойынша)» мамандығында оқитын 1-курс студенттері. Ғылыми зерттеу жұмыстары колледждің оқу процесі негізінде жүргізілді. Алгебра пәнін оқытуда нақты оқыту үдерісіне жасанды интеллект құралдарын енгізіп, олардың тиімділігін бағалау үшін педагогикалық эксперимент әдісі қолданылды. Педагогикалық эксперимент әдісі – алгебра пәнін оқытуда жасанды интеллект құралдарының сабақ барысына енгізілуі студенттердің белсенділігі мен тақырыпқа қызығушылығын анықтау мақсатында қолданылды. Эксперимент барысында «Алгебра және анализ бастамалары» пәні бойынша 9-11 сынып негізінде жасалған арнайы оқу бағдарламасындағы бірнеше тақырыптар бойынша ChatGPT, Photomath, Wolfram Alpha жасанды интеллект құралдары пайдаланылып, студенттердің түсіну, сыни ойлау және талдау деңгейлері сарапталды. Эксперимент барысында студенттердің 78%-ы аталған ЖИ құралдарымен, сонымен қатар басқа да технологиялармен таныс екені анықталды. Оқыту барысында ЖИ

құралдардың көмегімен саралап оқыту әдісі тиімді нәтиже берді. Бұл әдіс ЖИ технологияларымен сабақты түсіндіру барысын ұйымдастырумен қатар, студенттердің білім деңгейі мен қабылдау мүмкіндігіне қарай тапсырмаларды бірнеше деңгейге бөліп беру арқылы қиындықты реттеп, біртіндеп жоғары деңгейге көтерді. Әсіресе үлгерімі төмен студенттерге үлкен қолдау көрсетсе, дарынды студенттерге күрделі есептермен жұмыс жасауға мүмкіндік берді.

*Нәтиже мен талдау*

Орта білімнен кейінгі кәсіптік орта білім орындарында алгебра пәнін ЖИ технологиялары көмегімен оқытуға бағытталған педагогикалық эксперимент әдісі жақсы нәтиже көрсетті. Нәтижелерге анализ жасай отырып, талқылау мақсатында кәсіптік орта білім беру бағдарламасына сәйкес тақырыптарға тоқталып, кезең-кезеңдерімен талдап көрсету жолдары төменде көрсетілген.

Оқу курсы бір оқу жылында құрылымдалған, оқу аптасы I-семестрде 20 апта және II-семестрде 18 апта, осыған сәйкесінше бөлінген сағат саны 144 академиялық сағатты құрайды. Атап айтқанда, I-семестрде 72 сағат, дәл солай II-семестрге де 72 сағат бөлінген. Оқу бағдарламасы математикалық білім берудегі сабақтастықты қамтамасыз ететін 10 және 11-сынып оқулықтарының мазмұнына негізделген. Курс негізгі тақырыптарды қамтиды. Мысалы, «Функцияны зерттеу», «Күрделі функция туындысы», «Алғашқы функция», «Комплекс сандар», «Стереометрия». Семестр бойынша сағаттардың бөлінуі 1-кестеде көрсетілген.

*1-кесте. Семестр бойынша сағаттар санының бөлінуі*

Модуль коды және атауы	Модульдегі барлық кредит/сағат саны	Оның ішінде	
		1-курс	
		I-семестр	II-семестр

ЖБП 00: Жалпы білім беретін пәндер ЖБП 09: Математика	6/144	3/72	3/72
ОН 9.1 Функцияны зерттеу, графигін салу үшін функция ұғымын қалыптастыру, графикалық кескін мен аналитикалық анықтамасының, функция графиктерінің қасиеттерін ашу, $f(g(x))$ күрделі функциясын ажырату.	30	30	
ОН 9.2 Алгебралық өрнектерді түрлендіру, дәрежелік функция графиктерін салу, иррационал теңдеулер, теңдеулер жүйесін, теңсіздіктерді шешу алгоритмін меңгеру.	18	18	
ОН 9.3 График бойынша көрсеткіштік функцияның қасиеттерін сипаттау, көрсеткіштік теңдеулер, теңдеулер жүйесі, теңсіздіктерін, логарифмі бар өрнектердің мәнін табу, логарифмдік теңдеу, теңдеулер жүйесін, теңсіздіктерін шешу.	24	24	
ОН 9.4 Стереометрия аксиомаларын, салдарларын білу, кеңістіктегі түзулердің өзара орналасуын сипаттау, жазықтықтардың параллельдік, перпендикулярлық белгілерін ұғыну, екі түзу арасындағы бұрыш ұғымын меңгеру, үш перпендикуляр туралы теореманы білу.	12		12
ОН 9.5 Туындының физикалық, геометриялық мағынасын түсіну. Жай және күрделі функция туындысын табу, функцияны Бірсарындылыққа зерттеу және оның кесіндідегі ең үлкен, ең кіші мәндерін анықтауда есептің математикалық моделін құрастыру.	36		36
ОН 9.6 Алғашқы функция және анықталмаған интегралды табу, анықталған интегралды, жазық фигураның ауданын және айналу денесінің көлемін есептеу.	12		12
ОН 9.7 Комплекс сандар жиыны ұғымын	12		12

және оларға амалдар қолдану ережесін меңгеру, комплекс сандарға амалдар қолдану ережесін пайдаланып өрнектерді түрлендіру.			
Модуль бойынша оқыту жиыны	6/144	3/72	3/72

1-кестеде көрсетілгендей модуль белгілі сағат санымен өлшенген оқыту нәтижелерінен (ОН) тұрады, және әр оқыту нәтижесі өзіне тағайындалған сағат санына сәйкес тақырыптардан тұрады. Кәсіптік білім беретін оқу орындарында алгебра техникалық және жаратылыстану ғылымдарының негізгі пәндерінің бірі болып табылады. Дегенмен, көптеген студенттер алгебраның абстрактілі ұғымдарын түсінуде қиналады. Алгебраны оқытуда ЖИ қолдану студенттердің жеке қажеттіліктерін қанағаттандыратын, күрделі тақырыптардың көрнекі түсіндірмелерін ұсынатын оқыту тәсілдерін қамтамасыз ете алады.

Мәселен, 9.1 оқыту нәтижесіндегі « $y = \sin x$  функциясының графигі және қасиеттері» тақырыбын түсіндіруде ЖИ технологияларының қолданылуын ChatGPT, Photomath және Wolfram Alpha жасанды интеллект құралдарымен сабақты түсіндіру барысын қарастырайық:

*Кіріспе сөз.* Синус функциясы – тригонометриялық функциялардың бірі, ол математикада, физикада және инженерияда кеңінен қолданылады. Бұл тақырыпта  $y = \sin(x)$  функциясының графигін салу және оның негізгі қасиеттерін қарастырамыз.

*Түсіндірме.* Синус функциясы кез келген  $x$  саны үшін:

$$y = \sin(x) \quad (1)$$

формуласымен анықталады. Мұндағы  $x$  бұрыштық аргумент (радианмен өлшенеді), ал  $y$  – сәйкес мән. Функцияның графигін салу үшін негізгі нүктелерді табу қажет:

$$x = 0 \text{ нүктесінде, } \sin(0) = 0;$$

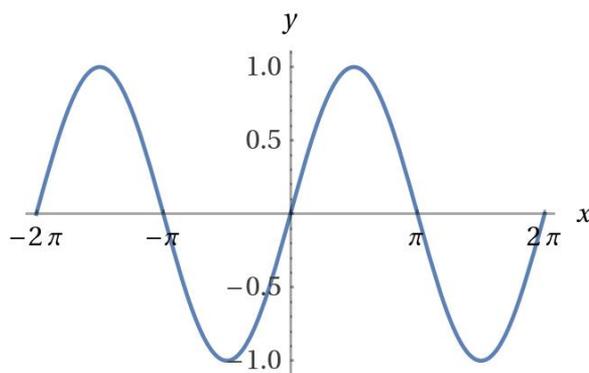
$$x = \frac{\pi}{2} \text{ нүктесінде, } \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1;$$

$$x = \pi \text{ нүктесінде, } \sin(\pi) = 0;$$

$$x = \frac{3\pi}{2} \text{ нүктесінде, } \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) = -1;$$

$$x = 2\pi \text{ нүктесінде, } \sin(2\pi) = 0.$$

Бұл нүктелер бірігіп, периодты толқын тәрізді график бейнеленеді (1-сурет).



1-сурет.  $y = \sin(x)$  функциясының графигі.

$y = \sin(x)$  тригонометриялық функциясының графигін зерттеу барысында оның қасиеттері анықталды. Функцияның анықталу облысы, мәндер жиыны, симметриясы және т.с.с. қасиеттері қарастырылды.

2-кесте.  $y = \sin(x)$  функциясының негізгі қасиеттері

	Қасиет	Сипаттамасы
	Анықталу облысы	Барлық нақты сандар $(-\infty; +\infty)$
	Мәндер жиыны	$[-1; 1]$ аралығында
	Периодтылығы	Периоды $T = 2\pi$ , яғни $\sin(x + 2\pi) = \sin(x)$
	Кейбір симметриялары	Жұп/тақ: Функция тақ, себебі $\sin(-x) = -\sin(x)$
	Өсу және кему аралықтары	Өсуі: $[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$ аралығында Кемуі: $[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}]$ аралығында
	Максимум және минимум	Максимумы: $y = 1, x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k$

		Минимумы: $y = -1, x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi k$
	Түйіндік нүктелері	$x = \pi k$ , мұнда $k$ – бүтін сан

*Тақырып бойынша мысалдар:*

1-есеп. Функцияның қасиеттерін пайдаланып, келесі теңдіктердің дұрыс-бұрыстығын дәлелдеңіз.

- $\sin(x + 2\pi) = \sin(x)$
- $\sin(-x) = -\sin(x)$
- $\sin(\pi - x) = \sin(x)$
- $\sin(\pi + x) = -\sin(x)$

Шешімі:

- $\sin(x)$  функциясы периодты, оның периоды  $2\pi$ , яғни  $\sin(x + 2\pi) = \sin(x)$  – дұрыс.
- Функция так, яғни  $\sin(-x) = -\sin(x)$  – дұрыс.
- Функцияның симметриясына сәйкес  $\sin(\pi - x) = \sin(x)$  және  $\sin(\pi + x) = -\sin(x)$  орындалады.

2-есеп. Келесі теңдеулердің барлық шешімдерін табыңыз.

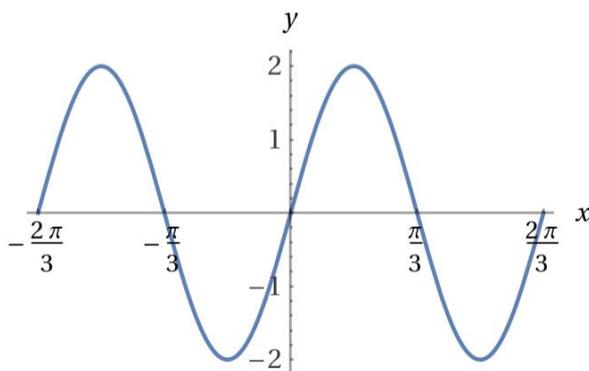
- $\sin(x) = 0,5$
- $\sin(2x) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$
- $\sin(x) = \sin(2x)$

Шешімі:

- $\sin(x) = 0,5$  теңдеуін шешу үшін
  - Негізгі шешімдер:  $x = \frac{\pi}{6}$  және  $x = \frac{5\pi}{6}$
  - Жалпы шешім:  $x = \frac{\pi}{6} + 2\pi k, x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
- $\sin(2x) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  теңдеуінің шешімі
  - $\sin(\theta) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$  болғанда,  $\theta = \frac{4\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$
  - $2x = \frac{4\pi}{3} + 2\pi k$  немесе  $2x = \frac{5\pi}{3} + 2\pi k$
  - $x$ -ті табу үшін екі жағын 2-ге бөлеміз:  $x = \frac{2\pi}{3} + \pi k, x = \frac{5\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$
- $\sin(x) = \sin(2x)$  теңдеуін шешейік

- $\sin(A) = \sin(B)$  болса, онда  $A = B + 2\pi k$  немесе  $A = \pi - B + 2\pi k$
- Осыдан:  $x = 2x + 2\pi k$  немесе  $x = \pi - 2x + 2\pi k$
- Бірінші теңдеуден:  $x - 2x = 2\pi k \Rightarrow x = -2\pi k$
- Екінші теңдеуден:  $x + 2x = \pi + 2\pi k \Rightarrow 3x = \pi + 2\pi k \Rightarrow x = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi k}{3}$
- Жалпы шешім:  $x = -2\pi k, x = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi k}{3}, k \in \mathbb{Z}$

3-есеп.  $y = 2\sin(3x)$  тригонометриялық функциясын графигін салыңыз және зерттеңіз.



2-сурет.  $y = 2\sin(3x)$  функциясының графигі.

- $x$  осімен қиылысу нүктесі  $(\frac{\pi k}{3}, 0), k \in \mathbb{Z}$
- Анықталу облысы  $x \in \mathbb{R}$
- Минимум нүктесі  $(\frac{\pi}{2} + \frac{2\pi k}{3}, -2), k \in \mathbb{Z}$
- Максимум нүктесі  $(\frac{\pi}{6} + \frac{2\pi k}{3}, 2), k \in \mathbb{Z}$
- $y$  осімен қиылысу нүктесі  $(0,0)$
- Периодтылығы  $\frac{2\pi}{3}$
- Тақ функция
- Координат басына қатысты симметриялы

Студенттер үшін « $y = \sin x$  функциясының графигі және қасиеттері» тақырыбын игеру барысында саралап оқыту әдісі қолданылды.

Студенттерге оқыту барысында студенттің дағдысын кезең-кезеңімен тексеруге бағытталған келесі тапсырмаларды ұсынуға болады:

I деңгей – базалық (білу және түсіну). Бұл деңгейдегі тапсырмалар теорияны меңгеруге қарапайым есептеулерге арналған.

1.1-есеп. Кестені толтырыңыз ( $x$  радианмен):

*3-кесте. Синус функциясының мәндері.*

$x$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
$y = \sin(x)$	?	?	?	?	?	?	?

1.2-есеп. Келесі сұрақтарға жауап беріңіз:

- $y = \sin(x)$  функциясының периоды қандай?
- Функция қандай оське қатысты симметриялы?
- Функцияның ең үлкен және ең кіші мәндері қандай?

II деңгей – орташа (қолдану және талдау). Бұл деңгейде графикпен жұмыс жасау және теңдеулерді шешу тапсырмалары беріледі.

2.1-есеп. Графиктің көмегімен төмендегі сұрақтарға жауап беріңіз:

- $\sin(x) = 0.5$  теңдеуінің шешімдерін графиктен табыңыз.
- $y = \sin(x + \frac{\pi}{2})$  графигі  $y = \sin(x)$ -тен қалай ерекшеленеді?

2.2-есеп. Теңдеулерді шешіңіз:

- $\sin(x) = -\frac{1}{2}$
- $\sin(2x) = \sin(x)$

III деңгей – күрделі (жинақтау және бағалау). Бұл тапсырмалар логикалық ойлауды, күрделі формулаларды қолдануды және функцияларды салыстыруды талап етеді.

3-есеп.  $y = \sin(x)$ ,  $y = 2 \sin(x)$ ,  $y = \sin(2x)$  функцияларын салыстырыңыз. Әрқайсысының графигін сипаттап, өзгешеліктерін көрсетіңіз (амплитуда, период, фаза).

Кәсіптік орта білім беру ұйымдарында алгебра пәнін оқыту үдерісінде ЖИ құралдарын енгізу студенттердің логикалық ойлауын, абстракциялау қабілетін және математикалық ұғымдарды меңгеруін жаңа деңгейге көтеру мүмкіндігін беріп отыр. Білім беру саласында жасанды

интеллект технологияларын қолдану негізінде әдеби шолудан алынған нәтижелер:

— кеңістіктегі функциялардың графиктерін, олардың қасиеттерін және өзгеріс сипатын елестету қабілеті дамиды;

— алгебралық есептерді шығару жеңілдейді және есептеу әдістерін жылдам әрі нақты түсінуге мүмкіндік береді;

— күрделі есептерді шешу үдерісі жедел әрі тиімді жүзеге асады;

— мұғалімнің түсіндіру жұмысында және студенттің оқып-үйрену процесінде ЖИ-ке негізделген цифрлық платформалар белсенді түрде қолданылады;

— білім деңгейіне бейімделіп, жекелендірілген түсіндіру мен кері байланысты қамтамасыз етеді;

— оқу процесі визуалды, интуитивті және интерактивті сипат алады, бұл студенттің пәнге деген қызығушылығын арттырады.

Алгебра пәнінде ЖИ технологияларын қолданудың тиімділігін анықтау мақсатында жүргізілген зерттеу жұмысының маңызды құрамдас бөлігі – эксперименттік кезең. ЖИ құралдарының колледжде білім беру үрдісіндегі әсері мен алгебраны оқыту сапасына ықпал ету мүмкіндігі тәжірибелік тұрғыдан тексерілді. Эксперимент үш негізгі кезеңнен тұрады:

1. Экспериментті анықтау кезеңінде студенттердің алгебра пәніне деген бастапқы көзқарастары, пәнге деген мотивация деңгейі және ЖИ құралдары туралы білімдері зерттелді. Сауалнама және бақылау әдісі арқылы студенттердің есептерді шешу кезінде қандай қиындықтарға тап болатыны, сонымен қатар, дәстүрлі оқыту әдістері мен ЖИ-ді қолдану тиімділігіне деген көзқарастары анықталды.

2. Эксперименттің ізденіс кезеңі ЖИ технологияларын оқу процесіне енгізудің ерекшеліктері анықталды. Атап айтқанда, ChatGPT, Photomath, Wolfram Alpha платформалары оқу процесіне пайдаланылып, нақты бір тақырыпқа ықпалы талданды. Сонымен қатар, саралап оқыту әдісі арқылы әр түрлі деңгейдегі тапсырмаларды меңгеру жағдайы бағаланды.

3. Эксперименттің қалыптастырушы кезеңінде алынған нәтижелер негізінде оқытудың сапалық өзгерістері талданды. ЖИ құралдарының көмегімен оқыту барысында студенттердің алгебраға деген қызығушылығының артуы, тапсырмаларды орындау жылдамдығы мен дәлдігі, және өз бетімен ойлау мен шешім қабылдау дағдыларының дамуы

байқалды. Кәсіптік орта білім оқытушылары үшін ЖИ құралдары оқыту процесіне толығымен енгізілуі көзделді.

Эксперимент колледждің 1-курс студенттерімен өткізілді. Зерттеуге жалпы саны 107 студент қатысты. Эксперименттік оқыту екі топта жүргізілді: бақылаушы топ және эксперименттік топ (4-кесте).

*4-кесте. Экспериментке қатысқан топтар туралы ақпарат.*

Тобы	Студент саны	Түрі
ЕТБ-0924-1	27	Бақылаушы топ
ЕТБ-0924-2	27	Эксперименттік топ
ЕТБ-0924-3	27	Бақылаушы топ
ЕТБ-0924-4	26	Эксперименттік топ

Эксперименттік сабақтар « $y = \sin x$  функциясының графигі және қасиеттері», «Функцияның кесіндідегі ең үлкен және ең кіші мәндеріне есептер шығару», «Алғашқы функция және анықталмаған интеграл» және «Көрсеткіштік функцияның интегралы» тақырыптарды қамтыды. Оқыту барысында сабақтар саралап оқыту әдісіне негізделіп құрылды. Әдістемелік жүйеде білім алушылардың жеке ерекшеліктері мен қабілеттері ескеріліп, тапсырмалар үш деңгейде ұсынылды. Салыстыру мақсатында бақылаушы топтарда дәстүрлі оқыту тәсілдері пайдаланылып, студенттер бірдей мазмұндағы тапсырмалармен жұмыс жасады. Оқу процесінің соңында барлық топтарда диагностикалық жұмыс және қысқа жауап форматындағы бақылау тапсырмалары өткізілді. Студенттердің орындаған жұмыстарын бағалау үшін деңгейлік тапсырмалар түріне қарай I деңгей – 1 балл, II деңгей – 2 балл, III деңгей – 3 балл берілді. Әр студенттің жиынтық бағасы келесі формуламен анықталады:

$$Ж_6 = \frac{(I_d + 2 * II_d + 3 * III_d)}{T_6} * 100\% \quad (2)$$

мұндағы,  $Ж_6$  – жиынтық білім көрсеткіші,  $I_d$ ,  $II_d$ ,  $III_d$  – тиісті деңгей бойынша тапсырмалар саны,  $T_6$  – барлық тапсырмалардың мүмкін болатын ең жоғары ұпайы.

Бірінші және екінші деңгейде 5 тапсырмадан, ал үшінші деңгейде 4 тапсырмадан ұсынылды. Нәтижесінде жиынтық көрсеткіштер колледждің бағалау шкаласына сай пайызбен бағаланады.

*5-кесте. Топтардың орындаған деңгейлік тапсырмалар саны.*

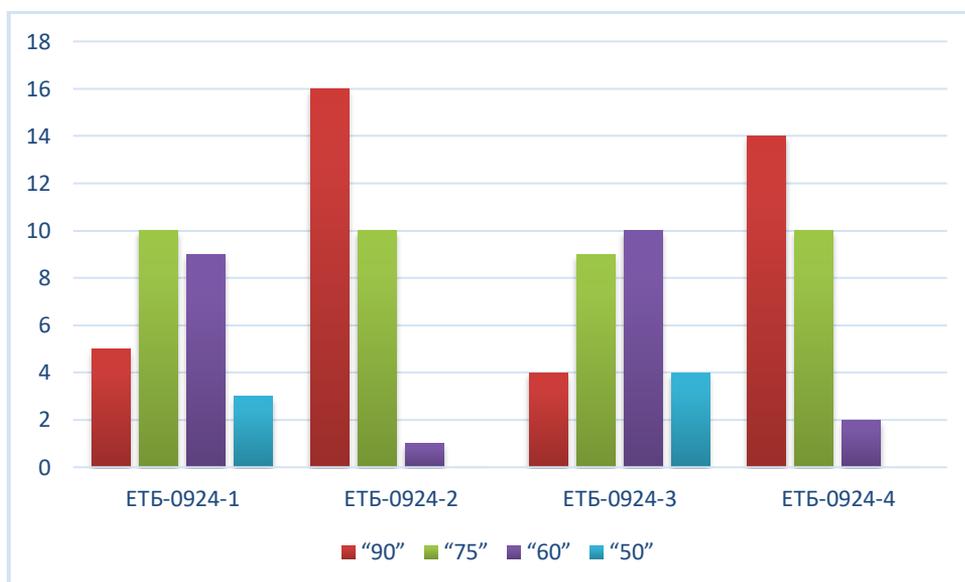
Тобы	Студент саны	Орындалған тапсырмалар саны			Жалпы
		I деңгей	II деңгей	III деңгей	
ЕТБ-0924-2	27	110	100	60	270
ЕТБ-0924-4	26	95	100	65	260

Жүргізілген бақылау жұмыстары алгебра пәнін оқытуда ЖИ технологияларын саралап оқыту әдісімен біріктіріп қолданудың білім сапасын көтерудің тиімді жолы екенін көрсетті. Эксперименттік сабақтар барысында ЖИ құралдарының көмегімен тақырыпты түсіндіру және деңгейге бөлінген тапсырмалар қолдану арқылы студенттердің пәнге қызығушылығы артып, оқу материалын игеру деңгейі айтарлықтай жақсарғаны байқалды (6-кесте).

*6-кесте. Топтар бойынша бағалар үлесі.*

Тобы	Студент саны	Алған бағалар саны				Орташа білім көрсеткіші
		“90”	“75”	“60”	“50”	
ЕТБ-0924-1	27	5	10	9	3	70,00%
ЕТБ-0924-2	27	16	10	1	0	83,33%
ЕТБ-0924-3	27	4	9	10	4	67,96%
ЕТБ-0924-4	26	14	10	2	0	81,92%

Кестеде көрсетілген мәліметтерге сүйене отырып, студенттердің алған бағалар саны жиынтық білім көрсеткіші ( $Ж_6$ ) формуласын есептелді және орташа білім көрсеткіші шығарылды. Аталған көрсеткіштер арқылы эксперименттік және бақылаушы топтар арасындағы білім сапасының айырмашылығы көрініс тапты. Эксперименттік топтарда көрсеткіш айтарлықтай жоғары болып, жасанды интеллект құралдары арқылы саралап оқытудың жаңа әдістемесінің тиімділігін дәлелдеді.



3-сурет. Студенттердің білім сапасының салыстырмалы көрсеткіші.

Бұл диаграммалық талдау эксперименттік оқыту нәтижесінде студенттердің оқу жетістіктерінің едәуір жақсарғанын және тапсырмаларды сәтті орындағанын көрсетеді (3-сурет). Жасанды интеллект технологияларын қолданып оқыту мен саралап оқытуды ұйымдастырудың нәтижелілігі, ең алдымен, оқыту процесін кәсіби тұрғыдан жоспарлай алатын мұғалімнің педагогикалық құзыреттілігіне байланысты екені анық. Тәжірибелік эксперимент барысында алынған деректерге сүйенсек, эксперименттік топтардың білім деңгейі бақылаушы топтарға қарағанда айтарлықтай жоғары болғаны байқалды.

#### *Қорытынды*

Бұл мақала кәсіптік орта білім беру ұйымдарында алгебра пәнін оқытуда ЖИ құралдарын қолданудың тиімділігін тәжірибелік тұрғыдан анықтауға бағытталды. Зерттеу Түркістан қаласындағы «Түркістан Ахмет Ясауи» кәсіби колледжінде жүргізіліп, оған 1-курс студенттерінен құралған төрт оқу тобы – жалпы 107 студент қатысты. Оқыту үдерісі екі түрлі әдіспен ұйымдастырылды: бақылаушы топтарды дәстүрлі тәсілдер

қолданылса, эксперименттік топтарда ЖИ құралдары саралап оқыту әдісімен бірге пайдаланылды.

Зерттеу үш кезеңнен тұрды: анықтау, ізденіс және қалыптастырушы кезең. Анықтау кезеңінде студенттер арасында сауалнама жүргізіліп, олардың алгебра пәніне көзқарасы, ЖИ құралдарын пайдалану тәжірибесі мен дайындық деңгейі зерделенді. Сауалнама нәтижесі бойынша студенттердің 78%-ы ЖИ технологияларын бұрыннан білетінін, алайда сабақта жүйелі түрде қолданбағанын көрсетті. Сонымен қатар, олардың көпшілігі алгебраны қиын пән деп есептейтінін және дәстүрлі оқыту тәсілдерімен тақырыпты толық меңгеруде қиындықтар болатынын жеткізді. Бұл деректер зерттеудің өзектілігін нақтылай түсті.

Эксперименттік оқытудың нәтижелері сандық тұрғыдан айқын байқалды. Эксперименттік топтардың жиынтық білім көрсеткіштері ЕТБ-0924-2 – 83,33%, ЕТБ-0924-4 – 81,92% болды. Бұл көрсеткіштер бақылаушы топтарға қарағанда шамамен 13-15%-ға жоғары екендігін көрсетті. «90» балл алған студенттер саны да сәйкесінше артып, оқу жетістігінің өсуіне дәлел болды. Сапалық тұрғыдан студенттердің пәнге деген қызығушылығы артты, логикалық ойлау мен талдау қабілеттері дамыды, өз бетімен білім алуға деген ынтасы көтерілді. Атап айтқанда, білім сапасы 67,96%-70,00% деңгейінен 81,92%-83,33%-ға дейін өсті. ЖИ құралдары әр студенттің деңгейіне бейімделген тапсырмалар ұсынуға және нақты уақыт режимінде кері байланыс беруге мүмкіндік жасады.

Зерттеу нәтижелері ЖИ құралдарын кәсіптік орта білім беру саласында кеңінен қолданудың болашағы зор екенін көрсетті. Бұл технологияларды тек алгебра пәніне ғана емес, информатика, физика, инженерия секілді салаларға да бейімдеп қолдануға болады. Әсіресе жекелендірілген оқытуды жүзеге асыру, бейіндік бағыттарға саралап оқыту мен адаптивті бағалауды енгізу барысында тиімді құралға айналмақ. Сонымен қатар, мұғалімдердің цифрлық құзыреттілігін арттыру, ЖИ технологияларын қолдану бойынша әдістемелік нұсқаулықтар әзірлеу – бұл бағыттағы келесі маңызды міндеттердің бірі болып табылады.

### **Пайдаланған әдебиеттер**

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). *Artificial Intelligence in Education: A Review*. IEEE Access, 8, 75264–75278. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9069875>

Davletova, A. (2024). *Білім берудегі жасанды интеллектті қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктері*. Известия НАН РК. Серия физико-математическая, №1, 99–109. <https://journals.nauka-nanrk.kz/physics-mathematics/article/view/6221>

Fatima, L., Orzales, V. M., Dagasdas, M. J., & Egoy, C. J. Q. (2025). *Evaluating the impact of artificial intelligence on teaching and learning mathematics at the secondary school level*. International Journal of Research and Innovation in Social Science, 9(7), 2699–2714. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.907000220>

Hetmanenko, L., & Khoruzha, L. (2025). *Leveraging artificial intelligence to enhance mathematics education and overcome instructional challenges*. Innovaciencia, 13(1), e5075. <https://doi.org/10.15649/2346075X.5075>

Kasymova, G. (2022). *Жасанды интеллект жүйелерін білім беру процесінде қолдану*. Қызылорда: Қорқыт Ата университеті.

Lesgold, A. M., et al. (Eds.) (2012). *Adaptive Technologies for Training and Education*. Cambridge University Press. <https://books.google.kz/books?id=mOIPSI6iJaIC>

Mahmoud, A. (2020). *Artificial Intelligence Applications: An Introduction to Education Development in the Light of Corona Virus Pandemic COVID-19 Challenges*. International Journal of Research in Educational Sciences, 3(4), 171–224. <https://iafh.net/index.php/IJRES/article/view/240>

Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson. <https://aima.cs.berkeley.edu/>

Shodieva, M. (2024). *The Influence of Artificial Intelligence on Education*. Modern Science and Research, 3(2), 394–401. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10647594>

Wardat, Y., et al. (2024). *Artificial Intelligence in Education: Mathematics Teachers' Perspectives, Practices and Challenges*. Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics, 5(1), 60–77. <https://ijcsm.researchcommons.org/ijcsm/vol5/iss1/20/>

«Жасанды интеллекттің математикалық негіздері». <https://fim.wku.edu.kz/novosti/16-kafedra-matematiki/559-zhasandy-intellekti-matematikaly-negizderi>

## References

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). *Artificial Intelligence in Education: A Review*. IEEE Access, 8, 75264–75278. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9069875>

Davletova, A. (2024). *Advantages and disadvantages of using artificial intelligence in education*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Physics and Mathematics, (1), 99–109. <https://journals.nauka-nanrk.kz/physics-mathematics/article/view/6221>

Fatima, L., Orzales, V. M., Dagasdas, M. J., & Egoy, C. J. Q. (2025). *Evaluating the impact of artificial intelligence on teaching and learning mathematics at the secondary school level*. International Journal of Research and Innovation in Social Science, 9(7), 2699–2714. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.907000220>

Hetmanenko, L., & Khoruzha, L. (2025). *Leveraging artificial intelligence to enhance mathematics education and overcome instructional challenges*. Innovaciencia, 13(1), e5075. <https://doi.org/10.15649/2346075X.5075>

Kasymova, G. (2022). *Application of artificial intelligence systems in the educational process*. Kyzylorda: Korkyt Ata University.

Lesgold, A. M., et al. (Eds.). (2012). *Adaptive Technologies for Training and Education*. Cambridge University Press. <https://books.google.kz/books?id=mOIPSI6iJaIC>

Mahmoud, A. (2020). *Artificial intelligence applications: An introduction to education development in the light of the COVID-19 pandemic challenges*. International Journal of Research in Educational Sciences, 3(4), 171–224. <https://iafh.net/index.php/IJRES/article/view/240>

“Mathematical foundations of artificial intelligence.” (n.d.). <https://fim.wku.edu.kz/novosti/16-kafedra-matematiki/559-zhasandy-intellekti-matematikaly-negizderi>

Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson. <https://aima.cs.berkeley.edu/>

Shodieva, M. (2024). *The influence of artificial intelligence on education*. Modern Science and Research, 3(2), 394–401. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10647594>

Wardat, Y., et al. (2024). *Artificial intelligence in education: Mathematics teachers' perspectives, practices and challenges*. Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics, 5(1), 60–77. <https://ijcsm.researchcommons.org/ijcsm/vol5/iss1/20/>

**<sup>1</sup>Muratbekova Moldir Abdrazakovna, <sup>2</sup>Rysbek Nazerke Adilkhanqyzy**

<sup>1</sup>PhD, Senior Lecturer at Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Kazakhstan / Turkistan

<sup>2</sup>Master's Student at Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Kazakhstan / Turkistan

### **Features of teaching algebra through artificial intelligence in vocational education institutions**

**Abstract.** This paper examines the fundamentals of applying artificial intelligence (AI) technologies in teaching algebra within the system of vocational education. One of the main challenges in teaching algebra lies in students' difficulty in comprehending the subject and their low motivation to learn. The study focuses on the potential of AI in education, emphasizing its role in fostering critical thinking, improving academic performance, and adapting educational content. AI-powered educational platforms and applications can simplify the learning process and provide learners with personalized support. Therefore, the use of AI tools in teaching algebra at colleges is both scientifically and practically relevant. The research explores the use of AI tools for differentiated instruction, monitoring students' understanding of learning materials, facilitating comprehension, and designing problem-oriented tasks. This process not only enhances students' analytical thinking skills but also contributes to the development of professional competencies essential for their future careers. AI algorithms can analyze students' learning styles, strengths, and weaknesses to offer customized materials and tasks, thereby enabling more effective knowledge acquisition and digital skill development. During the pedagogical experiment, the effectiveness of AI tools was assessed, and their role in developing professional skills was identified. The article provides a comprehensive discussion of the increased accessibility of educational materials and improved learning efficiency achieved through AI integration, while also addressing the challenges and ethical aspects of implementing AI in education as a promising direction for future development.

**Keywords:** artificial intelligence, vocational education, algebra, innovative technologies, differentiated instruction, automation of the learning process.

**Муратбекова Молдир Абдразаковна<sup>1</sup>, Рысбек Назерке Адилхановна<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>PhD, старший преподаватель Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмета Ясави, Туркестан /Казахстан

<sup>2</sup>магистрант Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмета Ясави, Туркестан /Казахстан

## **Особенности преподавания алгебры с использованием искусственного интеллекта в организациях профессионального среднего образования**

**Аннотация.** В статье рассматриваются основы применения технологий искусственного интеллекта в процессе преподавания алгебры в системе профессионально-технического образования. Одной из ключевых трудностей в обучении алгебре является сложность восприятия предмета студентами и снижение их мотивации к обучению. Исследование сосредоточено на потенциале ИИ в образовательном процессе, его роли в развитии критического мышления студентов, повышении их академической успеваемости и адаптации содержания обучения. Образовательные платформы и приложения, основанные на искусственном интеллекте, способны облегчить процесс обучения и обеспечить персонализированную поддержку обучающимся. Поэтому использование инструментов ИИ при преподавании алгебры в колледжах является актуальным как с научной, так и с практической точки зрения. В исследовании рассматриваются применение инструментов ИИ для дифференцированного обучения, мониторинг усвоения учебных материалов, упрощение понимания и разработка заданий, адаптированных к решению задач. Этот процесс не только способствует развитию аналитических способностей студентов, но и помогает формировать профессиональные компетенции, необходимые для их будущей карьеры. Алгоритмы ИИ анализируют стиль обучения, сильные и слабые стороны студентов для предоставления индивидуализированных материалов и заданий, что способствует эффективному усвоению знаний и развитию цифровых навыков. В ходе педагогического эксперимента оценена эффективность инструментов ИИ и определена их роль в формировании профессиональных навыков. В статье подробно обсуждаются вопросы повышения доступности учебных материалов и эффективности обучения с использованием ИИ, а также рассматриваются трудности внедрения и этические аспекты его применения, определяющие перспективное направление развития образования.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, профессиональное образование, алгебра, инновационные технологии, дифференцированное обучение, автоматизация учебного процесса.