

Б.Ж. Шарипов¹ , Д.М. Джусубалиева^{2*} ,
К.Ф. Имаматдинова¹ 

¹Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан

²Абылай хан атындағы Қазақ халықаралық қатынастар

және әлем тілдері университеті, Алматы, Қазақстан

*e-mail: dinaddm@mail.ru

БІЛІМ БЕРУ ҮШІН НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕР СЕРПІЛІС ПЕ, ӘЛДЕ ҚАУІП ПЕ?

Мақалада білім беру саласында жасанды интеллектіні (ЖИ) қолданудың өзекті мәселелері қарастырылады. Оның күшті және әлсіз жақтары, сондай-ақ технологияларды шебер пайдаланбау жағдайында оқыту процесінде туындауы мүмкін қатерлер мен қауіптер талданады. ЖИ-ді оқу үдерісіне енгізер алдында дайындық шараларын, атап айтқанда, педагогтердің біліктілігін арттыруды қамтамасыз ету қажет екендігі атап өтіледі. Оқытушыларды ЖИ-мен дұрыс әрі жауапты жұмыс істеуге үйретудің маңызына ерекше көңіл бөлінеді. Сонымен қатар, жаңа цифрлық шешімдерді білім беру жүйесіне енгізу барысында туындауы ықтимал кедергілер мен қиындықтар сипатталады. Білім беру мақсатында қолдануға ұсынылатын ең үздік жасанды интеллект желілері келтіріліп, олардың сипаттамасы беріледі. Мектеп пен жоғары оқу орындарында ЖИ қолдануға арналған оқу жоспарының үлгісі ұсынылады.

Мақалада заманауи педагог өз пәнін ғана меңгеріп қоймай, сонымен бірге цифрлық дәуір талаптарына бейімделе білуі тиіс екендігі баса айтылады. ЖИ – бұл білім беруді сапалырақ, қолжетімді және жекелендірілген етуге мүмкіндік беретін сын-қатер әрі мүмкіндік.

Зерттеудің практикалық бөлігінде сауалнама жүргізіліп, оған 40 педагог қатысты: оның ішінде 20 мектеп мұғалімі және 20 жоғары оқу орындарының оқытушылары бар. Сауалнама нәтижелерін салыстыру негізінде мектеп мұғалімдері мен ЖОО оқытушыларына арналған біліктілікті арттыру бағдарламалары әзірленді. Әрбір бағдарлама 36 сағатқа есептелген.

Түйін сөздер: цифрлық технологиялар, жасанды интеллект, нейрондық желілер, чат-боттар, оқу бағдарламасы.

B. Sharipov¹, D. Dzhusubalieva^{2*}, K. Imamatinova¹

¹Satbayev Kazakh Technical Research University, Almaty, Kazakhstan

²Kazakh Ablai Khan University of International Relations and World Languages, Almaty, Kazakhstan

*e-mail: dinaddm@mail.ru

Neural Networks for Education: a Breakthrough or a Threat?

The article examines current issues related to the use of artificial intelligence (AI) in education. It analyzes its strengths and weaknesses, as well as potential threats and risks that may arise in the learning process if technologies are used improperly. It is emphasized that before integrating AI into the educational process, preparatory steps must be taken, in particular ensuring the professional development of teachers. Special attention is given to the importance of training educators to work with AI correctly and responsibly. The article also describes possible barriers and challenges that the education system may face when integrating new digital solutions. The best artificial intelligence neural networks recommended for educational purposes are presented and characterized. An example of a curriculum on the use of AI in both school and university practice is provided.

The article highlights that a modern teacher should not only master their subject but also be able to adapt to the requirements of the digital age. AI is both a challenge and an opportunity to make education more high-quality, accessible, and individualized.

In the practical part of the research, a survey was conducted involving 40 educators: 20 school teachers and 20 university lecturers. Based on a comparison of the survey results, professional development programs were designed for school teachers and university lecturers. Each program is designed for 36 hours.

Keywords: digital technologies, artificial intelligence, neural networks, chatbots, curriculum.

Б.Ж. Шарипов¹, Д.М. Джусубалиева^{2*}, К.Ф. Имаматдинова¹

¹Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

²Казахский университет международных отношений и мировых языков им. Абылай хана, Алматы, Казахстан

*e-mail: dinaddm@mail.ru

Нейросети для образования: это прорыв или угроза?

В статье рассматриваются актуальные вопросы использования искусственного интеллекта (ИИ) в сфере образования. Анализируются его сильные и слабые стороны, а также потенциальные угрозы и риски, которые могут возникнуть в процессе обучения при неумелом использовании технологий. Подчеркивается, что перед началом внедрения ИИ в учебный процесс необходимо провести подготовительные шаги, в частности – обеспечить повышение квалификации педагогов. Особое внимание уделяется важности обучения преподавателей правильной и ответственной работе с ИИ. Также описываются возможные барьеры и трудности, с которыми может столкнуться образовательная система при интеграции новых цифровых решений. Приводятся и характеризуются лучшие нейросети искусственного интеллекта, рекомендованные для применения в образовательных целях. Представлен пример учебного плана по применению ИИ в школьной и вузовской практике. В статье подчеркивается, что современный педагог должен не только владеть своим предметом, но и уметь адаптироваться к требованиям цифровой эпохи. ИИ – это вызов и одновременно возможность сделать образование более качественным, доступным и индивидуализированным. В практической части исследования – в опросе приняли участие 40 педагогов: 20 школьных учителей и 20 преподавателей вузов. На основе сравнения результатов опросов разработаны программы повышения квалификации для учителей школы и преподавателей вузов. Каждая программа рассчитана на 36 часов.

Ключевые слова: цифровые технологии, искусственный интеллект, нейросети, чат-боты, учебный план.

Кіріспе

Бұл зерттеудің өзектілігі цифрлық трансформация жағдайында білім беру жүйесінің сапасын арттыруда жасанды интеллектіні (ЖИ) дәлелді әрі қауіпсіз қолдану жолдарын нақтылап көрсетуінде. Жаңалығы – мектеп және ЖОО мұғалімдерінің пікірлеріне сүйене отырып, ЖИ-ді енгізудегі нақты кедергілер мен оларды еңсеру шараларын жүйелеу, сондай-ақ, практикаға жақын оқу бағдарламаларын ұсыну.

Жасанды интеллект бүгінде бүкіл әлемде экономика мен қоғамды трансформациялаудың өзегіне айналууда. Жасанды интеллект технологиялары адам өмірінің көптеген саласына еніп келеді. Білім де шетте қалып отырған жоқ. Білім беру саласында жасанды интеллект заманауи оқыту әдістерінің алдында жаңа перспективалар мен қызықты міндеттерді ашуға қабілетті негізгі қозғаушы күшке айналып келеді. Мұндай перспективаларға мыналарды жатқызуға болады:

Дербестендірілген оқыту: Жасанды интеллект оқу материалдары мен әдістемелерін кез келген оқушының жеке қажеттіліктеріне бейімдеу мүмкіндігін ұсынады.

Оқу үдерісін автоматтандыру және оңтайландыру: Мұнда жасанды интеллект тестілерді

тексеру, кесте құру, студенттердің санын есептеу және т.б. сияқты бірқатар күнделікті тапсырмаларды орындай алады.

Интерактивті оқу материалдарын әзірлеу: Жасанды интеллект технологияларын пайдалана отырып, интерактивті оқу мазмұнын, тренажерларды және виртуалды шеберханаларды жасауға болады, бұл оқытуды қызықтырақ және түсінікті етеді.

Сонымен бірге жасанды интеллектіні пайдалануға байланысты бірқатар проблемалар мен қауіптерді ескеру қажет. Оларға мыналарды жатқызуға болады:

Білім алушылар деректерінің құпиялылығы, сондай-ақ, бағалау және іріктеу жүйелеріндегі әділдік пен объективтілікті қамтамасыз етуге байланысты этикалық мәселелер.

Мұғалімдерді жасанды интеллектпен жұмыс істеуге міндетті түрде даярлау өте маңызды мәселе болып табылады, егер мұғалімдер жасанды интеллектіні өз жұмысында тиімді пайдалану дағдыларын игермесе, сабақтың негізгі мақсаты – білім алушылардың оқу материалын тиімді меңгеруі – толық орындалмай қалуы мүмкін. Сонымен қатар, қазіргі заманғы балалар жаңа технологиялармен, соның ішінде AI-мен жақсырақ және жылдамырақ жұмыс істейтінін ұмытпауымыз керек, сондықтан мұғалімдерді AI дағ-

дыларымен оқытуды қамтамасыз ету маңызды міндетке айналуға.

Тағы бір проблеманы технологияға тәуелділік деп атауға болады. Білім беру үдерісінде адами фактордың жоғалу қаупі бар. Студенттердің жасанды интеллектіні қолдануы кейде олардың жасанды интеллект ұсынған материалға сыни талдау жасамастан толық сенуіне, соның салдарынан қажетті білімді толық меңгере алмауына әкелуі мүмкін, өйткені жасанды интеллект интернеттегі әртүрлі дереккөздерге сүйенеді және олар әрдайым дәл бола бермейді. Осыған байланысты технологияны пайдалану мен тұлғааралық қарым-қатынас арасындағы тепе-теңдікті сақтау өте маңызды.

Мұның бәрі AI деген не деген ойға әкеледі, бұл серпіліс пе, әлде қауіп пе? Білім беруде жасанды интеллект қолдану бойынша зерттеулердің бағыттары айтарлықтай жаңа, сондықтан олардың өзектілігі күмән тудырмайды. Бұл мақалада біз жасанды интеллектіні қолдана отырып, жоғары білім беруді дамыту жолдарын қарастыруға тырыстық, сонымен қатар жоғары оқу орындары мен мектеп мұғалімдерінің жасанды интеллектіні қолдану мәселелеріне талдау жасадық.

Зерттеудің мақсаты цифрлық трансформация жағдайында білім беру жүйесінің дамуын болжау болып табылады. Студенттер мен оқушылардың танымдық белсенділігін дамыту үшін нейрондық желілерді қолданудың педагогикалық мүмкіндіктерін зерттеу (мысалы, ChatGPT).

Әдебиетке шолу

Жасанды интеллектіні білім беруде қолдану мәселесі соңғы жылдары зерттеушілердің басты назарында болып отыр. Әсіресе жоғары оқу орындарындағы зерттеулердің көпшілігі техникалық аспектілерге бағытталғанымен, педагогтердің қатысу деңгейі әлі де жеткіліксіз екендігі анықталған (Зауацки-Ритчер, 2019:41).

ЖИ-дің әлеуеті оқытуды трансформациялауда, оқу бағдарламаларын жаңғыртуда және ХХІ ғасыр дағдыларын дамытуда айқын байқалады (Холмс, Биалик және Фадел, 2019:27). Дегенмен, кейбір еңбектерде ЖИ-ді оқытудың тиімділігін толық дәлелдеу үшін қосымша зерттеулердің қажет екендігі көрсетіледі, мысалы чат-боттарды қолдану тәжірибесінде (Нгуен және Уокер, 2021:104).

Оқыту технологияларының бейімделген түрлері әрбір студенттің қажеттілігіне қарай

оқу мазмұнын даралауға мүмкіндік береді, бірақ сонымен бірге оқытушы мен білім алушы арасындағы қарым-қатынасты әлсірету қаупін туындатады (Кьюлик, 2019:178). Бұл мәселе ЖИ-дің мұғалімдерді алмастыру мүмкіндігі жөніндегі пікірталастарда да жиі көтеріледі, алайда мұғалімнің әлеуметтік және этикалық рөлін ешбір технология алмастыра алмайды (Селвин, 2019:39).

Интеллектуалды оқыту жүйелері, виртуалды көмекшілер, чат-боттар және оқыту аналитикасы білім беру сапасын арттыруда маңызды құралдарға айналып келеді, бірақ бұл жағдайда деректердің құпиялылығы мен этикалық аспектілер де ерекше мәнге ие (Чен және Лин, 2020:75). Бұған қоса, халықаралық ұйымдар деңгейінде ЖИ-ді білім беру саясатына енгізу барысында цифрлық теңсіздік пен жеке деректерді қорғау мәселелері ерекше аталып өтеді (Педро, 2019:19).

Жекелендірілген оқытуды енгізу кезінде тәжірибелік қиындықтар әлі де бар, сондықтан қосымша эмпирикалық зерттеулер қажет екендігі айтылады (Тэнг, 2021:101). Сонымен қатар, интеллектуалды тьюторлар білім алушыларға дараланған қолдау көрсетудің тиімді құралы ретінде қарастырылуда (Вулф, 2020:65). Жаңа ЖИ технологиялары оқыту ортасының эволюциясына ықпал етіп, оқушылардың эмоцияларын талдау, мінез-құлқын модельдеу және оқытуды геймификациялау бағыттарын дамытуға мүмкіндік береді (Спектор, 2021:226).

Жалпы алғанда, шетелдік авторлардың еңбектері ЖИ-дің білім беру жүйесін жекелендіру, оқу процесін тиімді ету және оқыту сапасын арттыруда үлкен әлеуетке ие екенін көрсетеді. Дегенмен, педагогтардың жеткіліксіз дайындығы, этикалық нормаларды сақтау қажеттілігі және ЖИ шешімдерін енгізу барысындағы практикалық шектеулер әлі де толық шешімін таппаған мәселе болып қала береді.

Зерттеу объектісі ретінде біз жоғары оқу орындары мен мектеп мұғалімдерінің жасанды интеллект енгізу үдерісін, кедергілер мен оларды жою жолдарын қарастырамыз.

Зерттеу гипотезасы: егер, мұғалімдер оқу үдерісіне жасанды интеллектіні енгізу технологиясын меңгерсе, онда бұл бірқатар қиындықтар мен тәуекелдерді ескере отырып, оны қауіпсіз пайдалану шараларын, білім деңгейі мен сапасын жоғары деңгейге көтереді.

Нейрондық желілерді дұрыс пайдаланбау оқу үдерісіне теріс ықпал етіп, білім сапасын айтарлықтай төмендететінін тәжірибе көрсетіп

отыр. Кейбір немқұрайлы студенттер жасанды интеллект арқылы жасалған мәтінге сыни талдау жасамастан толық сүйеніп, оны дұрыс деп қабылдап, жұмыстарын сол күйі тапсырады. Мұндайға оқу үдерісінде жол беруге болмайды, өйткені ол білім алушылардың танымдық дербестігі мен сыни ойлауын әлсіретіп, академиялық адалдық қағидаттарына қайшы келеді.

Сонымен қатар, білім беруде нейрондық желілердің мүмкіндіктерін сауатты пайдалану он нәтиже бере алады. Олардың кейбірін қарастырайық.

Мұғалімнің кәсіби қызметі күнделікті қайталанатын бірқатар міндеттерді қамтиды: сабақ жоспарын әзірлеу, оқушылардың өзіндік жұмыстарын тексеру, мектеп жағдайында – үй тапсырмаларын бағалау, келесі сабаққа дайындалу және т.б.

Мұның бәрі көп уақыт пен күш-жігерді қажет етеді. Тегін нейрондық желілер осы күнделікті тапсырмалардың бір бөлігін өз мойнына алып, шығармашылық және тәрбиелік жұмыстарға көбірек көңіл бөлуге мүмкіндік беру арқылы тәрбиешілер үшін нағыз қолдау бола алады.

Жасанды интеллект тесттер мен үй тапсырмаларын автоматты түрде тексеріп қана қоймайды, сонымен қатар білім алушылардың жұмысын талдай алады, қателерді анықтай алады және оларды түзету бойынша ұсыныстар ұсына алады. Жасанды интеллект педагогтің де, білім алушының да қажеттіліктеріне бейімделуге, білім алушылардың нақты тобы үшін интерактивтік материалдарды әзірлеуге, білім деңгейі мен қызығушылықтарына қарай оқытуға деген көзқарасты өзгертуге мүмкіндік береді. AI-ға мәтінге немесе негізгі түсініктерге негізделген презентацияларды әзірлеуге де көмектеседі. Мұғалімге сабақтың тақырыбын енгізіп, өз тақырыбында айтқысы келетін негізгі нюанстарды көрсету жеткілікті. AI алгоритмі мәтінді, иллюстрацияларды және тіпті құрылымдық нұсқауларды қамтитын хабарды қалыптастырады.

Мұғалімнің күрделі жұмыстарының бірі – сабаққа мұқият дайындалу. Жаңа жаттығулар мен оқу мазмұнын дайындау көп уақытты қажет етеді, әсіресе әртүрлілік қажет болса және әрбір студенттің дайындық деңгейі ескерілсе. Егер мұғалім пәннің тақырыбын, жұмыстың күрделілік деңгейі мен форматын көрсетсе, онда нейрондық желі тапсырмалар мен жаттығулардың бірнеше нұскаларын бірден ұсынады.

Ең қызығы, жасанды интеллектінің өзі үнемі оқытылып, жұмыс материалын жинақтайды, бұл

тапсырыс берілген мазмұнды әзірлеу сапасын әр уақытта жақсартады. GPT чаты тақырыпты мазмұнды ету үшін қызығушылық тудыратын деректер мен қосымша мәліметтерді ұсына алады. Мысалы, егер мұғалім тарихқа дайындалып жатса, чат-бот қызықты тарихи фактілерді ұсынады, бірақ сонымен бірге мұғалім жасанды интеллект ұсынған барлық материалдарға өте мұқият болып, оның сараптамасын өзі жүргізуі керек. Жасанды интеллект пайдаланатын дереккөздер әрқашан тексеріле бермейді және сенімді бола бермейді, ал кейбір жағдайларда жасанды интеллект өзі туралы ақпарат беріп, болмаған оқиғалар мен даталарды енгізуге қарсы емес.

Нейрондық желілерді білім беру үдерісіне табысты енгізу мақсатында мұғалімдерді заманауи AI технологияларымен жұмыс істеуге үйретіп қана қоймай, олардың тиімділігіне мониторинг жүргізу қажет. Бұл ең табысты тәжірибелерді анықтауға және студенттер мен оқу орындарының қажеттіліктеріне байланысты технологияларды қолдануды реттеуге мүмкіндік береді.

Зерттеулерде төмендегі негізгі кедергілер көрсетілген:

1. Педагогтердің білімі мен тәжірибесінің жеткіліксіздігі – көптеген оқытушылар жасанды интеллект саласында жеткілікті дайындықтан өтпеген және оны пайдаланудан қорқады.

2. Техникалық шектеулер – барлық мектептер мен жоғары оқу орындарында нейрондық желілерді толыққанды енгізу үшін қажетті заманауи жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз ету жоқ.

3. Өзгерістерге төзімділік – дәстүрлі оқыту әдістемелері тұрақты болып қала береді және барлық мұғалімдер жаңа технологияларға бейімделуге дайын емес.

4. Этикалық және құқықтық мәселелер – жасалған материалдардың авторлық құқықтарын, сондай-ақ оқушылардың деректерін қорғауды ескеру қажет.

5. Оқушылардың жасанды интеллектіні орынсыз пайдалануы – оқушылар материалды терең түсінбестен үй тапсырмасын автоматты түрде орындау үшін нейрондық желілерді пайдалану қаупі бар.

Зерттеушілер жақын болашақта ЖИ-ден мынадай нәтижелерді күтуге болатынын атап өтеді:

- Жекелендірілген білім беру траекторияларын әзірлеу, мұнда AI әрбір оқушының қабілеттерін талдайды және бейімделген курстарды ұсынады.

- Оқытушылар үшін оқу материалдарын автоматты түрде құрастыра алатын, жұмыстарды тексере алатын және оқыту әдістемесін жетілдіру бойынша ұсыныстар бере алатын виртуалды ассистенттерді құру.

- Білімді бағалау жүйесіне жасанды интеллектіні енгізу, бұл жауаптардың дұрыстығын тексеріп қана қоймай, оқушылардың логикалық қабілеттерін талдауға мүмкіндік береді.

- Толықтырылған және виртуалды шындықты пайдалану, мұнда AI тарихи оқиғаларды, күрделі химиялық реакцияларды немесе физикалық құбылыстарды интерактивті түрде қайта жасауға көмектеседі.

Материалдар мен әдістер

Оқытудың дәстүрлі әдістері, бұрын қаншалықты жақсы болғанына қарамастан, цифрландыру үдерісі мен білім беруде жасанды интеллектіні енгізудің әсерін ескере отырып, түзету мен жаңартуды қажет ететіндігін түсіну қажет. Аса маңызды міндеттердің бірі – мұғалімдерді нейрондық желілермен жұмыс істеуге үйрету, сонымен бірге нейрондық желілерді зерттеп қана қоймай, білім беру үдерісінде қолдану тәжірибесін талдай отырып зерттеу. Бүгінгі күні Интернетте де, білім беру нарығында да мұндай курстар өте көп, бірақ шын мәнінде, пайдалылары аз, көптеген курс жаттықтырушылары білім беру үдерісі, оқыту әдістемесі жөнінде үстірт қана түсінікке ие, бұл көбінесе IT-технология мамандары. Мұндай курстар тек уақытты, ақшаны және олардың тиімділігіне деген сенімділікті жоғалту болып табылады, олардың білім беру тәжірибесінде AI-ны сәтті қолдану.

Тәжірибеде кең қолданылатын нейрондық желілерге қатысты зерттеулер жеткілікті екенін бірқатар еңбектер көрсетеді.

ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer) – OpenAI әзірлеген, табиғи тілдегі сұраулармен диалогтық режимде жұмыс істейтін генеративті жасанды интеллект чат-боты. Жүйе сұрақтарға жауап беріп, әртүрлі пәндік салалар бойынша, соның ішінде қазақ және орыс тілдерінде, мәтіндер құрастыра алады; сондай-ақ сұраныс бойынша бірнеше бағдарламалау тілдерінде код үлгілерін жасай алады. Қолжетімді функциялар модельге және тарифке байланысты.

YandexGPT – «Яндекс» тілдік моделіне негізделген ассистент; мәтіндерді жедел құрастыруға, идеялар ұсынуға, сұрақтарға жауап беруге және сабақ үлгілерін жасауға көмектеседі. Қол-

жетімділік саясаты платформаға тәуелді.

Writefull – академиялық мәтіндерді редакциялауға арналған құрал; лексика-грамматикалық ұсыныстар беріп, журнал талаптарына сәйкестендіруге жәрдемдеседі.

MathGPT – математикалық есептерді шешуге маманданған сервис; қарапайым есептерден бастап күрделі теңдеулер мен интегралдарға дейін талдап, шешім қадамдарын ұсына алады.

01Математика – математика оқытуына және ғылыми есептерді шешуге ЖИ технологияларын пайдаланатын білім беру платформасы.

Tome – мәтін негізінде презентациялар генерациялайтын құрал; слайд құрылымын, визуалдарды және қысқаша мәтіндерді ұсына алады.

BlackBox – бағдарламалауды үйренушілер мен әзірлеушілерге арналған ассистент; кодты жазу, түсіндіру және талдау үдерістерін жеңілдетеді.

DeepL – көптілді аудармаға арналған жоғары сапалы жүйе; контексті ескере отырып дәл және табиғи аудармалар ұсынады.

NotebookLM – Google-дың Gemini моделіне негізделген ресми өнім; тек жүктелген материалдарды талдайды, дереккөздерге нақты сілтемелер береді және дерек жетіспесе, оны ашық көрсетеді; сондай-ақ қолдағы ақпарат негізінде идеялар мен зерттеу бағыттарын ұсына алады.

Бүгінгі таңда белгілі бір міндеттер мен мәселелерді шешуге бағытталған көптеген нейрондық желілер бар. Олардың барлығы үздіксіз жетілдіріліп, өзгеріп отырады, сондықтан олардың барлығын атымен білу қиын және қиын, бірақ белгілі бір пәндер бойынша оқу-тәрбие үдерісінің міндеттеріне ең жақын адамдар білуі, пайдалануы және барлық өзгерістерді бақылауы қажет. оларда. Бұл заманауи мұғалімге қойылатын өте маңызды талап.

Жоғарыда айтылғандай, жасанды интеллектінің білім беру үдерісіне әсері зор, ол жағымды да, жағымсыз да болуы мүмкін және оның қандай болуы мұғалімге байланысты болады. Нейрондық желілермен жұмыс істей алмау және оларды білмеу білім беру процесінің сапасына кері әсерін тигізеді.

Жасанды интеллектіні (AI) білім беруде қолдану заманауи зерттеулердегі негізгі тақырыптардың біріне айналды. Ғалымдар жекелендіру мүмкіндіктерін, бейімделген оқытуды, зияткерлік көмекшілерді пайдалануды, сондай-ақ білім беру ортасына AI енгізудің этикалық аспектілерін талдайды.

Нәтижелер және талқылау

Оқу үдерісінде жасанды интеллектіні қолдануға кедергі келтіретін факторларды айқындау мақсатында Алматы қаласының мектептері мен жоғары оқу орындарының педагогтері арасында анонимді сауалнама жүргізілді. Іріктемеге ЖОО-лардан 20 және мектептерден 20 педагог қамтылды. Эксперименттік сауалнама барысында бірқатар сұрақтар әзірленіп, негізгі талап ретінде жауаптардың анонимдігі мен шынайылығы белгіленді.

Алғашқы сұрақтардың бірі – *«Білім беру үдерісінде жасанды интеллектті бар чат-боттарды сирек пайдаланудың себептері қандай?»*. Жалпыланған жауаптар келесі қорытынды жасауға мүмкіндік берді:

1. Хабардар болмау және сенімсіздік ИИ-ге

- Көптеген педагогтер, әсіресе мектеп мұғалімдері, жасанды интеллекттің мүмкіндіктерінен жеткілікті хабардар емес немесе оны оқыту үдерісінде тиімді пайдаланудың жолдарын түсінбейді.

- Жасанды интеллект дұрыс емес немесе ескірген деректерді ұсынуы мүмкін деген алаңдаушылық бар.

- Кейбіреулер чат-боттар адамның түсініктемесі мен жеке көзқарасын алмастыра алмайды деп санайды.

2. Дағдылар мен уақыттың жетіспеушілігі

- Жасанды интеллектіні оқу үдерісіне енгізу үшін барлық оқытушылардың техникалық білімі бола бермейді.

- Чат-боттарды әзірлеу және орнату оқытушыларда болмауы мүмкін уақытты қажет етеді.

3. Оқыту сапасының төмендеуінен қорқу

- Студенттер өз бетінше талдау мен сыни тұрғыдан ойлаудың орнына AI-ға сене бастайды деп қорқу.

- Жасанды интеллектіні пайдалану білім алушылардың өз оқуына деген жауапкершілігін төмендетеді деп қорқу, өйткені олар жасанды интеллектіні алдау үшін пайдалана алады, бұл олардың дербестігі мен оқуға деген ынтасын төмендетеді.

4. Этикалық және академиялық мәселелер

- Академиялық адалдық мәселелері: Егер AI студенттерге жұмыс жазуға көмектесе, бұл білімді бағалауға қалай әсер етеді?

- Деректерді бұзу мүмкіндігі: Көптеген AI қызметтері құпиялылықты бұзуы мүмкін ақпаратты жүктеп салуды талап етеді.

5. Оқу орындарынан қолдаудың жоқтығы

- Барлық оқу орындары AI шешімдерін енгізуге инвестиция салуға дайын емес.

- Білім беруде жасанды интеллектіні қолдану бойынша нақты әдістемелік нұсқаулар мен стратегиялар жоқ.

6. Білім беру жүйесінің консерватизмі

- Дәстүрлі оқыту әдістері әлі де басым.

- Кейбір оқытушылар дәстүрлі әдістемеге басымдық беріп, технологияны екінші рөлдегі құрал ретінде қарайды.

- Оқу жоспарлары жасанды интеллектпен жұмыс істеуге бейімделмеген және мұғалімдерде оны қолдану бойынша нақты әдістемелік нұсқаулар жоқ.

Көріп отырғаныңыздай, мұғалімдердің білім беру үдерісіне жасанды интеллектіні енгізу бойынша алаңдаушылықтары көп.

Екінші мәселе мына сұраққа арналды: *«Жасанды интеллект пен дәстүрлі оқыту әдістері – антагонистер ме, әлде одақтастар ма?»*. Бұл мәселенің өзегі төмендегі тұжырымдар арқылы ашылды.

1. ЖИ және дәстүрлі оқыту әдістері антагонист емес, керісінше, егер олар білім беру үдерісіне сауатты түрде енгізілсе, бірін-бірі толықтырады.

Дәстүрлі әдістердің артықшылықтары:

- Оқытушымен жанды қарым-қатынас және эмоционалды байланыс.

- Пікірталастар арқылы сыни тұрғыдан ойлауды терең дамыту.

- Оқытудың этикалық және әлеуметтік аспектілері.

- Ұжымда жұмыс істеу дағдыларын дамыту.

ЖИ-әдістемелердің артықшылықтары:

- Оқытуды дараландыру: әр оқушының қарқыны мен стиліне бейімделу.

- Күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру: жұмысты тексеру, тапсырмалар беру.

- Чат-боттар мен платформалар арқылы тәулік бойы оқытудың қолжетімділігі.

- Білім алушылардың жетістіктерін болжау үшін үлкен деректерді талдау.

2. ЖИ қашан зиян тигізуі мүмкін?

- Егер мұғалімнің жұмысын толықтырудың орнына оның орнын басатын болса.

- Егер студенттер алгоритмдерге тым көп сенсе және сыни тұрғыдан ойлау қабілеттерін жоғалтса.

- Егер мазмұн мен дереккөздердің сапасын бақылау болмаса.

Біздің ұстаным: ЖИ – білім берудегі серпіліс, бірақ жауапкершілікпен іске асырылғанда ғана. Серпіліс болуы үшін кемінде мына шарттар қажет: (1) мұғалімдерді жүйелі оқыту; (2) академиялық адалдық пен деректер құпиялылығының сақталуы; (3) бағалауды аралас модельге көшіру (адам + ЖИ); (4) контент сапасын мұғалім модерациясы; (5) оқушының сыни ойлау дағдыларын мақсатты дамыту.

Серпіліс пе, әлде қауіп пе? Нақты позиция

Жоғарыда айтылғандардың барлығы мынандай қорытынды жасауға негіз береді: Жасанды интеллект дәстүрлі білім берудің антагонисті емес, құрал болып табылады. Ең тиімді тәсіл – бұл екеуінің комбинациясы, мұнда AI оқыту тәжірибесін жекелендіруге және жеңілдетуге көмектеседі, сонымен бірге тәрбиешінің тәлімгер және шабыттандырушы рөлін сақтайды.

Білім беру үдерісіне жасанды интеллектің енгізу туралы мұғалімдердің пікірлерін талдау

Жасанды интеллектің (AI) дамуы білім беру саласына айтарлықтай әсер етіп, жаңа мүмкіндіктер ашады және сонымен бірге белгілі бір қиындықтарды тудырады. Білім беру үдерісіне

жасанды интеллектің енгізуге ықпал ететін және кедергі келтіретін факторларды зерттеу үшін біз жоғары оқу орындары мен мектеп мұғалімдері арасында анонимді сауалнама жүргіздік. Зерттеуге 40 педагог қатысты, оның 20-сы жоғары оқу орындарының (ЖОО), 20-сы мектептердің өкілдері.

Сауалнаманың негізгі мақсаты білім беруде AI қолданудың негізгі аспектілерін, оның ішінде оның артықшылықтарын, іске асырудағы кедергілерді, ықтимал қауіптерді және оқу үдерісіне интеграциялау стратегияларын анықтау болды.

Төменде біз өңделген деректерді кесте түрінде береміз.

Сауалнама нәтижелері

1. Білім беру үдерісінде AI бар чат-боттарды сирек пайдаланудың себептері

Педагогтер жасанды интеллекті бар чат-боттарды оқу іс-әрекетіне белсенді енгізуді қиындататын бірқатар факторларды атап өтті. Олардың ішінде техникалық дағдылардың жетіспеушілігі, әдістемелік құралдардың жоқтығы, ақпараттың дұрыстығына алаңдаушылық және жаңа технологияларды меңгеруге уақыттың аздығы бар.

Ең маңызды себептер келесідей бөлінді:

1-кесте – AI-чат-боттардың сирек қолданылуының себебі

ЖИ -чат-боттарды сирек пайдаланудың себебі	Оқытушы ЖОО-лар (%)	Мектеп н. мұғалімдер (%)
Оқытушылардың техникалық дағдыларының жетіспеушілігі	30%	50%
Сенімді әдістемелік материалдардың болмауы	25%	40%
Ақпараттың дұрыстығына қатысты алаңдаушылық	35%	45%
Жаңа технологияларды игеруге уақыттың жеткіліксіздігі	40%	35%
Әкімшіліктен қолдаудың жоқтығы	20%	30%
Оқытудағы AI артықшылықтарына күмәнмен қарау	15%	25%

- Оқытушылардың техникалық дағдыларының жетіспеушілігі – 30% (ЖОО), 50% (мектептер).

- Әдістемелік материалдардың болмауы – 25% (ЖОО), 40% (мектептер).

- Ақпараттың дұрыстығына қатысты алаңдаушылық – 35% (университеттер), 45% (мектептер).

- Жаңа технологияларды игеруге уақыттың жетіспеушілігі – 40% (жоғары оқу орындары), 35% (мектептер).

- Әкімшіліктен қолдаудың жоқтығы – 20% (университеттер), 30% (мектептер).

- Жасанды интеллектің пайдасына күмәнмен қарау – 15% (университеттер), 25% (мектептер).

Осылайша, мектеп мұғалімдері техникалық дағдылар мен әдістемелік нұсқаулардың жетіспеушілігімен жиі кездесетінін атап өтуге болады, ал университет оқытушылары AI ұсынған ақпараттың дұрыстығына көбірек алаңдаушылық білдіреді.

2. Білім беруде жасанды интелектің қолданудың артықшылықтары

Сауалнама көрсеткендей, педагогтар жалпы білім беру үдерісіндегі ЖИ мүмкіндіктерін оң бағалайды. Негізгі артықшылықтардың ішінде мыналар ерекшеленеді:

- Оқытуды дербестендіру – 50% (ЖОО), 40% (мектептер).

- Күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру – 60% (университеттер), 35% (мектептер).

- Интерактивті оқу материалдарын жасау – 45% (ЖОО), 55% (мектептер).

- Тесттер мен тапсырмаларды жылдам тексеру – 55% (университеттер), 50% (мектептер).

- Білім беру ресурстарына тәулік бойы қолжетімділік – 40% (ЖОО), 30% (мектептер).

2-кесте – Білім беруде жасанды интелектің қолданудың артықшылықтары

Артықшылықтары	Оқытушы ЖОО-лар (%)	Мектеп н. мұғалімдер (%)
Оқытуды дербестендіру	50%	40%
Күнделікті тапсырмаларды автоматтандыру	60%	35%
Интерактивті оқу материалдары	45%	55%
Тесттерді жылдам тексеру	55%	50%
Білім беру ресурстарына тәулік бойы қолжетімділік	40%	30%

Университет оқытушылары AI-ның күнделікті тапсырмаларды автоматтандырудағы пайдасын көбірек атап өтеді (60%), ал мектеп мұғалімдері оның интерактивті материалдарды жасаудағы әлеуетін (55%) атап өтеді.

3. Білім беруде ЖИ енгізудің негізгі қауіптері

Айқын артықшылықтарға қарамастан, сауалнамаға қатысқан педагогтар оқу үдерісінде ЖИ-ны кеңінен қолданумен байланысты бірқатар ықтимал қауіптерді атап өтті:

- Адамдардың байланысын жоғалту – 40% (университеттер), 55% (мектептер).

- Оқушылардың сыни ойлауының төмендеуі – 50% (ЖОО), 45% (мектептер).

- Технологияларға тәуелділік – 35% (жоғары оқу орындары), 50% (мектептер).

- Академиялық алаяқтық (алдау) мүмкіндігі – 60% (университеттер), 65% (мектептер).

Ең үлкен алаңдаушылық, әсіресе мектеп оқушылары арасында (65%) жасанды интелектің қолдану арқылы алдау жағдайларының көбеюі болып табылады.

3-кесте – Білім беруде жасанды интелектің енгізудің қауіптері

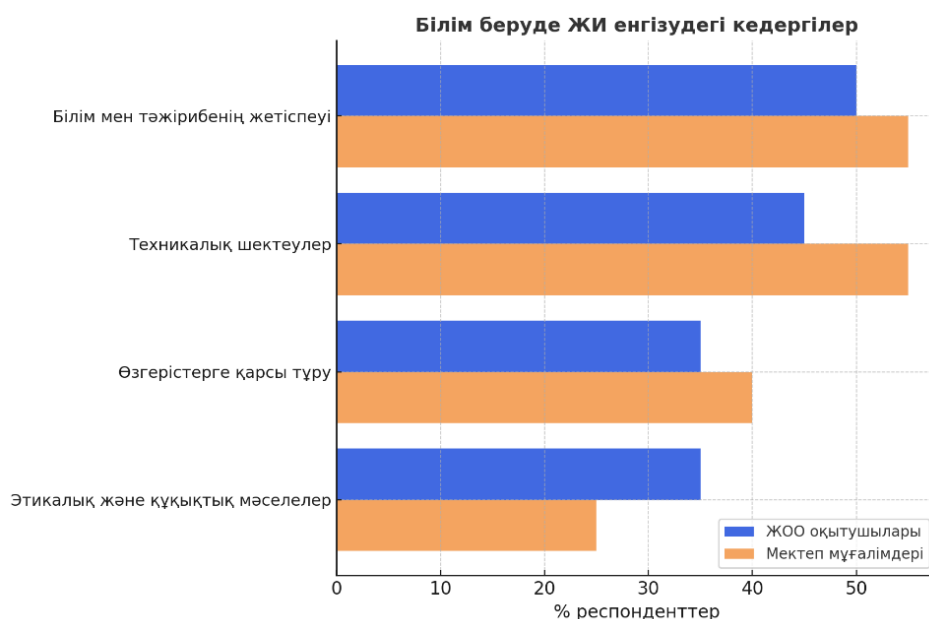
Қауіптер	Оқытушы ЖОО-лар (%)	Мектеп н. мұғалімдер (%)
Адамдардың байланысын жоғалту	40%	55%
Сыни тұрғыдан ойлаудың төмендеуі	50%	45%
Технологияға тәуелділік	35%	50%
Академиялық алаяқтық (алдау) мүмкіндігі	60%	65%

4. Білім беруде жасанды интелект енгізудегі кедергілер

Жасанды интелектің тиімді пайдаланудағы кедергілерді қарастыра отырып, респонденттер келесі негізгі факторларды анықтады:

- Білім мен тәжірибенің жетіспеушілігі – 50% (жоғары оқу орындары), 60% (мектептер).

- Техникалық шектеулер – 45% (жоғары оқу орындары), 55% (мектептер).



1-сурет – ЖИ енгізудегі кедергілер

- Өзгерістерге төзімділік – 30% (университеттер), 40% (мектептер).

- Этикалық және құқықтық мәселелер – 35% (университеттер), 25% (мектептер).

Мектеп мұғалімдері білімнің жетіспеушілігімен (60%) және техникалық шектеулермен (55%) жиі кездеседі, ал университет оқытушылары жасанды интелектіні қолданудың этикалық аспектілеріне көбірек алаңдайды (35%).

5. ЖИ-мен жұмыс істеу кезінде тәрбиешілер үшін қандай дағдылар маңызды?

Жасанды интелектіні табысты пайдалану үшін қажетті құзыреттердің ішінде мұғалімдер атап өтті:

- Деректерді талдау және ЖИ нәтижелерін интерпретациялау – 55% (университеттер), 40% (мектептер).

- Бағдарламалау және ЖИ-сервистермен жұмыс істеу негіздері – 45% (ЖОО), 30% (мектептер).



2-сурет – Жасанды интелектіні пайдалану үшін қажетті дағдылар

- ЖИ контентін бағалаудағы сыни тұрғыдан ойлау – 60% (ЖОО), 50% (мектептер).

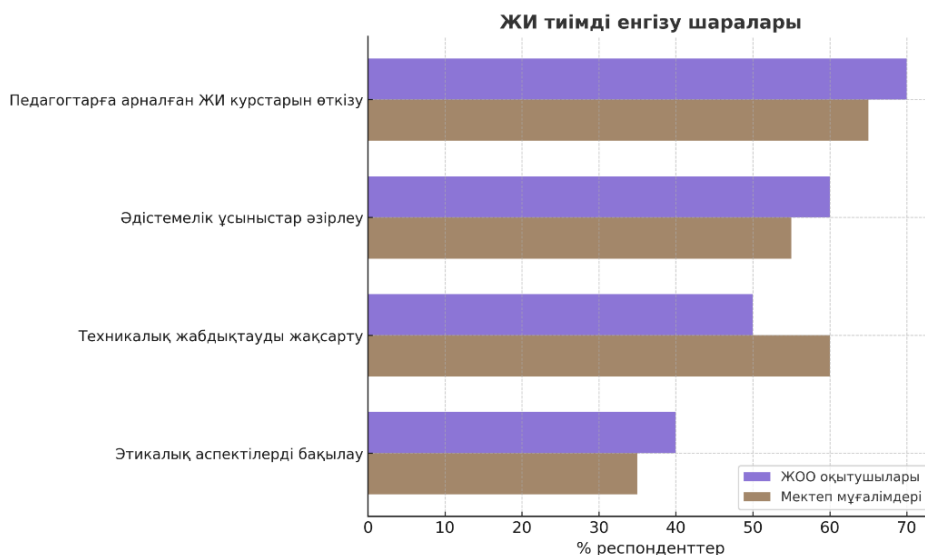
- ЖИ технологияларын педагогикалық бейімдеу – 50% (ЖОО), 55% (мектептер).

Осылайша, университет оқытушылары аналитикалық және техникалық дағдыларды дамытуға көбірек мұқтаж, ал мектеп мұғалімдері

үшін жасанды интеллектіні оқу үдерісіне бейімдеу маңыздырақ.

6. ЖИ-ді тиімді енгізуге арналған шаралар

ЖИ-ны білім беруде табысты интеграциялау үшін педагогтар келесі шешімдерді ұсынды:



3-сурет – ЖИ енгізу үшін қажетті шаралар

- Педагогтер үшін ЖИ курстарын ұйымдастыру – 70% (ЖОО), 65% (мектептер).

- Әдістемелік ұсынымдарды әзірлеу – 60% (ЖОО), 55% (мектептер).

- Оқу орындарының техникалық базасын жақсарту – 50% (университеттер), 60% (мектептер).

- ЖИ этикалық аспектілерінің мониторингі – 40% (ЖОО), 35% (мектептер).

Сауалнамаға қатысқандардың көпшілігі жасанды интеллектпен жұмыс істеуге үйрету курстарын өткізу қажет деп санайды және білім беру үдерісінде жасанды интеллектіні қолдану бойынша мұғалімдерге әдістемелік ұсыныстар әзірлеу.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері педагогтардың білім берудегі AI әлеуетін мойындайтынын, бірақ білімнің жетіспеушілігі, техникалық шектеулер және этикалық мәселелер сияқты бірқатар кедергілерге тап болатынын көрсетті. Жасанды интеллектіні табысты енгізу үшін мұғалімдерді оқытуды ұйымдастыру, әдістемелік

нұсқаулықтар жасау және білім беру ұйымдарының цифрлық инфрақұрылымын дамыту қажет.

Білім берудегі AI – бұл жай ғана құрал емес, сонымен қатар заманауи білім беру үдерісінің маңызды құрамдас бөлігі, ол сауатты пайдаланылса, білім беру сапасын айтарлықтай арттырып, студенттер мен мектеп оқушылары үшін білім беру траекториясын жекелендіре алады.

1. Педагогтер жасанды интеллектінің әлеуетін мойындайды, бірақ оны жүзеге асыруда кедергілерге тап болады.

2. ЖИ-ді оқытуға сәтті интеграциялау үшін біліктілікті арттыру курстары мен әдістемелік нұсқаулар қажет.

3. Білім берудегі AI-ның техникалық және этикалық аспектілерін ескеру маңызды.

Біз жоғары сынып мұғалімдері үшін де, мектеп мұғалімдері үшін де оқу бағдарламаларын әзірледік. Мектептер үшін бағдарлама есептелген 36 академиялық сағатқа және одан қалдырылды және нақты пәндерге бейімделді

(математика, тілдер, жаратылыстану ғылымдары және т.б.). Технологияның жаңартылуына байланысты қосымша AI құралдарын қосуға болады.

Аталған оқыту бағдарламасы даярлауға мүмкіндік береді мектеп мұғалімдерінің білім беру үдерісіне жасанды интелектің тиімді енгізуге және оқыту сапасын арттыру үшін нейрондық желілерді пайдалануға көмектесуіне.

Сол сияқты жоғары оқу орындарының оқытушылары үшін 36 академиялық сағатқа арналған оқу бағдарламасы құрастырылды. Ол бейімделуі мүмкін етіп салынған нақты пәндер бойынша (гуманитарлық, жаратылыстану, инженерлік ғылымдар). Технологиялық жаңартуларға байланысты жаңа AI құралдарын қосуға болады.

Бұл бағдарламалар университет оқытушыларына, сондай-ақ мектеп мұғалімдеріне арналған ЖИ-ді білім беру үдерісінде тиімді пайдалануға, оқыту сапасын арттыруға және оқытуды дербестендіруге мүмкіндік береді.

Көрсетілген оқу бағдарламалары жоғары және жоғары оқу орындарының оқытушылары үшін ЖИ негіздерін зерделеу бойынша орта мектеп мұғалімдерін мақала авторлары әзірлеген.

Қорытынды

Жасанды интелектің білім беру үдерісіне енгізу мәселесі өзекті болып қала береді және кешенді тәсілді қажет етеді. Ғылыми әдебиеттер мен практикалық мысалдарды талдау негізінде жасанды интелектің дәстүрлі оқытуды

трансформациялау үшін жоғары әлеуеті бар деп айтуға болады. Ол күнделікті тапсырмаларды – тесттер мен үй тапсырмаларын автоматты түрде тексеруді ғана емес, сонымен қатар күрделірек функцияларды да орындай алады: білім алушылардың жұмысын талдау, қателерді анықтау, ұсыныстар беру, оқу үдерісін студенттер мен оқытушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеу, интерактивті материалдарды әзірлеу және презентациялар.

Жүргізілген талдау білім беруде ЖИ-ны табысты енгізудің негізгі факторы педагогтарды даярлау болып табылатынын көрсетті. Оларды нейрондық желілерді пайдалануды үйретіп қана қоймай, сонымен қатар нақты кейстер мен нақты білім беру үдерісіне бейімделу арқылы практикалық қолдануға назар аудара отырып оқыту маңызды. Бүгінгі күні жасанды интелект құралдарын оқытатын көптеген курстар бар, бірақ олардың едәуір бөлігі оқытушылық қызметтің ерекшеліктерін ескермейді, бұл олардың тиімділігін төмендетеді.

Осылайша, AI интеграциясы тек техникалық дайындықты ғана емес, сонымен қатар әдістемелік, педагогикалық және этикалық рефлексияны қажет етеді. Тек сауатты көзқараспен ғана нейрондық желілер қауіп-қатерге емес, мұғалімнің қолындағы қуатты құралға – білім беру сапасын арттыру және дербестендірілген оқыту кеңістігін құру құралына айнала алады. Цифрлық дәуірдің сын-қатерлеріне бейімделе алатын және жасанды интелектің тиімді қолдана алатын заманауи педагог заман ағымына ілесіп қана қоймай, болашақтың білім беру келбетін қалыптастырады.

Әдебиеттер

1. Baker, R. S. (2019). Challenges for artificial intelligence in education. *Journal of Learning Analytics*, 6(1), 1–3. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.61.1>
2. Bates, T. (2020). *Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning*. BCcampus. <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/>
3. Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
4. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education-Promises-and-Implications.pdf>
5. Kay, J., & Kummerfeld, B. (2019). AI and education: Foundations, challenges, and opportunities. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(4), 472–485. <https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2918950>

6. Kulik, J. A. (2019). Adaptive educational technologies: The promise and potential pitfalls. *Educational Psychologist*, 54(3), 173–187. <https://doi.org/10.1080/00461520.2019.1618367>
7. Nguyen, A., & Walker, B. (2021). Chatbots in education: A literature review on its applications and implications. *Computers & Education*, 160, 104032. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104032>
8. Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *AI and education: Guidance for policymakers*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>
9. Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
10. Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the future of education. *Learning, Media and Technology*, 44(1), 1–4. <https://doi.org/10.1080/17439884.2019.1581839>
11. Spector, J. M. (2021). Emerging educational technologies and artificial intelligence: The evolution of learning environments. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
12. Tang, T., et al. (2021). Personalized learning in the era of AI: Challenges and future research directions. *Computers & Education*, 165, 104149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104149>
13. Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: Being Human in the Age of Artificial Intelligence*. Knopf. <https://www.penguinrandomhouse.com/books/546161/life-30-by-max-tegmark/>
14. Van den Broek, E. L. (2021). Artificial intelligence in education: The intersection of psychology and AI. *Computers in Human Behavior*, 120, 106726. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106726>
15. Woolf, B. P. (2020). *Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered Strategies for Revolutionizing e-Learning*. Morgan Kaufmann. <https://www.sciencedirect.com/book/9780123735942/building-intelligent-interactive-tutors>
16. Zhang, K., et al. (2020). AI tutors and their impact on learning outcomes: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 30, 100322. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100322>
17. Zawacki-Richter, O., et al. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Авторлар туралы мәлімет

Шарипов Бахыт – педагогика ғылымдарының докторы, техника ғылымдарының кандидаты, профессор, Халықаралық ақпараттандыру академиясының академигі (МАИН), Ресейдің Табиғи ғылымдар академиясының шетелдік академигі (РАЕН), Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті (Алматы, Қазақстан, e-mail: b.sharipov@satbayev.university)

Джусубалиева Дина – педагогика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР Ұлттық жоғары мектеп академиясының академигі, БҰҰ жанындағы Бас консультативтік мәртебесі бар Халықаралық ақпараттандыру академиясының академигі, Педагогикалық білім беру ғылымдарының Халықаралық академиясының академигі, Абылай хан атындағы Қазақ халықаралық қатынастар және әлем тілдері университеті (Алматы, Қазақстан, e-mail: dinaddm@mail.ru)

Имаматдинова Камила – техника ғылымдарының магистрі, оқытушы, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, (Алматы, Қазақстан, e-mail: k.imamatdinova@satbayev.university)

Сведения об авторах:

Шарипов Бахыт – доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, академик Международной академии информатизации (МАИН), иностранный академик Российской академии естественных наук (РАЕН), профессор Казахского национального исследовательского технического университета им. К.И. Сатпаева (Алматы, Казахстан, e-mail: b.sharipov@satbayev.university);

Джусубалиева Дина – доктор педагогических наук, профессор, академик Национальной академии высшей школы Республики Казахстан, академик Международной академии информатизации при генеральном консультативном статусе ООН, академик Международной академии наук педагогического образования, профессор Казахского университета международных отношений и мировых языков им. Абылай хана (Алматы, Казахстан, e-mail: dinaddm@mail.ru);

Имаматдинова Камила – магистр технических наук, преподаватель Казахского национального исследовательского технического университета им. К.И. Сатпаева (Алматы, Казахстан, e-mail: k.imamatdinova@satbayev.university).

Information about authors

Bakhyt Sharipov – Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Professor, Academician of the International Academy of Informatization (IAI), Foreign Academician of the Russian Academy of Natural Sciences (RAEN), Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev (Almaty, Kazakhstan, e-mail: b.sharipov@satbayev.university)

Dina Dzhusubalieva – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Higher Education of the Republic of Kazakhstan, Academician of the International Academy of Informatization (with general consultative status under the UN), Academician of the International Academy of Sciences of Pedagogical Education, Kazakh Ablai Khan University of International Relations and World Languages (Almaty, Kazakhstan, e-mail: dinaddm@mail.ru)

Kamila Imamatinova – Master of Technical Sciences, Lecturer, Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satbayev (Almaty, Kazakhstan, e-mail: k.imamatdinova@satbayev.university)

Келін түсті 1.06.2025

Қабылданды 20.09.2025