

Б.У. Есентаева^{1*}, С.А. Нұржанова¹

¹ Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Алматы қ., 050005, Қазақстан Республикасы
*e-mail: yessentayeva.bakytkul@mail.ru

БАСТАУЫШ БІЛІМ БЕРУДЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТІ ҚОЛДАНУДЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

Андатпа

Мақалада бастауыш білім беруде жасанды интеллектті (ЖИ) қолданудың артықшылықтары мен білім берудегі рөлі туралы баяндалады. Атап айтқанда, дербес оқытуды, бағалауды жақсартуды, мұғалімдердің жоспарлау уақытын үнемдеуді және білім беруде ЖИ пайдаланудың ықтимал артықшылықтары мен тәуекелдері қарастырылады. Сонымен қатар мақалада білім беру саласында ЖИ қолдануға қатысты маңызды этикалық және қауіпсіздік мәселелері көтеріліп және оларды шешу бойынша ұсыныстар берілген. Мектептегі білім беруде ЖИ қолданудың сәтті жағдайларын талдау арқылы мақалада оқу процесін жетілдірудегі осы технологияның артықшылықтары мен әлеуеті көрсетілген.

Мақаланың мақсаты - бастауыш білім беруде жасанды интеллектті қолданудың артықшылықтары мен тәуекелдерін сипаттау және оның тиімділігін эмпирикалық әдіс арқылы анықтап, нәтижесін көрсету. Сондай-ақ, жасанды интеллект құралдарын тиімді пайдалану үшін қажетті дағдылар мен білім және жасанды интеллекттің жеке артықшылықтарын анықтауға арналған көрсеткіштері анықталған.

Мақаланың қорытындысында бастауыш білім беруде жасанды интеллектті қолданудың маңыздылығы туралы қосымша эмпирикалық зерттеулер нәтижесінің көрсеткіштері сипатталады және диаграммада беріледі. Жасанды интеллектті мектептерде қолданудың қазіргі перспективалары жинақталып, оның білім берудің болашағына қосқан елеулі үлесі көрсетіледі.

Негізгі сөздер: жасанды интеллект, бастауыш білім беру, инновациялық технология, нейрондық жүйе, машиналық оқыту, ChatGPT.

Кіріспе

Қазіргі қоғамда цифрлық технологиялардың жедел дамуы білім беру жүйесіне жаңа талаптар қойып отыр. Әсіресе жасанды интеллект (ЖИ) білім берудің барлық деңгейлеріне еніп, оқу үдерісін жекелендіруге, оқушылардың қабілеттерін ерте анықтауға және білім сапасын арттыруға мүмкіндік беруде. Дегенімен, бастауыш білім беру саласында ЖИ-ді қолдану әлі де толық зерттелмеген, бұл өз кезегінде оның әлеуетін тиімді пайдалануды тежейді. Бастауыш мектеп оқушыларының оқу-танымдық әрекеттерін белсендендіру, олардың дербес және сыни тұрғыда ойлауға үйрету – қазіргі заманғы білім берудің басты міндеттерінің бірі. Сондықтан ЖИ-ді бастауыш білімде қолданудың ғылыми тұрғыдан негізделген тәсілдерін зерттеу өзекті болып табылады. Бұл зерттеудің негізгі мақсаты – ЖИ бастауыш білім беруде тиімді қолданудың мүмкіндіктерін, яғни, артықшылықтарын анықтау, олардың оқу-танымдық белсенділікті арттырудағы рөлін айқындау. ЖИ білім беру саласында соңғы он жылдықта кеңінен қолданып келе жатқанымен, оның бастауыш білім берудегі тиімділігіне қатысты зерттеулер әлі де жеткіліксіз. ЖИ қатысты бұрынғы зерттеулердің басым бөлігі жалпы оқу траекторияға қатысты бағытталған. Мысалы, шетелдік зерттеушілер ЖИ негізінде жалпы оқушылардың жеке оқу траекториясын құруға болатындығын, оқыту сапасын арттыруда автоматтардырылған жүйелердің рөлін атап көрсеткен. Қазақстандық ғалымдардың еңбектерінде де бастауыш білім беруде ЖИ-дің нақты әдістемелік тетіктері жан-жақты талданбаған. Аталған ғалымдардың еңбектері негізгі бөлімде сипатталатын болады.

ЖИ білім саласында жеке-дара оқытудың тиімділігін арттырудың, бағалауды жақсартудың және мұғалімдер үшін жоспарлау уақытын қысқартудың жаңа тәсілдерін ұсына отырып, оқыту мен оқуда төңкеріс жасай алады. Дегенмен, білім беруде ЖИ

қолдану оқу процесінің құпиялылығына, біржақтылығына және адамгершілік принциптеріне кері әсерін тигізу ықтималдығы алаңдаушылық тудырады. Соңғы жылдары білім берудегі жекелендірілген оқытудың тиімділігін арттыру үшін ЖИ қолдануға қызығушылық артып келеді. ЖИ негізіндегі құралдар оқушылардың деректерін талдай алады және білім берудің жекелендірілген тәсілін ұсына отырып, оқу процесін жеке қажеттіліктерге бейімдей алады. Бұл оқу нәтижелерін жақсартуға, оқушылардың белсенділігін арттыруға және оқуға қызығушылығын арттырады. ЖИ жылдам кері байланыс беру және оқушылардың үлгерімін нақты бағалауды жақсарта алады. ЖИ негізіндегі құралдар, сонымен бірге, мұғалімдерге практикалық қызметке назар аударуға, бағалау және есеп беру сияқты әкімшілік тапсырмаларды автоматтандыруға мүмкіндік береді. Бұл мұғалімдердің уақытты тиімді пайдалануға септігін тигізеді.

Білім берудегі жасанды интеллектің маңызды артықшылықтарының тағы бір тұсы оның оқу тәжірибесін жекелендіру мүмкіндігі болып табылады. Жасанды интеллект алгоритмдері оқушылардың үлгерімін бақылау және оқыту әдістерін олардың нақты қажеттіліктеріне бейімдеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Сондай-ақ жасанды интеллект оқушыларға нақты уақыт режимінде кері байланысты қамтамасыз ету үшін пайдаланылуы мүмкін, бұл оларға оқу стратегияларын сәйкесінше жақсарту және түзету қажет аймақтарды анықтауға мүмкіндік береді. Осыған орай білім беру жүйесінде ЖИ қолданудың 5 негізгі артықшылығына тоқталып өттік.



Сурет 1 – Білім беру саласында ЖИ қолданудың 5 артықшылығы

Ескерту: авторлармен құрастырылған

Сондай-ақ, білім беруде мектеп оқушыларының мұғалімдерге қарағанда машиналармен көбірек қарым-қатынас жасайтын жасанды интеллектті қолдануы оқу процесін адамгершілік нормаларынан ауытқуы мүмкін, бұл қызықсыз және толық емес білім алуға ұрындырады деп сендіреді. Білім берудегі жасанды интеллекттің ықтимал артықшылықтары мен тәуекелдерін ескере отырып, оның оқыту мен оқуға әсерін сыни бағалаудың маңызы зор. Осы тұрғыда ЖИ даму тарихын талдау маңызды. Себебі ЖИ-дің даму тарихы – зерттеу тақырыбын ғылыми тұрғыда негіздеудің тәсілі болып табылады. Яғни, хронология білім беру саласына ЖИ-нің біртіндеп қалай еніп отырғанын түсінуге мүмкіндік береді.

Жасанды интеллекттің білім беру саласындағы хронологиялық даму тарихына тоқталатын болсақ:

София – 2016 жылы Hansen Robotics жасаған өзін-өзі үйрететін гуманоидты ЖИ роботы.

1942 ж. – Enigma неміс шифрлау машинасы AI көмегімен бұзылды.

1950 жыл – Алан Тьюрингтің машиналық интеллект тесті жасалды.

1955 – Американдық компьютер ғалымы Джон Маккарти «жасанды интеллект» терминін енгізді, бір жылдан кейін конференцияда ресми түрде жариялады.

1958 жыл – ЖИ зерттеулері үшін алғашқы жоғары деңгейлі Lisp бағдарламалау тілі жасалды.

1959 ж. – компьютерлік ойындардың ізашары Артур Сэмюэль «Машиналық оқыту» терминін енгізді.

1961 ж. – Нью-Джерсидегі General Motors құрастыру желісінде алғашқы Unimate өнеркәсіптік роботы енгізілді.

1966 жыл – Массачусетс технологиялық институтының жасанды интеллект зертханасында алғашқы ELIZA чат-боты пайда болды.

1970 жыл – Жапонияның Васеда университетінде алғашқы антропоморфты WABOT-1 роботы жасалды.

1986 ж. – алғашқы жүргізушісіз көлік, Mercedes-Benz фургоны сапарға шықты.

1995 жыл – Табиғи тілде таңдамалы деректерді жинауға қабілетті ALICE (Artificial Linguistic Internet Computer Entity) компьютері құрылды.

1997 ж. – IBM deepblue компьютерінің жасанды интеллектісі шахматтан әлем чемпионын жеңеді.

1998 ж. – «эмоциялары» бар алғашқы Kismet роботы жасалды.

2002 жыл – Roomba-ның алғашқы автономды Робот шаңсорғышы.

2008 жыл – iPhone мен Siri-де дауысты тану функциясы пайда болды.

2010 жыл – Microsoft Xbox 360 үшін 3D камера мен инфрақызыл сәуле арқылы адам денесінің қозғалысын бақылайтын Kinect алғашқы ойын құрылғысын шығарды.

2011 жыл – «Jeopardy!» телевикторинасында IBM компаниясының Watson компьютерлік жүйесі екі экс-чемпионды жеңді.

2014 жыл – Apple Siri дауыспен басқарылатын алғашқы жеке көмекшісін шығарды.

2016 жыл – алғашқы робот-азамат София пайда болды.

2017 жыл – жасанды интеллекті бар алғашқы композитор Amper шықты.

2020 жыл – революциялық GPT-3 тілдік моделі (Generative Pre-trained Transformer) алдын ала дайындалған алгоритмдерді қолдана отырып, берілген тақырып бойынша сапалы мәтін құруды үйренді.

2022 – GPT-3 әзірлеген OpenAI компаниясы осы модель негізінде табиғи тілдердегі сұраулар мен диалогті қолдауға қабілетті жетілдірілген ChatGPT жасанды интеллект чат-ботын жасады.

2023 жыл – ИТ нарығының ең ірі ойыншылары ChatGPT алгоритмдерін өздерінің флагмандық өнімдеріне біріктіре бастады. Жылдың басында чат-ботты Google (Chrome браузері), Microsoft (Bing іздеу жүйесі, Edge браузері, Teams бірлескен қызметі) және Kunlun Tech (Opera браузері) сияқты компаниялар өз «бортына» алды [1].

Жасанды интеллект адамдардың өміріне айтарлықтай әсер етуде. Ол қоғамымыздың әртүрлі салаларына еніп, барлық жерде өзгерістер енгізуде.

Жасанды интеллекттің қарапайым мысалдарын қарастыратын болсақ:

1. Дауыстық көмекшілер: Apple компаниясының Siri немесе Google Assistant сияқты заманауи дауыс көмекшілері сөйлеуді тану және пайдаланушы командаларын орындау үшін жасанды интеллект технологиясын пайдаланады. Олар сұрақтарға жауап бере алады, ұсыныстар бере алады, құрылғыларды басқара алады және т.б.

2. Ұсыну жүйелері: Netflix, Amazon және YouTube сияқты көптеген танымал интернет платформалар пайдаланушыларға ұсыну үшін жасанды интеллектіні

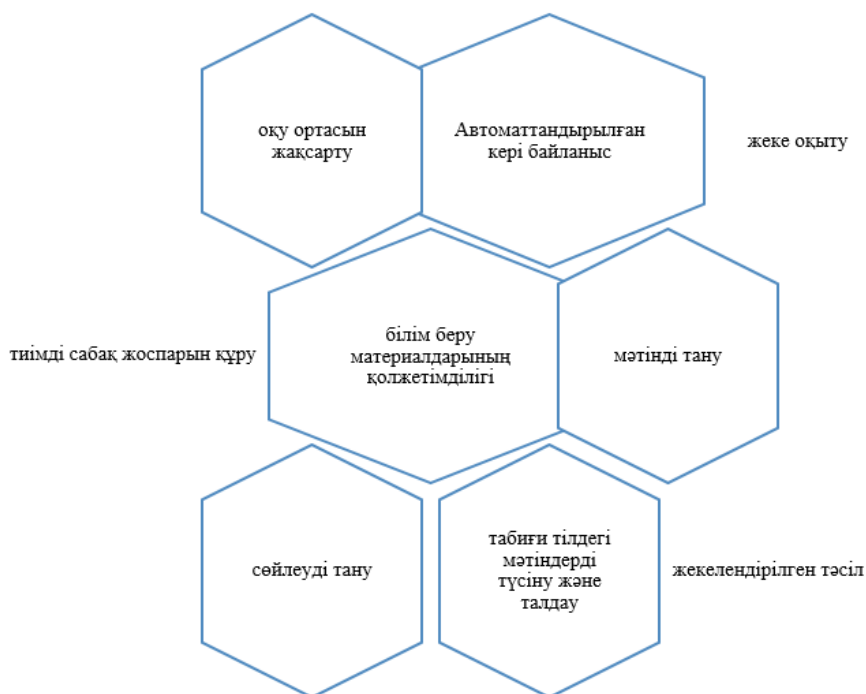
пайдаланады. Жасанды интеллект пайдаланушының қалауына сәйкес оны қызықтыратын материалдарды ұсынады.

3. Автоматтандырылған аударма: оны Google Translate сияқты автоматтандырылған аударма платформалары мәтіндерді әртүрлі тілдерге аудару үшін пайдаланады. Олар жоғары дәлдікпен аударуды үйрену үшін үлкен көлемдегі мәтіндік деректерді өңдейді.

4. Алаяқтықты анықтау: Банктер мен қаржы институттары алаяқтық әрекеттерді анықтау үшін жасанды интеллектіні белсенді түрде пайдалануда. Жасанды интеллект клиенттердің транзакцияларын талдайды және қаржылық қылмыстардың алдын алуға көмектесетін күдікті транзакциялар туралы ескертулер береді.

5. Процестерді автоматтандыру: жасанды интеллект бизнестегі әртүрлі тапсырмалар мен процестерді автоматтандыру үшін пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, автоматты жіктеу жүйелері үлкен көлемдегі құжаттарды өңдеп, сұрыптай алады, ал өндірістік роботтар өндірістік желілерде күнделікті тапсырмаларды орындай алады.

Бұл күнделікті өмірде жасанды интеллектті қолданудың кейбір мысалдары ғана. Ал, енді білім беру процесіндегі жасанды интеллект технологиясының қолдану аясы, оның әлеуеті мен тигізер әсеріне толығырақ сипаттама беріледі.



Сурет 2 – ЖИ технологиясының білім беру саласына әсері

Ескерту: авторлармен құрастырылған

Жасанды интеллекттің білім беру саласына әсері:

1. ЖИ жазбаларды жүргізуді және бағалауды өз мойнына алатындықтан, оқушыларға қосымша уақыт беруді қамтамасыз ететін жүйелер болғандықтан, мұғалімдерде бос уақыт көп болуы мүмкін.

2. Жаппай дербестендіру балалардың денсаулығын жақсартады.

Егер жасанды интеллект оқуды жаппай дербестендіруге және орталықсыздандыруға мүмкіндік берсе, онда балалардың кестесі олардың ұйқы қажеттіліктеріне көбірек сәйкес келуі мүмкін. Бұл мектеп оқушыларының ұйқысыздығына қатысты көпжылдық мәселелерді шешуге ықпал етуі мүмкін.

3. Ата-аналардың балаларының біліміне деген жауапкершілігі артады.

Жасанды интеллект арқылы білім беруде балалар жаңа құралдар мен платформаларды меңгерген сайын ата-аналардың репетитор, супервайзер және тәлімгер ретінде жаңа рөлдерді атқара алатынын көрсетеді. Бұл өзгеріс 3,1 миллион мемлекеттік және 0,4 миллион жекеменшік мектеп мұғалімдеріне, 3,4 миллион әкімшілік және көмекші персоналға айтарлықтай әсер етеді.

4. Мұғалімдердің түйсігі сенсорлық деректерге қайшы келуі мүмкін.

ЖИ негізіндегі бет-әлпетті тану оқу жүйелерін эмоция деректерімен қамтамасыз ете алады, машиналық оқыту жүйелерін одан әрі дербестендіреді.

5. ЖИ оқу ақысына әсер етеді.

Орталықтандырылған мектептер мен мұғалімдер аз болғандықтан, оқу ақысы айтарлықтай төмендейді. Бірақ егер ата-аналар балаларының білім алуына көбірек араласатын болса, отбасылар жаңа тікелей шығындарға, сондай-ақ қосымша уақыт шығындарына тап болуы мүмкін.

6. Оқушылар мұғалімдермен сабақтан тыс уақытта орын алатын баға жетпес қарым-қатынастан айырылуы мүмкін.

Таза теориялық білімнің шегінен шығу арқылы мұғалімдер проблемаларды шешу және сыни ойлау сияқты ХХІ ғасырдағы сыни дағдыларды дамытады.

ЖИ ландшафы компьютерлік жүйелерге адам тілін түсінуге, мысалдардан үйренуге және болжам жасауға мүмкіндік беретін көптеген озық технологияларды қамтиды. ЖИ компоненттерінің әрқайсысы басқа технологиялармен, деректермен, аналитикамен және автоматтандырумен бірге дербес дамығанымен, олар жеткізу тізбегін оңтайландырудан бастап тұтынушыларға қызмет көрсетуді жақсартуға дейінгі кез-келген өндірістік тапсырмада қолданылады. Осы бойынша әрқайсысына жеке түсініктемелер беріледі.

Машиналық оқыту немесе ML (Machine learning) – нақты бағдарламалауды қажет етпестен алдыңғы деректер жиынтығынан автоматты түрде үйренетін және жетілдірілетін ЖИ негізіндегі қосымша. Машиналық оқыту барлық жасанды интеллект құралдарын: жазу мен сөйлеуді автоматты түрде тануға арналған қосымшалардан бастап роботтарға немесе пилотсыз машиналарға салынған күрделі компьютерлік көру жүйелерін жасау үшін қолданылады.

Терең оқыту немесе DL (Deep learning) – жасанды нейрондық желілер арқылы оқыту деректерін өңдеу жүзеге асырылатын машиналық оқытудың ішкі жиынтығы. Терең оқыту чат-боттар мен виртуалды көмекшілер, маркетингтік ұсыныс ситсемалары, шет тілдерінен автоматты аудармашылар сияқты шешімдерді жасауда қолданылады.

Нейрондық желі (Neural network) – адам миындағы нейрондық байланыстарды жалпы түрде модельдейтін және терең оқытуды қамтамасыз ететін компьютерлік жүйе немесе жүйелер. Нейрондық желілердің (НЖ) бірнеше негізгі түрлері бар: тікелей таратылатын НЖ (FFNN), конволюциялық НЖ (CNN), қайталанатын НЖ (RNN). Олар дауысты, бейнені, сөйлеуді, кескінді, тілдік аударманы тану, жіктеу және ауытқуларды анықтау сияқты тапсырмалар үшін қолданылады.

Когнитивті есептеулер (Cognitive computing) компьютерлік модельде адамның ойлау процесін қайта құруға бағытталған. Технология адам санасының логикасына еліктеуге және адамдар мен машиналар арасындағы өзара әрекеттесуді жақсартуға тырысады. Бұл, мысалы, адам тілін және кейін өздігінен үйренуге арналған кескіндердің мағынасын танитын AI арқылы орындалады. Когнитивті есептеу жүйесін бүгінде IBM Watson суперкомпьютері сияқты күрделі машиналарда ғана жүзеге асыруға болады.

Табиғи тілді өңдеу немесе NLP (Natural language processing) – компьютерлерге адам тілі мен сөйлеуін түсінуге, тануға, түсіндіруге және көбейтуге мүмкіндік беретін технология. NLP технологиясын енгізудің ең айқын мысалы – OpenAI компаниясының GPT сияқты табиғи тілді өңдеудің жетілдірілген модельдері.

Компьютерлік көруді немесе CV (Computer vision) кескіннің мазмұнын – фотосуреттерді, векторлық графиканы, кестелерді, PDF және бейнелерді түсіндіру үшін терең оқыту мен үлгіні анықтау үшін қолданады. Компьютерлік көру өзін-өзі басқаратын көлік құралдарының автопилоттарының (мысалы, Tesla Autopilot) жұмысына, сондай-ақ жол камераларынан ақпаратты өңдейтін ЖИ жүйелеріне негізделген.

Роботты процестерді автоматтандыру немесе RPA (Robotic process automation) – роботты немесе деректерді интерпретациялауға, тасымалдауға және талдауға қабілетті бағдарламалық жасақтаманы орнату арқылы қайталанатын операцияларды ішінара қолмен немесе толығымен автоматтандыруға көмектесетін жасанды интеллект пәні. RPA жүйелері бухгалтерлік есеп (шоттарды өңдеу), HR (қызметкерлерді жалдау және бейімдеу), бөлшек сауда (тауарлы-материалдық бөлшектерді басқару) және техникалық қолдау қызметтерін ұйымдастыру сияқты салаларда қолданылады [2].

ЖИ білім берудегі басты артықшылықтарының бірі – оның жеке оқушылар үшін оқу процесін жекелендіру мүмкіндігі. Келлехер мен Тирни (2018) атап өткендей, ЖИ алгоритмдерін мектеп оқушыларының дербес қажеттіліктеріне, қызығушылықтары мен қабілеттеріне негізделген жеке оқу жоспарларын құру үшін пайдалануға болады. Бұл оқу нәтижелерін жақсартуға және белсенділікті арттыруға көмектесуі мүмкін, себебі оқушылардың қызығушылықтарына бейімделген мазмұнға мотивация беру ықтималдығы жоғары болады. ЖИ қолдану мұғалімдерге жүктемені азайтуға көмектеседі, олар жоспарлауға аз уақыт жұмсай алады және жеке оқушылармен жұмыс істеуге көбірек уақыт бөледі. Мысалы, ЖИ баға қоя алады, бұл мұғалімнің басқа тапсырмалар құрастыруға уақыт бөлуіне мүмкіндік береді. Сонымен қатар ЖИ құралдары оқытуды негіздеу және оқу нәтижелерін жақсарту үшін пайдалануға болатын оқушылардың үлгерімі туралы құнды деректерді бере алады [3]. Алайда, білім беруде ЖИ қолдануда тәуекелге баруға тура келеді. Негізгі проблемалардың бірі – мектеп оқушыларының емтихандарда немесе оқу процесіне үстірт қарап, жасанды интеллект құралдарын пайдалану мүмкіндігі (көшіріп алу, тапсырманы орындату, т.б.). Мысалы, Кавале мен Форнесс (2019) атап өткендей, жасанды интеллект мектеп оқушыларының жұмысын немесе тапсырмаларын орындай алады, бұл тапсырманың білімдік құндылығын төмендетеді. Осы тәуекелге жауап ретінде кейбір мұғалімдер дәстүрлі бағалауды қайта қарастыруды және машиналар тез шеше алмайтын шығармашылық және ашық тапсырмаларға көшуді ұсынады [4]. Сонымен қатар білім берудегі ЖИ дамуы мектеп оқушыларының сыни ойлау, креативтілік және машиналар оңай қабылдай алмайтын мәселелерді шешу сияқты «адами» дағдыларын дамытудың маңыздылығын көрсетеді [5].

Сондықтан, ЖИ оқу мен оқытудың тиімділігін арттырса да, мұғалімдер оның ықтимал тәуекелдерін ескере отырып, оларды азайту үшін шаралар қабылдауы керек, бұл оқушылардың маңызды адами дағдыларын дамытуға басымдық береді. Оның бір тәсілі – шығармашылықты, сыни ойлауды және машиналар қабылдай алмайтын мәселелерді шешу дағдыларын қажет ететін тапсырмалар әзірлеу. Мысалы, бұл дағдыларды дамытудың тиімді жолдары – жобаға бағытталған оқу тапсырмалары, онда оқушылар бірлесіп жұмыс істеуі, күрделі мәселелерді шешуі және өз нәтижелерін аудиторияға ұсынуы көзделеді [6].

Сонымен хронологиялық талдау ЖИ-дің бірте-бірте қарапайым қолданыстан педагогикалық мақсатқа бағытталған қуатты құрал болғанын көрсетеді. ЖИ-дің эволюциясы оның оқушы деңгейіне бейімделу мүмкіндігіне алып келді. Тарихи шолу ЖИ тек техникалық салада емес, адаммен өзара әрекеттесу құралына айланғанын көрсетеді. Себебі, дауыс көмекшілері, интеллектуалды ойындар және т.б. мысалдар осыған дәлел бола алады.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Мақалада зерттеу нысаны ретінде бастауыш білім беруде ЖИ қолданудың мүмкіндіктері қарастырылған. Зерттеу барысында бірқатар ғылыми әдістер қолданылды. Теориялық әдістер – ЖИ даму тарихын, ғылыми еңбектердегі түсіндірулерін талдау. ЖИ хронологиясы арқылы зерттеу мәселесі тарихи-логикалық тұрғыда негізделеді. Келесі салыстырмалы талдау – ЖИ-дің әр кезеңдегі қолданысын қарастырып, қазіргі мүмкіндіктерімен салыстыру. Ал, эмпирикалық элементтер – бастауыш білім беруде ЖИ қолданудың нақты мысалдары келтіріледі (оқыту платформалары, цифрлық көмекшілер). Бұл – әдістемелік сипаттағы бақылау және иллюстрация әдістерінің қолданысын көрсетеді.

Бастауыш сыныпта эссе жазу немесе зерттеу жобалары сияқты әдістер пайдалану арқылы ашық тапсырмаларды оқушылардың түсінігін және ақпаратты өз сөздерімен синтездеу қабілетін бағалау үшін пайдалануға болады. Машиналар тез шеше алмайтын тапсырмаларды әзірлеу арқылы мұғалімдер оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуын және болашақта табысқа жету үшін қажетті дағдыларды дамытуды қамтамасыз ете алады. Адами дағдыларды дамытуға ықпал ететін тапсырмаларды әзірлеуден басқа, мұғалімдер дереу кері байланыс пен басшылықты қамтамасыз ету үшін сыныпта оқушыларымен жұмыс істеуі керек. Келлехер мен Тирни (2018) атап өткендей, ЖИ құралдары оқушыларға жеке қолдау мен кері байланысты қамтамасыз етудегі мұғалім рөлін алмастыра алмайды. Сонымен қатар мұғалімдер ЖИ қайталай алмайтын жазу сияқты ұсақ және жалпы моториканы үйретуге басымдық беруі керек. Бұл дағдылар когнитивті даму және әртүрлі кәсіптерде табысқа жету үшін өте маңызды (Sulik, Huerta, & Ziegler, 2017). Осы дағдыларды сыныпта нығайту және жаттықтыру арқылы мұғалімдер оқушыларды адамдық дәрежеге жеткізетін және болашақта машиналардан ерекшелендіретін ерекше қасиеттерді дамытуды қамтамасыз ете алады. Сонымен қатар мұғалімдер оқушыларды машиналар жауап бере алатын жақсы сұрақтар қоюға үйрету арқылы жасанды интеллекттің даму жағдайына бағдарлануға көмектесе алады.

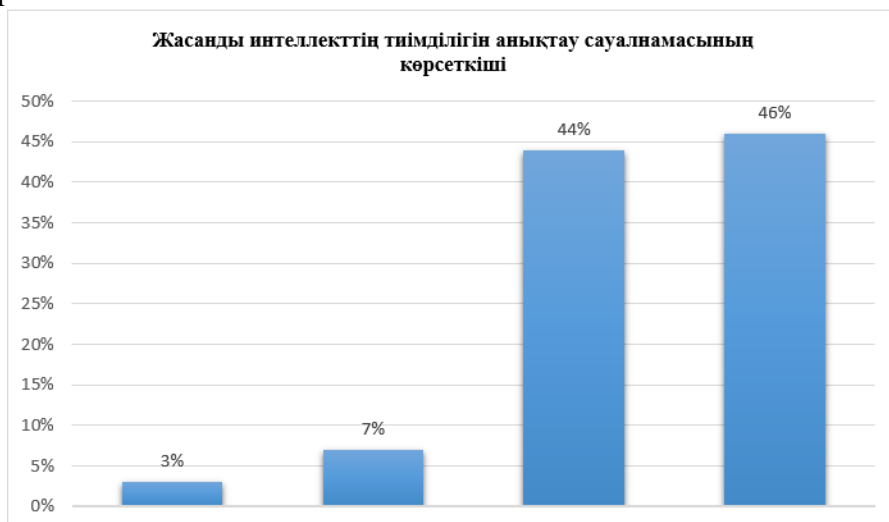
Жасанды интеллект жетілдірілген сайын, адамдар осы технологиялармен қалай тиімді байланысу керектігін білудің маңыздылығы арта түседі. Сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамыта отырып және жоғары деңгейлі ойлауды қажет ететін сұрақтар қоюды үйрену нәтижесінде, оқушылар оқу және проблемаларды шешу қабілеттерін кеңейту үшін ЖИ мүмкіндіктерін пайдалануды үйрене алады. Бұл оқушыларды болашақ еңбек нарығына дайындайды және ЖИ мүмкіндіктері мен шектеулерін жақсырақ түсінуге және сайып келгенде, адамды бірегей ететін ұғымдарды бағалауға көмектеседі.

Білім беруде ЖИ қолданудың тағы бір проблемасы – сандық алшақтықтың артуы. Ляо және басқалар атап өткендей, барлық оқушылар технологиялар мен интернетке бірдей қол жеткізе алмайды, бұл олардың ЖИ негізіндегі құралдар мен ресурстарды пайдалану мүмкіндіктерінің теңгермесіздігіне әкелуі мүмкін. Мұндай цифрлық алшақтық білім беру мүмкіндіктері мен нәтижелеріндегі бұрыннан бар теңгермесіздікті күшейтуі ықтимал. Сондықтан мұғалімдер барлық оқушылар үшін жасанды интеллект құралдарының қол жетімділігін қамтамасыз етуі және цифрлық алшақтықты жою үшін шаралар қабылдауы керек, мысалы, аз қамтылған қауымдастықтардағы технологиялар мен интернет-ресурстарға қол жетімділікті қамтамасыз ету [7]. ЖИ құралдарына тең қол жетімділікті қамтамасыз етумен қатар, мұғалімдерге ЖИ-ді оқытушылық тәжірибесіне тиімді енгізуді үйрену де маңызды.

Зерттеу көбірек теориялық сипатта болғандықтан, өлшеу әдістемесі ретінде бұрынғы зерттеулердің нәтижелеріне, халықаралық тәжірибеге және педагогикалық әдебиеттерге негізделген. Жинақталған деректер негізінен мәтіндік талдау, жүйелеу және салыстыру арқылы өңделген.

Нәтижелер және оларды талқылау

ЖИ білім беруде кең тарала бастағандықтан, мұғалімдер ЖИ саласындағы соңғы ақпараттардан және оны оқытудың тиімділігін арттыру үшін қалай пайдалану керектігінен хабардар болуы керек. Бұл – адаптивті оқыту сияқты ЖИ негізіндегі құралдар мен платформаларды қалай пайдалану керектігін түсінуді қамтитын бағдарламалық қамтамасыз ету чат-боттары. Сонымен қатар мұғалімдер ЖИ-ді оқыту практикасына енгізу, ЖИ құралдарының тиімділігін бағалау және ықтимал этикалық мәселелерді анықтау және шешу бойынша анықтау экспериментін Алматы қаласы, Өуезов ауданы, №117 Жалпы білім беретін мектептің 21 бастауыш сынып мұғалімдеріне сауалнама жүргізілді. Жасанды интеллекттің тиімділігін анықтау сауалнамасының нәтижесі мен көрсеткіштері бейнеленген.

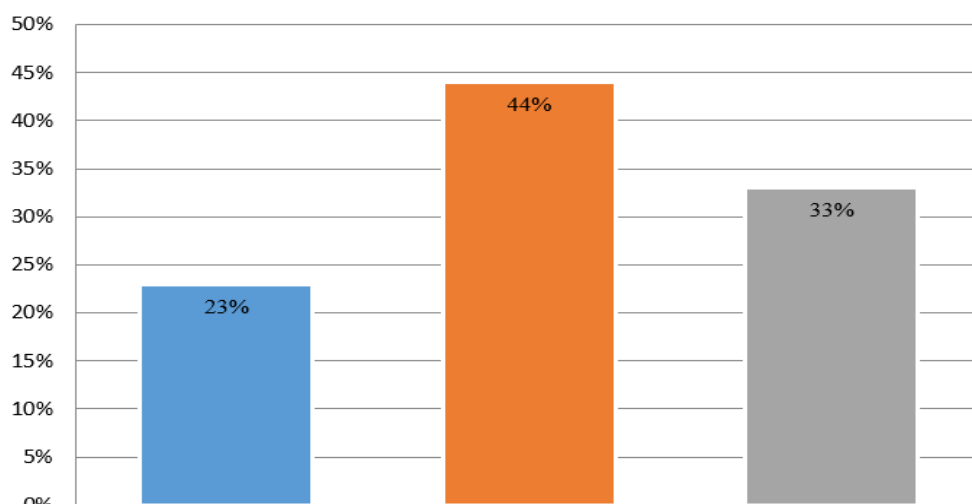


Сурет 3 – Жасанды интеллекттің тиімділігін анықтау сауалнамасының нәтижелері

Ескерту: авторлармен құрастырылған

Жасанды интеллекттің тиімділігін анықтау сауалнамасының көрсеткіші бойынша бастауыш сынып мұғалімдерінің тиісті дайындығын қамтамасыз ете отырып, біз ЖИ-ді сыныпта жауапкершілікпен және тиімді пайдаланылуды қамтамасыз ете аламыз, ал оқушылар осы қуатты құралдардың барынша өз қажеттіліктеріне қарай пайдасын көре алады деп анықтау экспериментінің қорытындысын жасадық.

Сонымен қатар аталған мектептің бастауыш сынып мұғалімдерінің сыныпта ЖИ құралдарын тиімді пайдалану үшін қажетті дағдыларды қалыптастыру бойынша зерттеу жұмысын жүргізіп, нәтижесінде көрсетілген көрсеткіштер бойынша білім деңгейлері анықталды [8]. Нәтижесі диаграммамен көрсетілді.



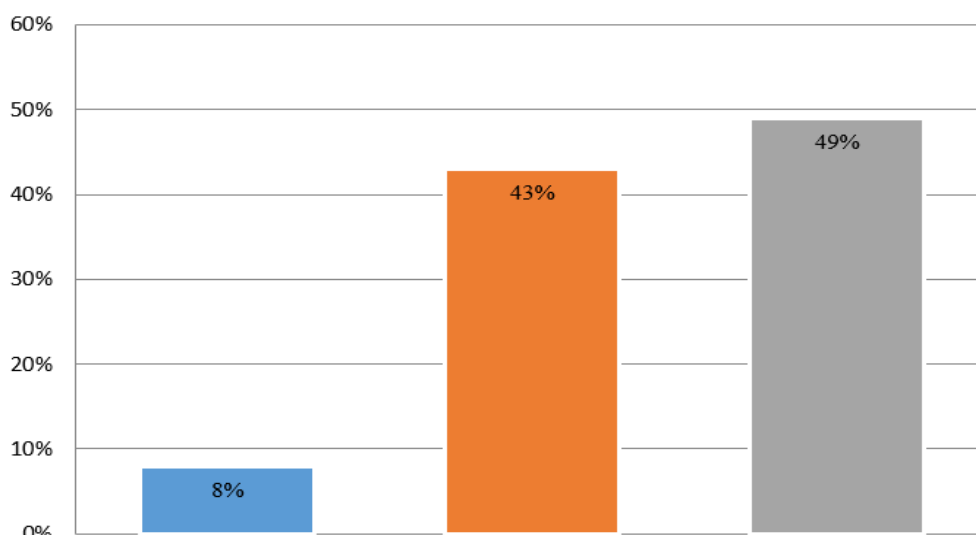
Сурет 4 – Сыныпта ЖИ құралдарын тиімді пайдалану үшін қажетті дағдылар мен білім көрсеткіші

Ескерту: авторлармен құрастырылған

Мұғалімдерге тиісті дайындық пен қолдау көрсету барлық оқушылардың мүддесі үшін жасанды интеллект құралдарын жауапкершілікпен және тиімді пайдалануды қамтамасыз ете алады. Сонымен қатар жасанды интеллект адам-мұғалімдерді алмастырмайтынын мойындау керек. ЖИ оқыту мен оқуды жақсарту алатынына қарамастан, ол -мұғалімдердің оқу процесін ілгерілетудегі және оқушыларымен мағыналы қарым-қатынас орнатудағы маңызды рөлін алмастыра алмайды. Білім беруде ЖИ қолданудың сәттілігі – технологиялар мен адам тәжірибесінің тиімді интеграциясына байланысты [9]. Сондықтан жасанды интеллекттің артықшылықтары мұғалімдердің күшті жақтарын біріктіретін гибриді тәсілді қолдануында. Зерттеулер көрсеткендей, мектеп оқушылары мен олардың мұғалімдері арасындағы қарым-қатынас – оқушылардың оқуы мен жетістігі үшін өте маңызды. Руда және басқалар жүргізген мета-талдау, оқушы мен мұғалім арасындағы жағымды қарым-қатынас жоғары оқу үлгерімімен, мінез-құлықта кездесетін проблемалардың аздығымен және оқушылардың белсенділігінің жоғары деңгейімен байланысты екенін көрсетеді.

Жасанды интеллект бастауыш білім беруде қолданылуы мүмкін тағы бір сала интеллектуалды репетиторлық жүйелерді (ITS) дамыту болып табылады. Бұл жүйелер бастауыш сынып оқушыларының жеке репетиторлық қамтамасыз ету үшін жасанды интеллект алгоритмдерін пайдаланады. ITS оқушылардың үлгерімі туралы дереу кері байланыс бере алады, олардың жеке оқу мәнерлеріне негізделген қосымша ресурстар мен материалдарды ұсына алады.

Яғни, қорыта келе жасанды интеллекттің жеке артықшылықтары мұғалімдердің уақытын үнемдеуге және олардың оқуға және оқушылармен қарым-қатынасқа көбірек көңіл бөлуіне мүмкіндік беретіндігі бейнеленген.



Сурет 5 – Жасанды интеллекттің жеке артықшылықтарын анықтауға арналған көрсеткіш

Ескерту: авторлармен құрастырылған

Сондықтан оқытудағы адами факторды тану, бағалау және мұғалімдер мен оқушылар арасындағы берік қарым-қатынасқа, тіпті білім берудегі ЖИ дәуірінде де басымдық беру өте маңызды деп есептейміз.

Сонымен қатар білім беру сарапшысы Джон Хаттидің зерттеулерінде мұғалім мен оқушы арасындағы қарым-қатынас оқу үлгерімінің маңызды факторы екені айтылады. Хэтти білім беру шараларының мета-талдауында мұғалім мен оқушы қарым-қатынасы оқушылардың оқу үлгеріміне айтарлықтай оң әсер ететінін анықтап, әсер мөлшері 0,72 деңгейінде болатынын дәлелдеген. Бұл оқу процесінде адамдар арасындағы өзара әрекеттесу мен байланыстың маңыздылығын көрсетеді. Жасанды интеллект жекелендірілген оқу тәжірибесін қамтамасыз ете алатынына қарамастан, ол адамдардың өзара әрекеттесуінің эмоционалды және әлеуметтік артықшылықтарын жүзеге асыра алмайды. Сондықтан мұғалімдер өз оқушыларымен жағымды қарым-қатынас орнатуға және өсу мен дамуға қолайлы оқу ортасын құруға басымдық беруі керек.

ЖИ сауаттылығын оқу бағдарламасына енгізу мұқият жоспарлау мен жан жақты қарастыруды қажет етеді. Мазера және Яу (Mather және You) пікірінше, мектеп оқушыларына жасанды интеллект құралдарын тиімді пайдалану үшін қандай дағдылар мен білімді дамыту керектігін анықтау өте маңызды [10]. Бұл үшін мектеп оқушыларының ең өзекті оқу құралдары мен қосымшаларын анықтайтын салалық серіктестермен немесе сарапшылармен ынтымақтастық орнату қажеттілігі туындайды. Қажетті дағдылар мен білімді анықтағаннан кейін мұғалімдер ЖИ құралдары мен әдістерін қолдана отырып сабақтарды құрастырады және соның негізінде өткізе алады. Мысалы, Лопес-Перес және т.б. ЖИ арқылы қолдау табатын чат-боттарды пайдалану немесе ЖИ негізіндегі тренажер сабақтарын қосу туралы ұсынысы тілдік және жаратылыстану-ғылыми білім беруді жақсартуға бағытталған. Жасанды интеллект чат-боттарын оқушылардың сөйлеу, тыңдау, оқу және жазу дағдылары бойынша жекелендірілген кері байланыс беру арқылы тіл үйренуін жеңілдету үшін құрастыруға болады. Сонымен қатар ЖИ негізіндегі тренажерларды оқушыларға қауіпсіз және бақыланатын ортада күрделі ғылыми тұжырымдамалар мен құбылыстарды үйренуге мүмкіндік беретін виртуалды эксперименттер жасау үшін пайдалануға болады. Оқу бағдарламасына жасанды интеллект құралдарын қосу арқылы мұғалімдер оқушылардың сыни ойлауын, проблемаларды шешу қабілетін және цифрлық сауаттылығын дамытуға ықпал ететін қызықты және интерактивті оқу сабақтарын құра алады.

ЖИ сауаттылығын оқу бағдарламасына енгізу мұқият жоспарлау мен жан жақты қарастыруды қажет етеді. Қажетті дағдылар мен білімді анықтау, практикалық сабақтарды әзірлеу және оқушыларға ЖИ құралдарын этикалық талапқа сай жауапкершілікпен пайдалануды үйрету арқылы мұғалімдер оқушылардың келесі ұрпағын ЖИ басқаратын әлемде табысқа жетуге дайын болуына көмектесе алады.

ЖИ-мен интеграцияланған «адами» дағдыларды дамытуға басымдық бере отырып, мұғалімдер өз оқушыларын болашақ жұмыс күші ретінде дайындай алады және оларды тез өзгертін әлемде табысты жұмыс істеу үшін қажетті құралдармен қамтамасыз ете алады. Мысалы, ЖИ дәуірінде оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту өте маңызды.

Дүниежүзілік экономикалық форумның баяндамасында айтап көрсетілгендей, болашақ жұмыс күші үшін креативтілік – сыни тұрғыдан ойлау және проблемаларды шешу сияқты ең қажетті үш дағдының бірі. Шығармашылық қабілетті дамыту үшін мұғалімдер оқу процесіне оқушыларды стандарттан тыс ойлануға және мәселелерді стандартты емес тәсілдермен шешуге бағыттайтын іс-шараларды қоса алады. Мысалы, жобаға негізделген оқыту, дизайнды ойлау және миға шабуыл оқушылардың шығармашылықпен айналысуына мүмкіндік береді.

Эмоционалды интеллект – мұғалімдер үшін басымдыққа ие болатын тағы бір маңызды «адами» дағды. Брэккет және басқалар эмоционалды интеллект академиялық және кәсіби табыстың маңызды болжаушысы екенін айтады. Мұғалімдер сыныпта оқушылардың эмоцияларын білдіруге және бір-бірімен жағымды қарым-қатынас орнатуға негізделген қауіпсіз және қолайлы орта құру арқылы оқушыларда эмоционалды интеллектті дамытуға көмектесе алады, сонымен қатар эмоционалды интеллектті модельдей алады, оқушыларға жанашырлық пен құрмет көрсетіп, сындарлы кері байланыс бере алады [11].

Әлеуметтік хабардарлық – мұғалімдердің өз оқушыларының бойында дамытуға тиіс тағы бір «адами» дағды. Ұлттық білім беру қауымдастығы (NEA) әлеуметтік хабардарлық басқа адамдарға түсіністік пен жанашырлықты, әртүрлілікті тану мен құрметтеуді және проблемаларды бірлесіп шешуді қамтитынын атап өтті [12]. Мұғалімдер оқушыларды бірге жұмыс істеуге және әртүрлі ортадағы адамдармен қарым-қатынас жасауға бағытталған іс-шаралар өткізу арқылы әлеуметтік хабардарлықты дамытуға ықпал ете алады. Мысалы, мұғалімдер топтық пікірталастарға үлес қоса алады, бірлескен оқу жобаларын ұйымдастыра алады және оқушыларды оқу материалдарымен, сабаққа лекторлар шақыру арқылы әртүрлі көзқарастармен және мәдениет негіздерімен таныстыра алады. Жалпы, білім беруде ЖИ қолдану оқу мен оқытудың тиімділігін арттыра алады, әрине, бұл жұмыстардың бәрі қиындықсыз жүзеге аспайды. ЖИ оқу процесін жекелендіре алады, мұғалімнің жүктемесін азайтады және оқушылардың үлгерімі туралы құнды мәліметтер бере алады, бірақ сонымен бірге білім беру құндылығына нұқсан келтіру және цифрлық алшақтықты кеңейту қаупін де атап өту керек.

Адами дағдыларды дамытуға ықпал ететін, жедел кері байланыс пен басшылықты қамтамасыз ететін және ЖИ негізіндегі құралдарға қол жеткізуді қамтамасыз ететін тапсырмаларды әзірлеудің маңыздылығы өте зор. Сонымен қатар мұғалімдер ЖИ жауапкершілікпен және тиімді пайдалану үшін арнайы білім жетілдіруі және қолдау табуы керек, сонымен бірге ЖИ адам-мұғалімдерді алмастыра алмайтынын түсінуі керек. Білім беруде ЖИ қолданудың сәттілігі технология мен адам тәжірибесінің тиімді интеграциясына байланысты және оқушыларда машиналар қабылдай алмайтын негізгі адами дағдыларды дамытуға басымдық беру өте маңызды. Жалпы, ЖИ білім беруде төңкеріс жасай алады, бірақ оның жауапкершілігі мен этикалық тұрғыдан қолданылуын ескеру өте маңызды.

Қорытынды

Білім берудегі жасанды интеллекттің (ЖИ) өзіндік артықшылықтары бастауыш сынып оқушылары үшін оқу процесін жекелендіру және олардың оқу үлгерімі туралы құнды мәліметтер алу үшін пайдалануға болады, бұл оқытуға көмектеседі және оқу нәтижелерін жақсартады. Сонымен қатар ЖИ пайдалану цифрлық алшақтықты кеңейтіп, оқушыларда адами дағдыларды дамытудың маңыздылығын арттырады.

Білім беруде ЖИ-ді жауапкершілікпен және тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін мұғалімдер кездесетін тәуекелдерді есте сақтап, оларды азайту үшін шаралар қабылдауы керек. Білім беруде ЖИ қолдану қаупін азайтудың бір тәсілі – машиналар қабылдай алмайтын шығармашылықты, сыни ойлауды және проблемаларды шешу дағдыларын қажет ететін тапсырмалар әзірлеу.

Мұғалімдер сыныпта оқушылардың когнитивті дамуын жүзеге асыру үшін ұсақ және жалпы моториканы нығайту және жаттықтыру арқылы дереу кері байланыс пен басшылықты қамтамасыз ететін жұмыс түрлерін ұйымдастыруы керек. Сонымен қатар мұғалімдер өз оқушыларына машиналар жауап бере алатын жақсы сұрақтар қоюға, сыни ойлау дағдыларын дамытуға және жоғары деңгейлі ойлауды қажет ететін сұрақтар қоюға үйрету арқылы жасанды интеллекттің дамуы жағдайына бағдарлануға көмектесе алады.

Білім беруде ЖИ қолданудағы тағы бір проблема – сандық алшақтықтың арту мүмкіндігі. Жасанды интеллект құралдары барлық оқушыларға қол жетімді болуы үшін мұғалімдер сандық алшақтықты жою мақсатындағы шаралар қабылдауы керек, мысалы, аз қамтылған қауымдастықтарға технологиялар мен интернет-ресурстарға қол жетімділікті қамтамасыз ету. Бастауыш сынып мұғалімдері жасанды интеллект саласындағы соңғы жетістіктер және оны оқытудың тиімділігін арттыру үшін қалай пайдалану керектігі туралы хабардар болуы керек. Себебі мұғалімдер өздерінің педагогикалық тәжірибелеріне ЖИ енгізуге, ЖИ құралдарының тиімділігін бағалауға және ықтимал этикалық мәселелерді анықтауға және шешуге дағдылануы қажет.

Осы саладағы болашақ зерттеулер шығармашылық, сыни тұрғыдан ойлау және проблемаларды шешу сияқты адами дағдыларды дамытуға ықпал ететін ЖИ көмегімен оқу орталарын әзірлеуге және бағалауға бағытталуы керек. ЖИ оқу нәтижелеріне, белсенділік пен мотивацияға әсерін, сондай-ақ білім беруде ЖИ қолданумен байланысты ықтимал этикалық және құпиялылық мәселелерді де шешу мүмкіндігіне ие болуы қажет. Болашақ зерттеулер цифрлық алшақтықты жою жолдарын қарастырып, барлық оқушылар үшін ЖИ құралдарының қолжетімділігін қамтамасыз етуі керек. Осы зерттеу сұрақтарын шешу ЖИ білім беруде жауапкершілікпен және оқытудың тиімді пайдаланылуын қамтамасыз етеді, бұл барлық бастауыш сынып оқушылары үшін әділ және сапалы оқу мүмкіндіктерін құруға ықпал етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

- 1 Появится ли когда-нибудь искусственный интеллект с сознанием? <https://hi-news.ru/computers/poyavitsya-li-kogda-nibud-iskusstvennyj-intellekt-s-soznaniem.html> (дата обращения 11.03.2018).
- 2 Ayala-Pazmiño, M., (2023). Artificial Intelligence in Education: Exploring the Potential Benefits and Risks. 593 Digital Publisher CEIT, 8(3), 892-899
- 3 Kavale, K. A., & Forness, S. R. (2019). Cheating and plagiarism in schools and colleges. Psychology Press. 175 p.
- 4 Kim, J., Park, H., Jo, I., & Choi, H. (2019). Designing augmented reality simulation for science education: Affordances and constraints. Education Sciences. Vol. 9(4). 318 p.
- 5 Kulkarni, C., Cambre, J., Kotturi, Y., Bernstein, M. S., & Klemmer, S. R. (2015). Peer and self assessment in massive online classes. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI). Vol. 22(2). P. 1-30.
- 6 Liao, Y., Huang, R., Sun, C., & Li, X. (2021). Artificial intelligence in education: Opportunities and challenges from a learning science perspective. Frontiers in Education, Vol. 6. P. 1-7.

7 Моделирование сознания и искусственный интеллект: пределы возможностей. [Электронный ресурс] — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-soznaniya-i-iskusstvennyy-intellekt-predely-vozmozhnostey/viewer> (дата обращения: 26.03.2018).

8 López-Pérez, M.V., Pérez-Rodríguez, M.A., & Gutiérrez-Santiuste, E. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Frontiers in Psychology*. Vol. 11.135 p.

9 Mandernach, B. J. (2018). Effective grading practices in the online classroom: A faculty perspective. *Journal of Educators Online*. Vol. 15(1). P. 1-22.

10 Mather, R., & Yau, J. Y. (2019). Artificial intelligence education: Implications for teaching and learning. *Educational Research Review*. Vol. 27. P. 233-247.

11 National Education Association. (2024). Artificial intelligence in education. [Электронный ресурс] — URL: <https://www.nea.org/resource-library/artificial-intelligence-education> (дата обращения: 26.06.2024).

12 Pardo-Ballester, C., Tomás, D., & López-López, M. C. (2021). Exploring the potential of chatbots in foreign language learning: a systematic review. *Computer Assisted Language Learning*. Vol. 34(2). P. 153-182.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В НАЧАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация

В статье описываются о преимуществах использования искусственного интеллекта (ИИ) в начальном образовании и роли в образовании. В частности, рассматриваются потенциальные преимущества и риски автономного обучения, улучшения оценки, экономии времени на планирование учителей и использования ИИ в образовании. Кроме того, в статье поднимаются важные этические вопросы и вопросы безопасности применения ИИ в сфере образования, даются рекомендации по их решению. Анализируя успешные случаи применения ИИ в школьном образовании, в статье показаны преимущества и потенциал данной технологии в совершенствовании учебного процесса.

Цель исследования: описать преимущества и риски использования искусственного интеллекта в начальном образовании и определить его эффективность эмпирическим методом и показать результат. Также определены навыки и знания, необходимые для эффективного использования инструментов искусственного интеллекта, а также показатели, направленные на определение индивидуальных преимуществ искусственного интеллекта.

В заключении статьи описываются показатели результатов дополнительных эмпирических исследований о важности использования искусственного интеллекта в начальном образовании. Обобщаются современные перспективы применения искусственного интеллекта в школах, демонстрируется его значительный вклад в будущее образования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, инновационные технологии, нейронная система, машинное обучение, ChatGPT.

ADVANTAGES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PRIMARY EDUCATION

Abstract

This article outlines the benefits of using artificial intelligence (AI) in primary education and its role in education. In particular, the potential benefits and risks of autonomous learning, improved assessment saving teachers planning time and the use of AI in education are discussed. Additionally, the article addresses important ethical and safety concerns related to the use of AI in education and offers recommendations for addressing these issues. Analysing successful cases of AI application in school education, the article highlights the advantages and potential of this technology in enhancing the educational process.

The purpose of the study is to describe the advantages and risks of using artificial intelligence in primary education and to determine its effectiveness through an empirical method, presenting the results. The skills and knowledge necessary for the effective use of artificial intelligence tools are also identified, as well as indicators aimed at determining the individual advantages of artificial intelligence.

The article concludes by describing the indicators of the results of additional empirical research on the importance of using artificial intelligence in primary education. The article summarizes the current prospects for the application of artificial intelligence in schools and demonstrates its significant contribution to the future of education.

Key words: artificial intelligence, innovative technology, neural system, machine learning, ChatGPT.

REFERENCES

- 1 Poyavitsya li kogda-nibud' iskusstvennyj intellekt s soznaniem? [Will artificial intelligence with consciousness ever appear?] Available at: — URL: <https://hi-news.ru/computers/poyavitsya-li-kogda-nibud'-iskusstvennyj-intellekt-s-soznaniem.html> [in Russian] (accessed: 11.03.2018).
- 2 Ayala-Pazmiño, M., (2023). Artificial Intelligence in Education: Exploring the Potential Benefits and Risks. 593 Digital Publisher CEIT, 8(3), P. 892-899 [in Spain]
- 3 Kavale, K. A., & Forness, S. R. (2019). Cheating and plagiarism in schools and colleges. Psychology Press. 175 p. [in English]
- 4 Kim, J., Park, H., Jo, I., & Choi, H. (2019). Designing augmented reality simulation for science education: Affordances and constraints. Education Sciences. Vol. 9(4). 318 p. [in English]
- 5 Kulkarni, C., Cambre, J., Kotturi, Y., Bernstein, M. S., & Klemmer, S. R. (2015). Peer and self assessment in massive online classes. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI). Vol. 22(2). P. 1-30. [in English]
- 6 Liao, Y., Huang, R., Sun, C., & Li, X. (2021). Artificial intelligence in education: Opportunities and challenges from a learning science perspective. Frontiers in Education. Vol. 6. P. 1-7. [in English]
- 7 Modelirovanie soznaniya i iskusstvennyj intellekt: predely vozmozhnostey. Available at: — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-soznaniya-i-iskusstvennyy-intellekt-predely-vozmozhnostey/viewer> [in Russian] (accessed: 26.03.2018).
- 8 López-Pérez, M.V., Pérez-Rodríguez, M.A., & Gutiérrez-Santiuste, E. (2020). Artificial intelligence in education: A review. Frontiers in Psychology. Vol. 11. 135 p. [in English]
- 9 Mandernach, B. J. (2018). Effective grading practices in the online classroom: A faculty perspective. Journal of Educators Online. Vol. 15(1). P. 1-22. [in English]
- 10 Mather, R., & Yau, J. Y. (2019). Artificial intelligence education: Implications for teaching and learning. Educational Research Review. Vol. 27. P. 233-247. [in English]
- 11 National Education Association. (2024). Artificial intelligence in education. Available at: — URL: <https://www.nea.org/resource-library/artificial-intelligence-education> [in English] (accessed: 26.06.2024).
- 12 Pardo-Ballester, C., Tomás, D., & López-López, M. C. (2021). Exploring the potential of chatbots in foreign language learning: a systematic review. Computer Assisted Language Learning. Vol. 34(2). P. 153-182. [in English]

Information about authors:

Bakytkul Yessentayeva - **corresponding author**, doctoral student of the 2 year of educational programs 8D01301 – “Pedagogy and methodology of primary education” of Abai Kazakh National Pedagogical University, Republic of Kazakhstan

E-mail: yessentayeva.bakytkul@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5095-8223>

Sazhila Nurzhanova – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor at Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of Kazakhstan

E-mail: sajila@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6856-211X>

Информация об авторах:

Бакыткуль Есентаева – **основной автор**, докторант 2 курса образовательной программы 8D01301 – «Педагогика и методика начального обучения» Казахского национального педагогического университета имени Абая, г. Алматы, Республика Казахстан

E-mail: yessentayeva.bakytkul@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5095-8223>

Сажила Нуржанова – кандидат педагогических наук, доцент Казахского национального педагогического университета имени Абая, г. Алматы, Республика Казахстан

E-mail: sajila@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6856-211X>

Авторлар туралы ақпарат:

Бакыткуль Есентаева – **негізгі автор**, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 8D01301 – «Бастауышта оқыту педагогикасы мен әдістемесі» білім беру бағдарламасының 2 курс докторанты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

E-mail: yessentayeva.bakytkul@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5095-8223>

Сажила Нұржанова – Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің педагогика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессоры, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

E-mail: sajila@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6856-211X>