

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Педагогикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Педагогическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-2661

№ 2 (2026)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Педагогическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ KZ03VPY00029269

выдано

Министерством информации и коммуникаций
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области педагогики,
психологии и методики преподавания

Подписной индекс – 76137

<https://doi.org/10.48081/BGQF2048>

Бас редакторы – главный редактор

Тулекова Г. М.

доктор PhD, профессор

Заместитель главного редактора

Жуматаева Е., *д.п.н., профессор*

Ответственный секретарь

Попандопуло А. С., *доктор PhD, профессор*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Мағауова А. С.,

д.п.н., профессор

Бекмағамбетова Р. К.,

д.п.н., профессор

Самекин А. С.,

доктор PhD, ассоц. профессор

Син Куэн Фунг Кеннет,

д.п.н., профессор (Китай)

Желвис Римантас,

д.п.н., к.псих.н., профессор (Литва)

Авагян А. В.,

д.п.н., ассоц. профессор (Армения)

Томас Чех,

д.п.н., доцент п.н. (Чешская Республика)

Искакова З. С.

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ

FTAMP 14.35.09

<https://doi.org/10.48081/BGQF2091>

**Г. Ф. Нурбекова¹, Д. Б. Баумуратова²,
*Ш. Б. Баумуратова³**

^{1,3}Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,

Қазақстан Республикасы, Астана қ.;

²Астана халықаралық университеті,

Қазақстан Республикасы, Астана қ.

¹ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8468-9523>

²ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4621-1886>

³ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0406-2083>

*e-mail: baumuratova.w@gmail.com

**БЕЙІМДЕЛГЕН ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ:
ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУГЕ АРНАЛҒАН ЖАСАНДЫ
ИНТЕЛЛЕКТ АЛГОРИТМДЕРІНЕ ЖҮЙЕЛІК ШОЛУ**

Жасанды интеллект (ЖИ) саласындағы жетістіктердің қарқынды дамуы инклюзивті білім беру саласын түбегейлі өзгертуге әлеуетті мүмкіндік береді. Бұл динамикалық орта бейімделген оқыту жүйелерінде жасанды интеллект интеграциясын зерттеуді, сондай-ақ білім беру нәтижелерін жақсарту мақсатында оның мүмкіндіктері мен қиындықтарын түсіндіруді талап етеді. Бұл зерттеу жасанды интеллект технологияларын инклюзивті білім беруде бейімделген оқыту жүйесін қолдануды, оның артықшылықтары мен кемшіліктерін және білім алушылардың қызығушылығына, білімді меңгеруіне және нәтижелеріне әсерін талдауға бағытталған. Мақалада бейімделген оқыту алгоритмдерін қолдану мен олардың білім берудегі әсерін бағалау үшін PRISMA әдістемесіне негізделген жүйелі шолу тәсілі қолданылды. Бұл әдіс бойынша мақалаларды іріктеу, сараптау және талдау кезеңдері бірізді түрде жүргізілді. Инклюзивті білім беруде жасанды интеллект интеграциясы білім беру процесінің жекеленуі мен тиімділігіне айтарлықтай үлес қосады. Деректердің құпиялылығы және жасанды интеллект жүйелерінің күрделілігі сияқты қиындықтарға қарамастан, нәтижелер

бейімделген оқытудың жеке білім алушы қажеттіліктеріне бағытталып, инклюзивті білім беруде төңкеріс жасауға әлеуеті бар екенін көрсетеді.

Кілтті сөздер: бейімделген оқыту жүйесі, инклюзивті білім беру, жасанды интеллект, машиналық оқыту, адаптивті оқыту жүйесі.

Кіріспе

Инклюзивті білім беру қазіргі білім беру жүйесінің маңызды құрамдас бөлігіне айналып, ерекше қажеттіліктері бар білім алушыларды қоса алғанда, барлық білім алушыларға тең мүмкіндікпен білім алуды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл тұрғыда бейімделген оқыту жүйесін әзірлеу оқу процесін жеңілдету және оның сапасын арттыруда шешуші рөл атқарады. Қазақстанда инклюзивті білім беру ортасын дамыту, әсіресе жоғары оқу орындарында, өзекті мәселеге айналуда.

Бейімделген оқыту – жеке білім алушылардың қажеттіліктеріне, қалауларына және оқу прогресіне бейімделген жекелендірілген оқу тәжірибесін қамтамасыз ету үшін технологияларды пайдаланатын білім беру әдісі. Бұл әдіс мәліметтерге негізделген алгоритмдер мен жасанды интеллектіні қолдану арқылы білім алушылардың үлгерімі мен белсенділігін ескере отырып, оқу мазмұнын, оны жеткізу тәсілдерін және оқыту қарқынын динамикалық түрде реттеуді жүзеге асырады. Әрбір білім алушының жеке талаптарына бейімделу арқылы бейімделген оқыту оқу процесінің тиімділігін арттырып, қызығушылық деңгейін жоғарылатып, білім беру нәтижелерінің сапасын жақсартады [1]. Осы жұмыста бейімделген оқытудың инклюзивті білім берудегі маңыздылығы зерттеліп, оның артықшылықтары қарастырылады.

Қазіргі уақытта инклюзивті білім беру саласын дамыту үшін ауқымды іс-шаралар өткізілуде, ерекше қажеттілігі бар балаларды қолдауға, барлық балаларды, оның ішінде мүгедектігі бар және қоғамда әлеуметтік бейімделуде қиындыққа тап болған балаларға сапалы білім алуға тең қол жеткізу құқығы беріледі. Инклюзивті білім беру контексіндегі бейімделген оқыту жеке оқушылардың ерекше қалаулары мен қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін оқу мазмұнын, ресурстарын және іс-әрекеттерін интеллектуалды және динамикалық түрде бейімдеуді білдіреді. Білім алушылардың мәліметтерін талдау және түсіндіру арқылы бейімделген оқыту жүйелері жекелендірілген оқу тәжірибесін қамтамасыз ету, оқу нәтижелерін оңтайландыру және білім алушылардың қызығушылығын арттыру үшін негізделген шешімдер қабылдай алады.

Бейімделген оқыту – бұл білім беру мазмұнын, оқыту стратегияларын және бағалау әдістерін жеке білім алушыларға бейімдеу үшін алдыңғы

қатарлы технологияларды, әсіресе машиналық оқыту алгоритмдерін қолданатын педагогикалық тәсіл ретінде анықталады. Оның мақсаты – әрбір білім алушының үлгерімі, қалаулары, білім деңгейі және оқу стиліне негізделе отырып, оқу процесін нақты уақытта бейімдеу. Білім алушылардың мәліметтерін, соның ішінде бағалау нәтижелерін, өзара әрекеттесу үлгілерін және оқу барысын үнемі талдау арқылы бейімделген оқыту жүйелері уақытылы және нысаналы араласу шараларын қамтамасыз етіп, білім алушыларға ең өзекті әрі тиімді білім беру материалдары мен іс-әрекеттерін ұсына алады. Білім беру ақпаратын жеткізіп қана қоймай, нақты студенттердің қажеттіліктеріне сәйкес өзгерістер енгізу мүмкіндігіне ие болғандықтан, бейімделген оқыту жүйелері барған сайын танымал болуда.

Педагогтар мен практиктер жасанды интеллект технологияларын және қосымшаларын тиімді пайдалану үшін оларды меңгеруі және нақты білім беру контексттерінде оқыту тәжірибесін жақсарту үшін бейімдей алуы қажет. Сонымен қатар, сыни ойлау, ынтымақтастық және шығармашылық сияқты дәстүрлі дағдыларды ЖИ-ге негізделген білім беру орталарында қалай біріктіруге және дамытуға болатынын зерттеу маңызды. Бұдан бөлек, жасанды интеллект технологияларын оқыту мен білім беру салаларында қолдануға қатысты қатаң әрі кешенді зерттеулер жүргізу қажеттілігі артып келеді [2].

ЮНЕСКО ЖИ-ның білім берудегі оқыту және оқыту әдістерін түбегейлі өзгертуге және ірі білім беру мәселелерін шешуге бірегей мүмкіндік беретінін атап көрсетеді. Сонымен қатар, ЖИ-ны білім беру саласында жүзеге асыру барысында инклюзия мен теңдікке бағытталған саясаттардың қажеттілігіне ерекше мән береді. Білім беру саласындағы шешім қабылдаушыларға арналған ЮНЕСКО-ның ұсынымдарын ескере отырып, есепте ЖИ-ның білім беру контексттеріндегі күрделі әсерлерін, әсіресе оның негізгі дағдыларды қайта анықтауы мен ЖИ дәуіріндегі қазіргі білім беру жағдайында жаңа мүмкіндіктер мен қиындықтарды қалай ұсынатынын зерттеу қажеттілігі атап өтіледі [3].

Заманауи технологияларды қолдану арқылы білім алушылардың «ақпаратты іздеу, алу, өңдеу, құрастыру, жасау және жеткізу қабілеттерін» дамыту олардың табысқа жетуіне ықпал етті [4].

«Адаптивті оқыту жүйелері» (ALSS) деп аталатын жекелендірілген оқыту платформалары білім алушылардың оқу стильдері мен ұнатуларына, сондай-ақ тапсырмалардың қиындығы мен тәртібіне сәйкес бейімделген сабақтарды жасау үшін қолданылуы мүмкін [5].

Жасанды интеллект (ЖИ) технологиясын электрондық оқыту платформаларына енгізудің артықшылықтары кең ауқымды болғанымен, олардың нақты қолданылуы, тиімділігі, қиындықтары мен жалпы әсері туралы жан-жақты зерттеулер әлі де жеткіліксіз. Бұл аспектілерді түсіну

және туындаған мәселелерді шешу үшін жасанды интеллект негізіндегі бейімделген оқыту мүмкіндіктерін пайдалану маңызды болып табылады. Осыған орай, келесі зерттеу сұрақтарына жауап береміз:

Инклюзивті білім беруде бейімделген оқыту платформаларында жасанды интеллект алгоритмдері қазіргі уақытта қалай енгізілуде?

Инклюзивті білім беруде бейімделген оқыту жүйесін іске асыру үшін жасанды интеллект қолданудың қандай артықшылықтары бар?

Бейімделген оқыту жүйесін инклюзивті білім беруде жасанды интеллект алгоритмдерін енгізу мен оңтайландырудың қандай үздік тәжірибелері анықталған?

Инклюзивті білім беруде бейімделген оқыту жүйесінің концепциясы

Қазіргі уақытта инклюзивті білім беруді жүзеге асырудың тиімділігін арттыруға бағытталған бейімделген оқыту жүйелерінің дамуы жүріп жатыр. Бейімделген оқыту жүйелеріне ерекше қажеттілігі бар адамдарға инклюзивті білім беруді іске асырудың арнайы шарттарын жатқызуға болады. Мысалы, арнайы білім беру бағдарламалары мен оқыту мен тәрбиелеу әдістерін, арнайы оқулықтарды, оқу құралдары мен дидактикалық материалдарды, ұжымдық және жеке пайдалануға арналған арнайы техникалық оқыту құралдарын пайдалану, білім алушыларға қажетті техникалық көмек көрсететін ассистенттің (көмекшінің) қызметтерін ұсыну, топтық және жеке ұйымдардың ғимараттарына кіруді қамтамасыз ету, сондай-ақ білім алушылардың алған білімдерін, іскерліктері мен дағдыларын бағалауға бейімделген тәсілдерді қолдану және бейімделетін оқу пәндерін жалпы білім беру процесіне енгізу [6]. Бейімделген оқыту жүйесін инклюзивті білім беруде қолдану тәжірибесі өз тиімділігін көрсетуде. Кейбір білім алушылар үшін оқу мазмұны тым қиын немесе тым жеңіл болуы мүмкін, бұл өз кезегінде қызығушылықтың төмендеуіне немесе шектеулі прогреске әкеледі. Бейімделген оқыту жүйесі білім алушының нақты талаптары мен оқу талғамдарына бейімделіп жасалынады [7].

Бейімделген оқыту жүйелері машиналық оқыту алгоритмдерін пайдаланып, білім алушылардың деректерін жинап, талдап, түсіндіреді. Бұл деректерге негізделген тәсіл жүйеге оқу тәжірибесін динамикалық түрде реттеуге мүмкіндік береді, әр білім алушының дағдылары мен мақсаттарына сәйкес жеке мазмұндар, ресурстар мен тапсырмаларды ұсынып, оқу жолын бейімдейді. Бейімделген оқыту өздігінен жылжитын оқуды қолдайды, мақсатты қолдау көрсетеді және тиімді әрі қызықты білім беру ортасын қалыптастырады. Бейімделген оқыту жүйелеріне жасанды интеллект әдістерінің интеграциясы оларды үнемі үйренуге және жетілдіруге мүмкіндік береді. Бұл жүйелер білім алушылардың күшті және әлсіз

жақтарын анықтауға, сондай-ақ олардың жеке ұсыныстарын генерациялауға қабілетті. Сонымен қатар, бейімделген оқыту тәсілі оқыту материалдары мен стратегияларының тиімділігі туралы құнды кері байланыс пен деректерді жинауға мүмкіндік береді, бұл мұғалімдер мен жобалаушыларға инклюзивті ортада бейімделген оқыту ортасын жетілдіріп, оңтайландыруға көмектеседі.

Жасанды Интеллект және Машиналық Оқыту

Жасанды интеллект (ЖИ) және машиналық оқыту (МО) түрлі салаларда, соның ішінде білім беру саласында да трансформациялық технологиялар ретінде пайда болды. Бейімделген оқыту жүйесін әзірлеу контекстінде ЖИ және МО жекелендірілген және бейімделген оқу тәжірибелерін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. ЖИ — бұл адам интеллектісін имитациялай алатын және әдетте адам интеллектісін талап ететін тапсырмаларды орындауға қабілетті ақылды машиналарды дамыту дегенді білдіреді, мысалы, қабылдау, ойлау және шешім қабылдау [8]

Жасанды интеллект (ЖИ) және машиналық оқыту (МО) білім алушылардың деректерін жинау және талдау барысында маңызды рөл атқарады, бұл жекелендірілген оқу тәжірибелерін ұсынуға мүмкіндік береді. ЖИ қолдайтын оқу жүйелерінің артықшылықтары арасында икемді оқу ортасы, жедел кері байланыс беру мүмкіндігі, білім алушылардың оқу тәжірибесін басқаруда икемділік және білім алушылардың даму қарқынын жеделдету сияқты функциялары бар [9].

ЖИ жүйелері үлкен деректерді өңдей алады, берілген деректер мен тәжірибелерді анализдеп, болжаулар немесе ұсыныстар жасай алады. Әр білім алушылардың ерекшеліктері, дарындары, қабілеттері және академиялық кедергілеріне құрметпен қарау арқылы ЖИ түрлі оқыту әдістерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді [10].

ЖИ және МО алгоритмдері білім алушылардың деректерін әртүрлі көздерден, соның ішінде оқу басқару жүйелерінен, онлайн платформалардан, бағалаулардан және цифрлық ресурстардан жинай алады. Бұл алгоритмдер білім алушылардың демографиялық мәліметтері, өнімділік көрсеткіштері, оқу талғамдары және басқа да ақпараттарды жинай алады. Деректерді жинау нақты уақыт режимінде немесе асинхронды түрде жүзеге асуы мүмкін, бұл бейімделген оқыту жүйелерінде білім алушылардың профильдерін үнемі жаңартып, жетілдіруге мүмкіндік береді. ЖИ және МО әдістері үлкен және күрделі деректер жиынтықтарын талдауда жақсы нәтиже көрсетеді. Деректерді талдау арқылы бейімделген оқыту жүйелері жеке студенттердің сипаттамаларын, мысалы, күшті және әлсіз жақтарын, оқу стилдерін және білімдегі олқылықтарды анықтай алады. Бұл талдау жекелендірілген оқу тәжірибесін жасау үшін негіз қалайды. ЖИ және МО алгоритмдері талданған

деректер негізінде білім алушылардың модельдерін құра алады. Білім алушыны моделдеу – бұл жеке студенттердің когнитивтік қабілеттерін, білім деңгейлерін, оқу стильдері мен талғамдарын қамтитын өкілдерін құру. Бұл модельдер әр білім алушының ерекше сипаттамаларын көрсетіп, оқу тәжірибесін жекелендіру үшін негіз болады [11].

Зерттеу саласы мен міндеттері

Зерттеу ауқымы – жасанды интеллект әдістерін инклюзивті білім беруде бейімделген оқытуды ынталандыру үшін интеграциялау және тиімділігін зерттеу. Бұл зерттеу инклюзивті білім беруде жасанды интеллект технологияларының алгоритмдерін қолданып бейімделген оқыту жүйесін әзірлеу және оны қалай жақсартуға болатынына түсінік береді. Зерттеудің мақсаты – инклюзивті білім беру жүйесінде жасанды интеллект технологияларын қолданудың қазіргі жағдайын талдау, бейімделген оқыту алгоритмдерін енгізудің артықшылықтары мен қиындықтарын айқындау, сондай-ақ жасанды интеллект негізінде жүзеге асырылатын бейімделген оқыту жүйесінің білім алушылардың қатысуына, оқу нәтижелілігі мен жетістіктеріне әсерін бағалау.

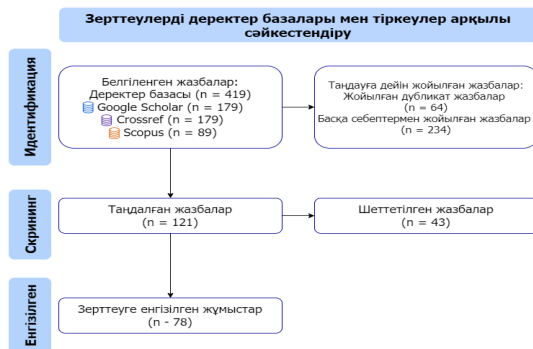
Материалдар мен әдістер

Бұл бөлімде жүйелі шолу жүргізу хаттамасы ұсынылған, оған қолданылған дереккөздер, уақыттық шеңберлер, іріктеу критерийлері және қолданылатын нұсқаулықтар кіреді. Зерттеуде жүйелі шолулар үшін есеп беру стандарттарын реттейтін PRISMA принциптеріне сәйкес таңдалған Google Scholar, Scopus, Crossref дерекқорларындағы мақалалар ғана қарастырылды [12]. Әдебиет бойынша іздеу 2019-2024 жылдар аралығын қамтыды және кең көлемді жинақтан зерттеу қосымша сүзгіден өткізіліп, мақалалар 1-кестеде көрсетілген өлшемдер бойынша таңдалды. Бұл дерекқорларды таңдау олардың өзекті және заманауи жарияланымдардың кең көлемді жинағын қамтитындығымен түсіндіріледі. Іздеу жұмысы атаулар, аннотациялар және негізгі терминдер бойынша жүргізілді. Әрбір сөз тіркесі нақты сәйкестікті табу үшін тырнақшаға алынды.

1-кесте – Деректер базасы және зерттеу сұраулары.

Деректер базасы	Зерттеу сұранысы
Google Scholar	(«education» OR «educational setting» OR «learning environment» OR «educational environment» OR «special education») AND (disabilit* OR «people with disabilities» OR «special needs») AND («artificial intelligence» OR «AI» OR «Machine learning» OR «Deep learning») AND (inclus* OR «inclusive education» OR «inclusive practices»)
Crossref	(«education» OR «educational setting» OR «learning environment» OR «educational environment» OR «educational context») AND (disabilit* OR «people with disabilities» OR «special needs» OR «special education») AND («artificial intelligence» OR «AI» OR «Machine learning» OR «Deep learning») AND (inclus* OR «inclusive education» OR «inclusive practices»)
Scopus	((disabilit*) OR (people with disabilities) OR (special needs)) AND ((artificial intelligence) OR (AI) OR (Machine learning) OR (Deep learning)) AND ((inclusion*) OR (inclusive education) OR (inclusive practices)) AND ((education) OR (educational setting) OR (learning environment) OR (educational environment) OR (special education))

Дерекқорларда бастапқыда анықталған 419 мақаланың аннотациялары талданады. Қайталанатын, толық мәтіні жоқ, ағылшын тілінде жазылмаған және зерттеу тақырыбына сәйкес келмейтін мақалалар алынып тасталады. Нәтижесінде 298 мақала іріктеуден шығарылып, 121 мақала қалдырылады. Қалған мақалалар толық көлемде оқылып, олардың әдіснамалық сипаттамалары мен қолданылған алгоритмдері бағаланады. Әдіснамалық тұрғыда жеткіліксіз сипатталған немесе тек әдеби шолулар санатына жататын 43 мақала зерттеу үлгісінен шығарылады. Зерттеу мақсаттарына сәйкес келетін және талдауға жарамды □=78 мақала соңғы үлгі ретінде таңдалып, әрі қарайғы талдау жұмыстарына енгізіледі 1-сурет.



1-сурет – PRISMA диаграммасы

Бұл зерттеуде қолданылған PRISMA әдістемесі процедураның айқындылығын және анықтылығын қамтамасыз етті. Зерттеу тобы әрбір іздеу жолын кезек-кезек қолданып, таңдалған төрт мәліметтер базасынан нәтижелерді шығаруды жүзеге асырды. Алайда, әртүрлі мәліметтер базаларының экспорт жүйелері біркелкі емес және деректерді талдау үшін онша ыңғайлы емес. Мысалы, Scopus әртүрлі форматтарда экспорттауға мүмкіндік берсе, басқа мәліметтер базалары экспорттау мүмкіндігі аз ұсынады.

Нәтижелер мен талқылау

Жасанды интеллект (ЖИ) және машиналық оқыту (МО) алгоритмдері бейімделген оқыту жүйесін әзірлеуде маңызды рөл атқарады. Бұл өз кезегінде жасанды интеллектке деген қызығушылықты арттырады. Оқытушылар мен білім алушылар жасанды интеллект қолданатын алгоритмдердің шешімдер мен ұсыныстарды қалай жасайтынын түсінгісі келеді.

Зерттеу сұрақтарына тікелей жауап беру үшін біз тиісті мақалалардан деректерді мұқият талдап, ұйымдастырдық (2-кесте). Әр мақала «Авторлар» бағанындағы автордың сілтемесімен анықталады. Бейімделген оқытуды ерекше көрсету үшін қолданылған нақты алгоритм немесе әдіс «Алгоритм/Әдіс» бағанында тіркелген. Сонымен қатар, осы алгоритмдер немесе әдістердің қолданылуын тереңірек түсіну үшін «Қолдану/Ескертпелер» бағаны қосылған, мұнда әр әдісті қолдану жайлы сипаттайды.

2-кесте – Алынған деректерді бағалау.

Автор	Алгоритм/Әдіс	Қолдану/Ескертпелер
Krechetov, I.; Romanenko, V.	Генетикалық алгоритм (Genetic Algorithm)	Генетикалық алгоритм білім алушыларға онлайн курстарда жеке оқу жолдарын оңтайландыру үшін қолданылады, курс аяқталғандағы білім деңгейі мен курсқа жұмсалған уақыттың қатынасын оңтайландыру мақсатында қолданылады.
Davies, J.N.; Verovko, M.; Verovko, O.; Solomakha.	Чат-боттар (Chatbots)	Машиналық оқыту алгоритмдерінің білім алушылардың ерекшеліктері мен қалауларын талдап, чат-бот арқылы дербестендірілген ресурстар мен ұсыныстар беру үшін пайдаланылатын әдісі. Мұндай чат-боттар онлайн оқыту жүйелерінде кездесетін шектеулі байланыс мәселесін шешуге ықпал етуі мүмкін.
Kolekar, S.V.; Sanjeevi, S.G.; Bormane.	Жасанды нейрондық желілер (ЖНН)	Жасанды нейрондық желілер (ЖНН) білім алушылардың өзара әрекеттестіктері мен навигацияларын талдау арқылы үлгілерді тану үшін қолданылады. Бұл тәсіл жеке оқыту стильдерін анықтауға мүмкіндік береді.
Zou, X.; Ma, W.; Ma, Z.; Baker, R.S.	Білім графигі Логистикалық регрессия	Бұл алгоритм онлайн оқыту платформасындағы деректерді талдап, оқытушылар тағайындаған контенттің білім алушылардың дайындық деңгейіне сәйкестігін анықтайды.

Li, X.; Xu, H.; Zhang, J.; Chang, H.H.	Reinforcement Learning (RL)	Бұл машиналық оқытудың бір түрі, онда агент қоршаған ортамен өзара әрекеттесе отырып, тәжірибе жинақтап, мақсатқа жету үшін оңтайлы стратегияны үйренеді. Білім алушылардың оқу жолдарын оңтайландыру үшін model-free reinforcement learning әдісі қолданылады. Бұл тәсіл оқу дағдыларының иерархиялық құрылымын ескере отырып жұмыс істейді.
--	-----------------------------	---

Бұл талдау инклюзивті білім беруде жасанды интеллект технологияларын қолданып бейімделген оқыту жүйесін әзірлеу және оның артықшылықтары, қиындықтары, әсерлері және үздік тәжірибелерін қамтиды. Жоғарыда аталған талдаулар негізінде зерттеу сұрақтарына қысқаша жауаптар беруге болады.

Инклюзивті білім беруде бейімделген оқыту платформаларында жасанды интеллект алгоритмдері қазіргі уақытта қалай енгізілуде сұрағы бойынша жауаптар 2-суретте көрсетілген.

ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУДЕ БЕЙІМДЕЛГЕН ОҚЫТУ ПЛАТФОРМАЛАРЫНДА
ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ (ЖИ) АЛГОРИТМДЕРІН ЕНГІЗУ БАҒЫТТАРЫ:



2-сурет – Инклюзивті білім беруде бейімделген оқыту платформаларында жасанды интеллект (ЖИ) алгоритмдерін енгізу бағыттары.

Жасанды интеллект (ЖИ) оқыту процесін жеке оқыту әдістері мен мазмұнды бейімдеу арқылы жетілдіреді. ЖИ алгоритмдері әр білім алушының мүмкіндіктері, қызығушылықтары және оқу жылдамдығына сәйкес бағдарламаларды бейімдей алады, бұл білім алушылардың білім алуындағы қиындықтарды жеңуге көмектеседі. Сонымен қатар, ЖИ платформалары оқу деңгейі мен стиліне сәйкес оқу материалдарын бейімдеп, арнайы білім беру қажеттіліктері бар білім алушылар үшін тиімді шешімдер ұсынады. Автоматтандырылған бағалау және кері байланыс жүйелері білім алушылардың жұмысын бағалап, мұғалімдерге оқушылардың білім деңгейін нақты әрі жедел бағалауға мүмкіндік береді. Тіл мен мәтін талдау құралдары ЖИ арқылы білім алушылардың тілдік дағдыларын дамытуға, мәтінді түсіну немесе жазу қабілеті төмендерге көмектесуге бағытталған. Жасанды интеллект білім алушылардың эмоционалдық күйін анықтап, оларға қажетті қолдау көрсетуге мүмкіндік беретін жүйелерді іске асыра алады.

Инклюзивті білім беруде бейімделген оқыту жүйесін іске асыру үшін жасанды интеллектіні қолданудың артықшылықтары көптеген ғалымдар тарапынан зерттелген. Мысалы, Томас Дж. А. Дэвис (Thomas J. A. Davis) өзінің зерттеуінде жасанды интеллектінің білім алушылардың білім алу деңгейіне негізделген жеке оқу жоспарларын жасауға мүмкіндік беретінін атап өтеді [13].

Бұл жүйе әрбір білім алушының жеке қажеттіліктерін ескере отырып, арнайы білім беру ресурстарын ұсынуға ықпал етеді. Кристина М. Габриэль (Christina M. Gabriel) жасанды интеллектіні инклюзивті білім беруде оқу процесін автоматтандыруға және білім алушылардың ерекше қажеттіліктерін ескеруге мүмкіндік беретін технология ретінде қарастырады. Оның айтуынша, бұл технология оқушылардың оқу нәтижелерін арттыруға бағытталған. Петр Г. Родригес (Petr G. Rodriguez) бейімделген оқыту жүйелерінің білім алушыларға өздігінен даму мүмкіндігін беретінін және оқу материалын меңгеруде ең тиімді әдістерді ұсынатындығын атап өтеді. Ли Юнь Цзянь (Li Yun Jian) жасанды интеллектіні инклюзивті білім беру жүйесінде білім алушылардың әлеуметтік және когнитивтік дағдыларын дамытуға ықпал ететін құрал ретінде сипаттайды. Оның зерттеуінде жасанды интеллект оқушыларға оқу материалдарын өз қарқынымен меңгеруге мүмкіндік беретіні, бұл инклюзивті білім беру жүйесіндегі қиындықтарды жеңуге көмектесетіндігі көрсетілген [14]. Бұл зерттеулер инклюзивті білім беруде бейімделген оқыту жүйесін іске асыру үшін жасанды интеллекті қолданудың қандай артықшылықтары бар? сұрағына жауап береді.

Инклюзивті білім беруде бейімделген оқыту жүйесін жасанды интеллект алгоритмдерін енгізу мен онтайландыруға байланысты бірқатар үздік

тәжірибелер анықталған, бұл зерттеудің үшінші сұрағына жауап бола алады. Жасанды интеллект жүйелері білім алушылардың оқу процесін болжау және алдын алу үшін аналитикалық құралдарды қолдана алады. Бұл құралдар арқылы білім алушылардың өткен тапсырмаларын және қателіктерін талдай отырып, олардың білім деңгейін болжауға мүмкіндік беріледі. Сонымен қатар, ЖИ жүйелері оқу материалдарын білім алушылардың жеке оқыту стиліне бейімдеп, мазмұнды әртүрлі тәсілдермен ұсына алады, бұл білім алушылардың қызығушылықтары мен қажеттіліктеріне сәйкес оқу траекторияларын қалыптастырады. Геймификация элементтерін қолдану арқылы білім алушылардың мотивациясын арттыруға да мүмкіндік бар, мұнда оқу тапсырмаларын орындау барысында балдар жинау, жетістіктерді көрсету арқылы оқу процесі қызықты әрі ынталандыратын болады. Кооперативті оқытуды қолдау ЖИ жүйелері арқылы іске асады, онда оқушылар арасындағы ынтымақтастықты және өзара көмекті күшейту үшін арнайы тапсырмалар ұсынылады. Сонымен қатар, ЖИ білім алушылардың оқу деңгейін динамикалық түрде реттеп, тапсырмаларды күрделендіре немесе жеңілдеті алады, бұл олардың білім алу барысын тиімдірек етеді.

Бейімделген оқыту жүйелерін әзірлеуде жасанды интеллект алгоритмдері инклюзивті білім процесін жеке білім алушылардың қажеттіліктері мен қалауларына сәйкес бейімдеуге мүмкіндік береді. Бейімделген оқыту әрбір білім алушының қызығушылықтарына, қажеттіліктеріне және дағдыларына сәйкес келетін, тартымды әрі динамикалық оқу ортасын жасайды. Бұл оқытушыға білім беру кеңістігіне мазмұнды, тәжірибелік және әртүрлі материалдарды енгізуге мүмкіндік береді [15].

Бейімделген оқыту жүйелерін әзірлеуде жасанды интеллект алгоритмдері ерекше қажеттілігі бар білім алушылардың нәтижелерін бақылап, талдай алады, білімдегі олқылықтарды анықтайды және осы олқылықтарды жою үшін түзету мазмұны немесе әрекеттерін ұсынады. Бұл бейімделген оқыту ерекше қажеттілігі бар білім алушыларға көбірек қолдау мен тәжірибе қажет болатын салаларға назар аудара отырып, оқу нәтижелерін онтайландыруға көмектеседі.

Ұсынылған алгоритімдер тұжырымдамасын қолданудың негізгі бағыттарын келесідей қорытындылауға болады:

Білім алушыларды ынталандыру және тарту: ойын сценарийлері, марапаттау жүйелері және кері байланыс сияқты бейімделген оқыту элементтері білім алушылардың оқу процесіне қатысуын арттыруда тиімді екенін дәлелдеді. Бұл әсіресе интеллект пен аутизм бұзылыстары бар балалар үшін маңызды, өйткені құрылымдалған тәсілдер мен көрнекі қолдау маңызды рөл атқарады. Интерактивті және бәсекеге қабілетті элементтерді

енгізу білім алушыларды білім беру мақсаттарына жетуге ынталандыратын қолайлы білім беру ортасын құруға көмектеседі.

Білім беру процесін жекелендіру: негізгі тұжырымдардың бірі-бұзушылықтардың түрі мен деңгейіне байланысты ойын тәсілдерін жекелендіру қажеттілігі. Мысалы, көру қабілеті бұзылған балалар үшін аудио және тактильді элементтерді қолдана отырып ойындар әзірленді, ал ASD бар Студенттер үшін визуалды қолдау көрсетілетін және болжамды ойын механикасы қолданылады.

Бейімделген оқыту жүйесін әзірлеуде жасанды интеллект алгоритімдерін қолданудың артықшылықтары мен қиындықтары: зерттеу бейімделген оқыту жүйесін әзірлеуде жасанды интеллект (ЖИ) алгоритмдерін қолданудың маңызды артықшылықтарын да, бірқатар қиындықтарын да анықтады. Артықшылықтар қатарына жасанды интеллекттің әр студенттің оқу деңгейі мен қажеттіліктерін ескере отырып, жеке оқыту бағдарламасын құруға мүмкіндік беруі, бұл білім алушылардың жеке ерекшеліктеріне негізделген білім алу процесін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, ЖИ жүйелері білім алушылардың оқу барысын үздіксіз бақылап, олардың күшті және әлсіз жақтарын анықтап, қажет болған жағдайда қосымша қолдау көрсетеді. Бұл оқу үдерісін тиімдірек етіп, әр білім алушының мүмкіндіктеріне сәйкес білім алуға мүмкіндік береді.

Дегенмен, бұл технологияларды енгізуде бірқатар қиындықтар да туындауы мүмкін. Ең алдымен, жасанды интеллект алгоритмдерінің нәтижелі жұмыс істеуі үшін жоғары сапалы және дәл деректер қажет. Деректердің сапасы нашар болған жағдайда, алгоритмдер дұрыс шешім қабылдай алмайды, бұл оқыту сапасына теріс әсер етуі мүмкін. Сонымен қатар, ЖИ жүйелері әлеуметтік және мәдени ерекшеліктерді ескере алмайды, бұл әділетсіз нәтижелерге алып келуі мүмкін. Жасанды интеллект технологияларын енгізу қымбат және уақытты көп талап ететін процесс болып табылады, әрі мұғалімдердің ЖИ қолдану дағдылары мен білімдері де маңызды рөл атқарады. Осыған байланысты, мұғалімдердің арнайы дайындықтары жоқ болса, жаңа технологияларды тиімді қолдану мүмкіндігі шектелуі мүмкін. Қосымша қиындықтар ретінде ЖИ жүйелерінің деректерді жинау мен өңдеудегі этикалық мәселелерін атап өтуге болады. Сондықтан, бейімделген оқыту жүйелерінде ЖИ қолданудың тиімділігі мен тұрақтылығы үшін осы мәселелерді шешу қажет.

Қорытынды

Инклюзивті білім беру саласында жасанды интеллект негізіндегі бейімделген оқыту жүйелерін әзірлеу – білім беру процесін жаңа сапалы деңгейге көтеруге мүмкіндік беретін маңызды бағыттардың бірі. Мұндай

жүйелер әрбір оқушының жеке қажеттіліктерін ескере отырып, оқыту процесін бейімдеуге, оқу материалдарын тиімді таңдауға және оқушылардың оқу жетістіктерін арттыруға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект технологияларын бейімделген оқыту жүйесін әзірлеуде пайдалану және оны инклюзивті білім беруді қолдану үлкен әлеуетке ие екенін көрсетеді. Жасанды интеллект қосымшалары білім беру үдерістерінде әртүрлі рөлдерді атқара алады, тек функционалдық құрал ретінде ғана емес, сонымен қатар мүдделі тараптар арасындағы өзара әрекеттестікті жеңілдетіп, педагогикалық экожүйелерге кірігу арқылы инклюзияны нығайтуға мүмкіндік береді. Бейімделген білім беру жүйелерін қолдай отырып, ЖИ білім алушылардың әртүрлі қажеттіліктерін қанағаттандыра алады, бұл оқыту үдерісінде жекелендіру мен қолжетімділікті арттырады.

Жасанды интеллект алгоритмдерін қолдану арқылы оқыту мазмұнын автоматты түрде бейімдеу, оқушылардың білім деңгейін талдау, әлсіз және мықты жақтарын анықтау сияқты мәселелер шешіледі. Бұл әсіресе ерекше қажеттіліктері бар оқушылар үшін тең мүмкіндіктерді қамтамасыз етуге және олардың білім алу процесіне толыққанды қатысуына жағдай жасайды.

Дегенмен, жасанды интеллект технологияларын білім беру жүйесіне интеграциялау кезінде елеулі қиындықтар туындауда. Инфрақұрылымның жеткіліксіздігі мәселесі, әсіресе ауылдық аймақтарда заманауи компьютерлер мен жоғары жылдамдықты интернеттің болмауы қиындық туғызады. Сонымен қатар, мұндай жүйелерді енгізу үлкен қаржылық шығындарды талап етеді, бұл әсіресе білім беру бюджеті шектеулі елдер мен аймақтарда өзекті. Тағы бір маңызды мәселе – педагогтардың цифрлық дағдыларын жетілдіру қажеттілігі. Көптеген мұғалімдер жаңа технологияларды пайдалануға дайын емес немесе оларды меңгеруге қосымша уақыт қажет етеді.

Көптеген артықшылықтарға қарамастан, жасанды интеллект алгоритмдерін бейімделген оқыту жүйесінде әзірлеу және оны инклюзивті білім беруде қолдануды сәтті енгізу әртүрлі білім беру қажеттіліктеріне бейімделу, инфрақұрылымды жақсарту және технологияның қолжетімділігін қамтамасыз ету сияқты қиындықтарды жеңуді талап етеді. Деректерге негізделген жекелендірілген оқытуды, уақытында кері байланыс пен динамикалық контент жеткізуді пайдалану арқылы бейімделген оқыту жүйелері білім алушылардың қызығушылығын арттыруға, өзін-өзі басқарылатын оқытуды қолдауға және жалпы оқу нәтижелерін жақсартуға көмектеседі. Бұл сала дамыған сайын, оған байланысты туындайтын қиындықтар мен этикалық мәселелерді шешу өте маңызды, бұл бейімделген оқытудың білімді өзгерту үшін толық мүмкіндігін жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті «Жас ғалым» жобасы бойынша жүзеге асырылатын AP22686869 жас ғалымдар-постдокторанттардың зерттеулерін гранттық қаржыландыру аясында дайындалды.

Пайдаланылған деректер тізімі

1 **Silvio, P., Gianmarco, B., Mariella, P., Stefania, F.** The Integration of Artificial Intelligence in Inclusive Education: A Scoping Review // Information. – 2024. – №15 (12). – P. 774.

2 **Son, J., Ružić, B., Philpott, A.** Artificial intelligence technologies and applications for language learning and teaching // J. China Comput. - Assist. Lang. Learn. – 2023. – №28. – P. 6141 – 6164.

3 **Miao, F., Holmes, W.** Guidance for Generative AI in Education and Research, UNESCO Report. – 2023. – P. 44.

4 **Green, T. D., Donovan, L. C.** Learning anytime, anywhere through technology // In: The Wiley Handbook of Teaching and Learning. –Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2018. – P. 225 – 256.

5 **Pliakos, K., Joo, S. H., Park, J. Y., Cornillie, F., Vens, C.** Van den Noortgate, W. Integrating machine learning into item response theory for addressing the cold start problem in Adaptive Learning Systems // Comput. Educ. – 2019. – P. 91 – 103.

6 **Колесникова И. В., Михальчи Е. В.** Концептуальная модель адаптивного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью // 2018. – №5. – С. 1 – 10.

7 **Beldagli, B., Adiguzel, T. I.** Illustrating an ideal adaptive e-learning: A conceptual framework // Procedia Soc. Behav. Sci. – 2010. – №2. – P. 5755 – 5761.

8 **Goel, A.** Artificial Intelligence: A Multidisciplinary Perspective // International Journal of Information Management. – 2019. – №57 (7). – P. 57.

9 **Moreno-Guerrero, A. J., López-Belmonte, J., Marín-Marín, J. A., Soler-Costa, R.** Scientific Development of Educational Artificial Intelligence in Web of Science // Future Internet. – 2020. – №12. – P. 124.

10 **Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N.** Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways // Electron. J. E-Learn. – 2022. – №20. – P. 639 – 653.

11 **Bull, S., Kay, J.** Student Models that Invite the Learner In: The SMILI Open Learner Modelling Framework // Int. J. Artif. Intell. Educ. – 2007. – №17. – P. 89 – 120.

12 **Farrús, M.** Automatic Speech Recognition in L2 Learning: A Review Based on PRISMA Methodology // *Languages*. – 2023. – №8 (4). – P. 242.

13 **Davis, T.J., Kalu-Nwiwu, A.** Education, ethnicity and national integration in the history of Nigeria: Continuing problems of Africa's colonial legacy // *The Journal of Negro History*. – 2001. – №86 (1). – P. 1 – 11.

14 **Wilson, K., Grant, M.** Adaptive Learning Systems and Their Role in Higher Education // *Journal of Educational Technology*. – 2023. – P. 110–125.

15 **Aziz, N.A., Eassa, F., Hamed, E.** Personalized learning style for adaptive e-learning system // *Int. J. Adv. Trends Comput. Sci. Eng.* – 2019. – P. 223 – 230.

References

1 **Silvio, P., Gianmarco, B., Mariella, P., Stefania, F.** The Integration of Artificial Intelligence in Inclusive Education: A Scoping Review // *Information*. – 2024. – №15 (12). – P. 774.

2 **Son, J., Ružić, B., Philpott, A.** Artificial intelligence technologies and applications for language learning and teaching // *J. China Comput. – Assist. Lang. Learn.* – 2023. – №28. – P. 6141 – 6164.

3 **Miao, F., Holmes, W.** Guidance for Generative AI in Education and Research, UNESCO Report. – 2023. – P. 44.

4 **Green, T. D., Donovan, L. C.** Learning anytime, anywhere through technology // In: *The Wiley Handbook of Teaching and Learning*. – Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2018. – P. 225–256.

5 **Pliakos, K., Joo, S. H., Park, J. Y., Cornillie, F., Vens, C.** Van den Noortgate, W. Integrating machine learning into item response theory for addressing the cold start problem in Adaptive Learning Systems // *Comput. Educ.* – 2019. – P. 91–103.

6 **Колесникова И. В., Михальчи Е. В.** Концептуальная модель адаптивного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью // 2018. – №5. – С. 1–10.

7 **Beldagli, B., Adiguzel, T. I.** Illustrating an ideal adaptive e-learning : A conceptual framework // *Procedia Soc. Behav. Sci.* – 2010. – №2. – P. 5755–5761.

8 **Goel, A.** Artificial Intelligence: A Multidisciplinary Perspective // *International Journal of Information Management*. – 2019. – №57 (7). – P. 57.

9 **Moreno-Guerrero, A. J., López-Belmonte, J., Marín-Marín, J. A., Soler-Costa, R.** Scientific Development of Educational Artificial Intelligence in Web of Science // *Future Internet*. – 2020. – №12. – P. 124.

10 **Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N.** Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways // Electron. J. E-Learn. – 2022. – №20. – P. 639 – 653.

11 **Bull, S., Kay, J.** Student Models that Invite the Learner In: The SMILI Open Learner Modelling Framework // Int. J. Artif. Intell. Educ. – 2007. – №17. – P. 89 – 120.

12 **Farrús, M.** Automatic Speech Recognition in L2 Learning: A Review Based on PRISMA Methodology // Languages. – 2023. – №8 (4). – P. 242.

13 **Davis, T.J., Kalu-Nwiwu, A.** Education, ethnicity and national integration in the history of Nigeria: Continuing problems of Africa's colonial legacy // The Journal of Negro History. – 2001. – №86 (1). – P. 1 – 11.

14 **Wilson, K., Grant, M.** Adaptive Learning Systems and Their Role in Higher Education // Journal of Educational Technology. – 2023. – P. 110 – 125.

15 **Aziz, N.A., Eassa, F., Hamed, E.** Personalized learning style for adaptive e-learning system // Int. J. Adv. Trends Comput. Sci. Eng. – 2019. – P. 223 – 230.

02.02.25 ж. баспаға түсті.

17.12.25 ж. түзетулерімен түсті.

15.05.26 ж. басып шығаруға қабылданды

*Г. Ф. Нурбекова¹, Д. Б. Баумуратова², *Ш. Б. Баумуратова³,*

^{1,3}Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,
Республика Казахстан, г. Астана;

²Международный университет г. Астана,
Республика Казахстан, г. Астана

Поступило в редакцию 02.02.25.

Поступило с исправлениями 17.12.25.

Принято в печать 15.05.26.

РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ: АЛГОРИТМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Интенсивное развитие достижений в области искусственного интеллекта (ИИ) предоставляет потенциальные возможности для радикальных изменений в сфере инклюзивного образования. Эта динамичная среда требует исследований по интеграции ИИ в адаптивные системы обучения, а также объяснения его возможностей и трудностей с целью улучшения образовательных

результатов. Исследование направлено на использование технологий ИИ в адаптивных системах обучения для инклюзивного образования, анализ их преимуществ и недостатков, а также влияния на интересы обучающихся, освоение знаний и результаты. В статье использован систематический обзор, основанный на методологии PRISMA, для изучения применения адаптивных алгоритмов обучения и оценки их влияния на образование. В рамках этого метода этапы отбора, экспертной оценки и анализа статей проводились последовательно и структурированно. Результаты исследования показали, что алгоритмы ИИ играют важную роль в персонализации учебного процесса. Эти технологии позволяют оптимизировать пути обучения, повышать вовлеченность и улучшать академические результаты. Интеграция ИИ в инклюзивное образование значительно способствует персонализации и эффективности образовательного процесса. Несмотря на трудности, такие как конфиденциальность данных и сложность ИИ-систем, результаты показывают, что адаптивное обучение, ориентированное на индивидуальные потребности обучающихся, имеет потенциал для революционных изменений в инклюзивном образовании.

Ключевые слова: адаптивная система обучения, инклюзивное образование, искусственный интеллект, машинное обучение, адаптивная система обучения.

*G. F. Nurbekova¹, D. B. Baumuratova², *Sh. B. Baumuratova³*

^{1,3}L. N. Gumilyov Eurasian National University,
Republic of Kazakhstan, Astana;

²Astana International University,
Republic of Kazakhstan, Astana.

Received 02.02.25.

Received in revised form 17.12.25.

Accepted for publication 15.05.26.

DEVELOPMENT OF AN ADAPTIVE LEARNING SYSTEM: ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS FOR INCLUSIVE EDUCATION

The rapid advancements in Artificial Intelligence (AI) have the potential to radically transform the field of inclusive education. This dynamic environment calls for research into the integration of AI in adaptive

learning systems and an exploration of its capabilities and challenges to improve educational outcomes. This study focuses on the application of AI technologies in adaptive learning systems for inclusive education, analyzing their advantages, disadvantages, and the impact on learners' interests, knowledge acquisition, and outcomes. Several articles were analyzed using a systematic approach to evaluate the use of adaptive learning algorithms and their impact on education. The results of the research show that AI algorithms play a crucial role in personalizing learning experiences. These technologies enable the optimization of learning paths, increased engagement, and improved academic performance. The integration of AI in inclusive education significantly contributes to the personalization and effectiveness of the learning process. Despite challenges such as data privacy and the complexity of AI systems, the results demonstrate that adaptive learning, tailored to the individual needs of learners, holds the potential to revolutionize inclusive education.

Keywords: adaptive learning system, inclusive education, artificial intelligence, machine learning, adaptive teaching system.

Теруге 15.05.2026 ж. жіберілді. Басуға 30.06.2026 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

26,3 Кб RAM

Шартты баспа табағы 50,81

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген З. Ж. Шокубаева

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4566

Сдано в набор 15.05.2026 г. Подписано в печать 30.06.2026 г.

Электронное издание

26,3 Кб RAM

Усл.п.л. 50,81. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка З. Ж. Шокубаева

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4566

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.pedagogic-vestnik.tou.edu.kz