

А.Т. Бекмұрат^{1*}, Б.Ж. Бекжанова², А.Р. Боранбаева³, Л.Т. Искакова⁴, С.А. Турмаханова⁵

^{1,2}Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан;

^{3,5}Ө. Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан;

⁴Академик Ә. Құатбеков атындағы Халықтар достығы университеті, Шымкент, Қазақстан

(*Хат-хабарға арналған автор. E-mail: bekaidos61@gmail.com)

¹ORCID 0000-0002-1315-5007

²ORCID 0000-0002-7148-6680

³ORCID 0000-0001-6256-6999

⁴ORCID 0000-0001-9005-7737

⁵ORCID 0009-0003-7279-2991

Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларға білім беруде жасанды интеллект технологияларын қолдану мүмкіндігі

Мақалада Қазақстанның инклюзивті және арнайы білім беру жүйесі жағдайында ерекше білім беру қажеттіліктері (ЕББҚ) бар балаларды оқыту мен тәрбиелеуде жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолдану мүмкіндіктері қарастырылды. Зерттеу халықаралық ғылыми еңбектер мен отандық зерттеулерге және әдістемелік құжаттарға негізделген теориялық-талдамалық шолу түрінде жүргізілді. Мақалада ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың Арнайы және инклюзивті білім беруді дамытудың ұлттық ғылыми-практикалық орталығының жіктемесіне сәйкес үш тобына бойынша жасанды интеллект технологияларының қолданылу мүмкіндіктері мен бағыттары талданды. Адаптивті оқыту жүйелері, интеллектуалды оқыту платформалары, көмекші коммуникациялық құралдар және деректерге негізделген мониторинг технологияларының психологиялық-педагогикалық қолдауды күшейтуге ықпалы сипатталды. Талдау шет елдегі жасанды интеллекті арнайы білім беру жүйесіне енгізу тәжірибесі мен қазақстандық арнайы білім беру практикасының қазіргі жағдайы арасында айтарлықтай алшақтық бар екенін көрсетті. Атап айтқанда, Қазақстанда эмпирикалық зерттеулер мен нақты білім беру контексіне бейімделген жасанды интеллект шешімдері әлі де жеткіліксіз деңгейде дамыған. Осыған байланысты зерттеудің ғылыми жаңалығы жасанды интеллект құралдарын Қазақстанда қабылданған ЕББҚ бар балалардың классификациясына сәйкес жүйелеу және оларды әртүрлі білім беру қажеттіліктеріне сай педагогикалық қолдау құралы ретінде қарастыру. Алынған нәтижелер жасанды интеллект технологиялары педагогтің кәсіби ролін алмастырмайтынын, керісінше білім беруді қолдау жүйесінде инклюзивтілікті арттыратын, оқытудың тиімділігі мен тең қолжетімділігін күшейтетін қосымша құрал ретінде қолдану мүмкіндігін көрсетті.

Кілт сөздер: жасанды интеллект, ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар, инклюзивті білім беру, арнайы педагогика, бейімделетін оқыту технологиялары, көмекші технологиялар, психологиялық-педагогикалық қолдау, қазақстандық білім беру жүйесі.

Кіріспе

Соңғы онжылдықта инклюзивті білім беру үрдісі ерекше білім беру қажеттілігі (ЕББҚ) бар білім алушылардың жеке білім алу қажеттіліктеріне жауап беретін шешімдер мен дәлелді тәжірибеге негізделген білім беру жүйелерін дамытуға бағытталған жаһандық өзгерістерді айқын көрсетті. Осы парадигма аясында ерекше балаларға арналған оқыту траекторияларын қалыптастыруда сапалы білімге тең қолжетімділікті қамтамасыз етуге, жеке қолдауды ұйымдастыруға, бейімделген оқытуды жүзеге асыруға және кешенді психологиялық-педагогикалық қолдау көрсетуге басымдық берілуде. Осы тұрғыдан алғанда, инновациялық технологияларды білім беру үдерісіне интеграциялау қазіргі заманғы білім беру реформаларының маңызды құрамдас бөлігі ретінде айқындалып отыр.

Жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолдану білім беру саласында ең серпінді әрі қарқынды дамып келе жатқан бағыттардың бірі болып саналады. Деректерге негізделген шешім қабылдау, бейімделу алгоритмдері және оқушылардың оқу жетістіктерін автоматтандырылған талдау қағидаттарына сүйенетін жасанды интеллектке негізделген жүйелер оқытуды жекелеңдіруге, білім алушылардың үлгерімін жүйелі түрде бақылауға және күрделі білім беру орталарында оқытушыларға тиімді қолдау көрсетуге кең мүмкіндіктер ашады.

Халықаралық деңгейде жасанды интеллект технологиялары білім берудің әртүрлі салаларында, соның ішінде адаптивті оқыту платформаларында, сөйлеу және тілдік қолдау құралдарында, интел-

лектуалды репетиторлық жүйелерде, сондай-ақ мүмкіндігі шектеулі білім алушылардың қолжетімділігін арттыруға бағытталған көмекші технологияларда кеңінен қолданылуда. Аталған әзірлемелер жасанды интеллектіні тек техникалық прогресс құралы ретінде ғана емес, сонымен қатар инклюзивті және арнайы білім беру жүйесінде маңызды әдістемелік ресурс ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасында инклюзивті білім беруде ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың сапалы білім алуға қолжетімділігін кеңейтуге бағытталған заңнамалық бастамалар мен стратегиялық бағдарламалық құжаттар арқылы қамтамасыз етілді. Психологиялық-педагогикалық қолдаудың қолданыстағы әдістемелік негіздері ЕББҚ бар балаларды әртүрлі білім беру қажеттіліктері мен қолдау деңгейлеріне ие білім алушылардың көпқырлы тобы ретінде қарастырады.

Арнайы және инклюзивті білім беруді дамытудың ұлттық ғылыми-практикалық орталығы әзірлеген әдістемелік нұсқауларға сәйкес, бұл ЕББҚ бар топтарға: «(1) психикалық және дене дамуында түрлі бұзылымдары бар балалар: көру, есту, сөйлеу бұзылымдары, зияты, тірек-қозғалыс аппараты, психикалық дамуы тежелген және эмоционалды-ерік-жігер аясы зақымдалған балалар; (2) оқытудағы ерекше қиындықтары, мінез-құлық және эмоциялық проблемалары бар балалар; және (3) әлеуметтік-психологиялық, экономикалық, тілдік, мәдени ерекшеліктерінен туындайтын ерекше білім беруге қажеттілігі туындайтын балалар жатады» [1]. Аталған жіктеу ерекше білім беру қажеттіліктерінің тек мүгедектік ұғымымен шектелмейтінін, керісінше, сараланған педагогикалық жауаптарды талап ететін оқудағы кедергілердің кең ауқымын қамтитынын көрсетеді.

Осы құрылымдық түсінікке қарамастан, Қазақстанда аталған білім алушыларды қолдауда қолданылатын әдістемелік құралдар көбіне дәстүрлі сипатта қалып отыр. Психологиялық-педагогикалық қолдау негізінен мониторинг жүргізуге, консультациялық көмек көрсетуге және жалпыланған түзету-дамыту шараларын іске асыруға бағытталған, ал цифрлық және интеллектуалдық технологияларды арнайы білім беру практикасына жүйелі түрде енгізу деңгейі шектеулі күйінде қалуда. Сонымен қатар мемлекеттік деңгейдегі бағыттар жасанды интеллекттің ұлттық даму үшін, оның ішінде білім беру саласындағы стратегиялық маңыздылығы барған сайын айқындалып келеді.

Бірақ та, жасанды интеллект технологияларын енгізу дәйекті басқару тетіктері, педагог кадрлардың кәсіби дайындығы және нақты педагогикалық мақсаттармен үйлесімділік болмаған жағдайда әмбебап шешім ретінде тиімді нәтиже бере алмайтыны анық. Бұл ұстаным, әсіресе, арнайы және инклюзивті білім беру саласында өзекті. Өйткені мұнда технологиялық интервенциялар оқушылардың даму, танымдық және эмоционалдық ерекшеліктеріне мұқият бейімделуді талап етеді.

Білім беру тұрғысынан алғанда, ЖИ технологиялары ерекше балаларды оқыту мен тәрбиелеу үдерісінде кездесетін бірқатар тұрақты мәселелерді шешуде елеулі әлеуетке ие. Адаптивті жасанды интеллектке негізделген жүйелер оқытудың жекелендірілген қарқынын қамтамасыз етуге және оқу мазмұнын саралауға мүмкіндік береді; сөйлей алу және айтылған сөзді түсіну құралдары қарым-қатынас жасауда қиындық көретін білім алушыларға тиімді қолдау көрсете алады; ал деректерге негізделген мониторинг жүйелері педагогикалық шешім қабылдаудың дәлдігі мен негізділігін арттыруға ықпал етеді. Инклюзивті мектеп жағдайында қолдау жеткіліксіз көрсетілетін екінші және үшінші ЕББҚ бар топтарына жататын балалар үшін жасанды интеллект технологиялары клиникалық-әлеуметтік модельдерге тән жоғары деңгейдегі мамандандырылған араласуды талап етпей-ақ, мақсатты педагогикалық ықпал етудің масштабталатын тетіктерін ұсына алады.

Алайда қолданыстағы зерттеулерге жасалған талдау нәтижелері ғылыми бағыттың айқын теңгерімсіздіктің бар екенін көрсетеді. Білім беруде ЖИ қолдануға арналған халықаралық зерттеулердің ауқымы кеңейіп келе жатқанымен, олардың басым бөлігі жалпы білім беру контексіне, цифрлық трансформация мәселелеріне немесе мұғалімдерді даярлау аспектілеріне бағытталған. Ал арнайы білім беру саласына қатысты зерттеулер шектеулі сипатта қалып отыр. Әсіресе, жасанды интеллект технологияларының әртүрлі ЕББҚ бар топтарында, соның ішінде Қазақстанның институционалдық, мәдени және әдістемелік ерекшеліктері жағдайында қолданылуын жүйелі түрде талдайтын эмпирикалық және теориялық зерттеулер әлі де жеткіліксіз. Сонымен бірге қолданыстағы әдістемелік шеңберлерде жасанды интеллектке негізделген құралдарды ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды психологиялық-педагогикалық қолдау модельдеріне жүйелі түрде кіріктіру жолдарына қатысты нақты нұсқаулар ұсынылмаған.

Аталған олқылық осы зерттеудің теориялық және практикалық маңыздылығын айқындайды. Жасанды интеллектіні оқшауланған технологиялық инновация ретінде ғана емес, Қазақстандағы

ЕББҚ бар балаларды кешенді қолдау жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде тұжырымдау қажеттілігі туындайды. Осыған байланысты, мақала Қазақстан жағдайында ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды оқытуда жасанды интеллект технологияларының әлеуетін талдауға бағытталады, мұнда олардың әртүрлі ЕББҚ бар топтарында қолданылу мүмкіндіктеріне және қолданыстағы психологиялық-педагогикалық қолдау шеңберіндегі рөліне ерекше назар аударылады.

Әдістер мен материалдар

Бұл зерттеуде Қазақстандағы инклюзивті білім беру жүйесі контекстінде ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды оқытуда жасанды интеллект технологияларын қолдану мүмкіндіктерін талдауға бағытталған теориялық-әдістемелік шолу жүргізілді. Зерттеу дизайнын тандауға зерттеу мәселесінің тұжырымдамалық сипаты негіз болды. Себебі ол эксперименттік валидациядан гөрі теориялық көзқарастарды, эмпирикалық тұжырымдарды және ұлттық білім беру негіздерін кешенді түрде синтездеуді талап етті.

Шолу екі негізгі дереккөздер тобына сүйенді. Бірінші топқа жасанды интеллект құралдарын арнайы білім беру және инклюзивті педагогикалық практика саласында қолдануға арналған халықаралық ғылыми әдебиеттерді шолу. Бұл дереккөздер қатарына рецензияланатын ғылыми журналдардағы мақалалар, жүйелі және баяндау сипатындағы шолулар, сондай-ақ жасанды интеллектке негізделген адаптивті оқыту жүйелерін, көмекші технологияларды, сөйлеу мен тілді қолдау құралдарын, интеллектуалдық репетиторлық жүйелерді және деректерге негізделген білім беруді бағалау модельдерін қарастыратын тұжырымдамалық зерттеулер кірді. Әсіресе дамуында бұзылысы бар, оқуда қиындықтары бар, қарым-қатынас бұзылыстары мен эмоционалдық-мінез-құлық ерекшеліктері бар оқушыларға арналған жасанды интеллект қосымшаларын зерттеген еңбектерге басымдық берілді.

Екінші топты Қазақстан Республикасының дереккөздері құрады. Талдаудың негізгі әдіснамалық негізі ретінде Арнайы және инклюзивті білім беруді дамытудың Ұлттық ғылыми-практикалық орталығы әзірлеген әдістемелік нұсқаулықта ұсынылған ЕББҚ бар білім алушыларының жіктемесі алынды. Аталған классификация ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды олардың білім беру қажеттіліктерінің ауырлығы мен сипатына қарай үш топқа жіктейді және шолу барысында жүргізілген аналитикалық кезеңдерді құрылымдаудың ұйымдастырушылық қағидаты ретінде пайдаланылды.

Деректерді жинау Scopus, Web of Science, Google Scholar және аймақтық академиялық рецензияланған электрондық ғылыми дерекқорларды жүйелі түрде іздеу арқылы жүзеге асырылды. Іздеу стратегиясы жасанды интеллект, білім берудегі жасанды интеллект, ерекше білім беру қажеттіліктері, инклюзивті білім беру, көмекші технологиялар, оқудағы қиындықтар және Қазақстан сияқты кілт сөздер мен олардың түрлі комбинацияларын қолдануға негізделді. Әдебиеттерді іріктеу негізінен 2020–2025 жылдар аралығында жарияланған еңбектерді қамтыды. Бұл жасанды интеллект технологияларының заманауи әзірлемелерін және олардың білім беру саласындағы қолданылуын көрсетуге мүмкіндік берді. Сонымен қатар тұжырымдамалық тұрғыдан өзектілігін сақтаған бұрынғы іргелі зерттеулер де талдауға енгізілді.

Дереккөздерді іріктеу екі кезеңнен тұратын үдеріс арқылы жүзеге асырылды. Бірінші кезеңде жасанды интеллект, білім беру және оқушылардың ерекше білім беру қажеттілігі бағытындағы зерттеулерді анықтау мақсатында мақалалардың тақырыптары мен аннотациялары скринингтен өтті. Екінші кезеңде іріктелген дереккөздердің әдіснамалық сапасы мен тұжырымдамалық өзектілігін бағалау үшін толық мәтінді талдау жүргізілді. Іріктеу критерийлері ретінде: (1) жасанды интеллектке негізделген білім беру немесе көмекші технологияларға нақты бағытталуы; (2) ерекше білім беру қажеттіліктері бар немесе оқуда қиындықтары кездесетін білім алушылар үшін өзектілігі; (3) білім беру немесе түзету контекстерінде қолдану мүмкіндігі белгіленді. Алып тастау критерийлеріне білім беру интерпретациясынсыз тек техникалық алгоритмдерді әзірлеумен шектелген зерттеулер, сондай-ақ білім беру тәжірибесіне тікелей қатысы жоқ медициналық немесе клиникалық қолданбаларға бағытталған еңбектер енгізілді.

Аналитикалық рәсім сапалық тақырыптық талдауға негізделді. Таңдалған дереккөздер ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды қолдауда жасанды интеллект технологияларының педагогикалық функцияларын, олардың артықшылықтары мен шектеулерін айқындау мақсатында жүйелі түрде талданды. Талдау үш дәйекті кезеңде жүргізілді. Бірінші кезеңде анықталған жасанды интеллект қосымшалары функционалдық мақсатына қарай жіктелді (мысалы, адаптивті оқыту,

карым-қатынасты қолдау, бағалау және мониторинг). Екінші кезеңде бұл қосымшалар Қазақстанда қабылданған үш ЕББҚ бар тобы аясында әртүрлі білім беру қажеттіліктері мен қолдау деңгейлері бар балалар үшін әлеуетті өзектілігін бағалау мақсатында салыстырылды. Үшінші кезеңде халықаралық зерттеу нәтижелері Қазақстандағы қолданыстағы білім беру саясаты мен қолдау тәжірибесімен салыстырылып, сәйкестік, шектеулер және іске асырылмаған әлеует салалары анықталды.

Осы әдістемелік тәсіл ерекше білім беру қажеттіліктері бар балаларды психологиялық-педагогикалық қолдаудың құрамдас бөлігі ретінде жасанды интеллект технологияларын құрылымдық және контекстік тұрғыдан зерделеуге мүмкіндік берді. Халықаралық ғылыми деректерді еліміздің білім беру жүйесінің ерекшеліктерімен ұштастыра отырып, зерттеу Қазақстандағы инклюзивті білім беру жүйесінде жасанды интеллекттің рөлін бағалауға арналған тұжырымдамалық негіз қалыптастырып, кейінгі аналитикалық талқылауларға әдіснамалық бағдар берді.

Нәтижелер мен оларды талдау

ЕББҚ бар I топтағы балалар үшін ЖИ құралдарын қолдану

Қазақстанда қабылданған ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың I топқа зерде бұзылыстары бар, аутизм спектрінің бұзылуы анықталған, сөйлеу мен тілдің айқын жетіспеушілігі байқалатын, сенсорлық (көру, есту) немесе моторлық функциялары (БЦА) елеулі деңгейде бұзылған, сондай-ақ аталған ерекшеліктердің бірнешеуі қатар кездесетін күрделі бұзылысы бар балалар жатады. Бұл санаттағы білім алушылар жекелендірілген қолдаудың және бейімделгіш оқытудың ең жоғары деңгейін талап етеді, себебі дәстүрлі арнайы білім беру модельдері инновациялық технологиялық қолдаусыз мұндай күрделі қажеттіліктерді тиімді өтеуде жиі шектеулерге тап болады.

Қолданыстағы жүйелі ғылыми деректер жасанды интеллект технологиялары күрделі білім беру қажеттіліктері бар оқушылар үшін инклюзивті білім берудің көптеген аспектілерінде айрықша әлеуетке ие екенін көрсетеді. Атап айтқанда, ЖИ құралдары оқу мазмұны мен өзара әрекеттесу тәсілдерін нақты уақыт режимінде бейімдеу арқылы білім берудің қолжетімділігін арттыруға, оқытуды жекелендіруге және оқушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Жақында жүргізілген Дж. Лидің жүйелі шолуларда жасанды интеллектке негізделген жүйелер оқу материалдарын икемді түрде бейімдеу, мультимодальды кері байланыс ұсыну және білім алушылардың жеке профиліне сәйкес жекелендірілген оқу траекторияларын құру арқылы мүмкіндігі шектеулі балалардың оқу қолжетімділігін едәуір арттыра алатыны атап өтіледі [2]. Мұндай технологиялар білім алушылардың оқу мазмұнымен мағыналы өзара әрекеттесуіне жағдай жасап, дәстүрлі оқыту тәсілдеріне тән кедергілерді еңсеруге көмектеседі.

Инклюзивті білім беру саласындағы эмпирикалық зерттеулерге арналған тағы бір жүйелі шолу интеллектуалдық репетиторлық жүйелер (Intelligent Tutoring Systems — ITS) [3] мен адаптивті платформалардың [4] оқушылардың үлгерім деректерін талдау арқылы оқу үдерісін жедел түрде түзетіп, оқу жетістіктерін, қиындық деңгейін және қолдау түрлерін нақтылауға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Бұл өз кезегінде оқушылардың оқу белсенділігі мен нәтижелерін жақсартуға ықпал етеді. Мұндай жүйелер әсіресе оқу траекториялары айқын әркелкі болатын және тұрақты әрі жекелендірілген кері байланысты қажет ететін I топтағы білім алушылар үшін аса өзекті, себебі бір мезетте бірнеше оқушыға үздіксіз қолдау көрсету адам ресурстары тұрғысынан күрделі болып табылады.

Аутизм спектрінің бұзылуы және терең коммуникациялық қиындықтары бар балалар үшін (I топтағы негізгі топтардың бірі) жасанды интеллектке негізделген технологиялар — сөйлеуді тану жүйелері, болжамды тілдік модельдер және кеңейтілген және баламалы коммуникация құралдары — ерекше коммуникативтік профильдерге бейімделген өзара әрекеттесу үлгілерін қалыптастыруға мүмкіндік береді. А.Р. Харкинс-Браунның зерттеуінде машиналық оқыту мен табиғи тілді өңдеу (Natural Language Processing, NLP) технологияларына негізделген жасанды интеллект жүйелері атиптік сөйлеу үлгілерін тануға, оларды интерпретациялауға және оларға барабар жауап беруге қабілетті екенін, сондай-ақ нақты уақыт режимінде кері байланыс ұсынып, экспрессивті коммуникацияны қолдаудың жаңа мүмкіндіктерін ашатынын көрсетеді [5]. Осылайша, мұндай жасанды интеллект жүйелері дәстүрлі статикалық көмекші құралдардан шығып, оқу контексінде динамикалық әрі интерактивті серіктес рөлін атқаратын деңгейге көтеріледі.

Жасанды интеллекттің I топтағы оқушыларға ықпал ететін маңызды бағыттарының бірі — адаптивті қолжетімділік пен интерфейс дизайны. Машиналық оқытуға және нақты уақыттағы тану мүмкіндіктеріне (мысалы, сөйлеуді мәтінге айналдыру, нысандарды тану, қимыл-қозғалысты талдау)

негізделген инклюзивті платформаларды зерттеу мұндай жасанды интеллект жүйелерінің қимыл-қозғалыс немесе сенсорлық бұзылыстары бар балалар үшін физикалық қолжетімділікке байланысты кедергілерді едәуір азайтатынын көрсетеді. Атап айтқанда, машиналық оқытуға негізделген сөйлеу интерфейстері мен компьютерлік көру модульдері ұсақ моторикаға тәуелділікті төмендетіп, оқушыларға дауыстық командалар, көз қозғалысын бақылау немесе қарапайым қимылдар арқылы оқу мазмұнымен өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. Жасанды интеллекттің мұндай шешімдері оқушылардың дербестігін арттырып, бұрын қолжетімсіз болып келген білім беру тапсырмаларына қатысуын қамтамасыз етеді [6-7].

Сонымен қатар І топтағы оқушыларды оқытуда жасанды интеллектті қолданудың маңызды қыры — үздіксіз мониторинг пен бейімделу мүмкіндігі. Жасанды интеллект жүйелерінің бойлық өзара әрекеттесу деректерін жинау және өңдеу қабілеті оқушылардың уақыт ішіндегі ілгерілеуін, қиындық аймақтарын және даму үрдістерін көрсететін жеке оқу профильдерін қалыптастыруға жағдай жасайды [8]. Бұл деректер педагогтер мен мамандарға дәлелді ақпаратқа сүйене отырып шешім қабылдауға, жеке білім беру жоспарларын және оқыту стратегияларын нақты қажеттіліктерге сәйкес уақытылы түзетуге мүмкіндік береді.

Ескеретін жәйт, ғылыми әдебиеттерде жасанды интеллект педагогты немесе терапевтік өзара әрекеттесуді алмастырмауы тиіс екені жүйелі түрде атап көрсетіледі [9]. Керісінше, ЖИ-дің негізгі рөлі — оқытудың сапасын арттыру, қолжетімділікті кеңейту және деректерге негізделген педагогикалық шешім қабылдауды көрсету. Жасанды интеллект құралдары балалармен өзара әрекеттесуді жекелендіріп, мазмұнды қарым-қатынас ұсыныс тәсілдерін бейімдей алғанымен, олардың арнайы және инклюзивті білім беруде тиімді әрі тұрақты қолданылуы кәсіби қадағалауға, этикалық пайдалану қағидаттарына және нақты контекстке байланысты іске асырылуы шарт.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект технологиялары күрделі психофизикалық бұзылыстары бар балаларға (І топ) арналған инклюзивті білім беруді жетілдіруде айтарлықтай әлеуетке ие. Олар жекелендірілген оқу траекторияларын құруға, адаптивті коммуникациялық қолдауды қамтамасыз етуге және қолжетімді өзара әрекеттесу жүйелерін дамытуға мүмкіндік береді. Бұл мүмкіндіктер жасанды интеллектті тек көмекші құрал ретінде ғана емес, сонымен қатар, дәстүрлі оқыту модельдерінің мүмкіндіктерінен асып түсетін білім алушылар үшін заманауи педагогикалық жүйенің маңызды құрамдас бөлігі ретінде қарастыруға негіз береді. Алайда бұл әлеуетті Қазақстанға тиімді іске асыру педагогтердің даярлық деңгейін, инфрақұрылымдық шектеулерді және жасанды интеллектті жобалау мен енгізудегі этикалық мәселелерді ескеретін жүйелі әрі мақсатты интеграциялық әрекеттерді талап етеді.

ЕББҚ бар II топтағы балалар үшін ЖИ құралдарын қолдану

Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалардың жіктемесінің II тобына оқуда айқын қиындықтары бар, яғни зейін мен өзін-өзі реттеу үдерістері бұзылған, эмоционалдық-мінез-құлық қиындықтары және жеңіл когнитивтік бұзылыстары байқалатын оқушылар жатады. Бұл санаттағы балалар, әдетте, бейімделген жалпы білім беру бағдарламаларын меңгеруге жеткілікті интеллектуалдық әлеуетке ие болғанымен, академиялық дағдыларды игеру барысында, оқу белсенділігін тұрақты сақтауда және дәстүрлі сынып жағдайында мінез-құлқын реттеуде жүйелі қиындықтарға тап болады.

Қарастырылған ғылыми әдебиеттер жасанды интеллект технологияларының II топтағы оқушылар үшін, әсіресе бейімделгіш жекелендіру мен деректерге негізделген оқытуды реттеу мүмкіндіктері арқылы тиімді екенін көрсетеді. Жүйелі шолуларда жасанды интеллектке негізделген интеллектуалдық репетиторлық жүйелер мен адаптивті оқыту платформалары оқу мазмұнын, қарқынын және кері байланысты оқушылардың жеке үлгеріміне сәйкес динамикалық түрде бейімдейтіні, осылайша білім алушылардың оқу жетістіктері мен оқу қажеттіліктеріндегі жеке айырмашылықтарды ескеретіні атап өтіледі [10-11]. Мұндай жүйелер оқушылардың қателіктерін, жауап беру уақытын және тапсырмаларды орындау үлгілерін талдау арқылы дағдыларды біртіндеп қалыптастыруды қолдайтын және қайталанатын сәтсіздік жағдайларының алдын алатын оқу траекторияларын ұсынады.

Инклюзивті білім беру саласындағы эмпирикалық зерттеулер жасанды интеллект қолдайтын бейімделген оқу ортасының эмоционалдық-мінез-құлық қиындықтары бар оқушылардың академиялық белсенділігі мен оқу мотивациясын арттыруға ықпал ететінін көрсетеді. Тез әрі дұрыс кері байланыс беру және тапсырмаларды жүйелі орындауды қамтамасыз ету арқылы жасанды интеллект жүйелері оқу тапсырмаларына байланысты мазасыздықты төмендетіп, оқушылардың

өзіндік тиімділік сезімін нығайтады [12]. Бұл әсерлер зейіні тұрақсыз және эмоцияларын реттеуде қиындық көретін білім алушылар үшін ерекше маңызды, себебі олар дәстүрлі, статикалық оқу жағдайында жиі оқудан шеттеп қалады.

II топтағы оқушылар үшін жасанды интеллекттің тағы бір маңызды артықшылығы оқу аналитикасы мен оқудағы қиындықтарды ерте кезеңде анықтау мүмкіндігімен байланысты. Жасанды интеллектке негізделген деректерді талдау құралдары мұғалімдерге академиялық және мінез-құлық тәуекелдерінің белгілерін анықтауға мүмкіндік береді [13]. Е.Б. Мандинахтың шолуында этикалық тұрғыдан ұйымдастырылған білім беру деректерін талдау дәлелді педагогикалық шешім қабылдауға және мақсатты қолдау шараларын жоспарлауға негіз болатынын атап көрсетеді [14]. Инклюзивті сыныптарға енгізілген мұндай аналитикалық жүйелер оқушылардың қадір-қасиетін сақтай отырып, тапшылыққа бағытталған таңбалаудан аулақ болуға және оқытуды саралауға жағдай жасайды.

Сонымен қатар әдебиеттерде бірқатар маңызды этикалық және педагогикалық шектеулер де көрсетіледі. С. Деви [15] және Б. Климова [16] жасанды интеллектке негізделген білім беру құралдары оқушыларда теріс өзін-өзі қабылдауды күшейтпеуі және автоматтандырылған кері байланысқа шамадан тыс тәуелділікті қалыптастырмауы үшін мұқият жобалануы тиіс екенін ескертеді. II топтағы оқушылар үшін жасанды интеллектті тиімді интеграциялау жасанды интеллект жүйелерінің нәтижелерін кәсіби тұрғыда түсіндіруді, ұсыныстарды нақты білім беру контекстінде пайымдауды және адамға бағытталған педагогикалық өзара әрекеттесуді сақтауды талап етеді.

Жалпы алғанда, алынған деректер жасанды интеллект технологиялары — әсіресе интеллектуалдық репетиторлық жүйелер, адаптивті оқыту платформалары және этикалық тұрғыда ұйымдастырылған оқу аналитикасы — II топтағы оқушылардың оқу жауапкершілігін, академиялық белсенділігін және эмоционалдық қатысуын едәуір арттыра алатынын көрсетеді. Инклюзивті педагогикалық жүйе аясында қолданылған жағдайда, жасанды интеллект мұғалімнің делдалдық және жетекшілік рөлін күшейте отырып, сараланған оқытуды тиімді қолдайды.

ЕББҚ бар III топтағы балалар үшін ЖИ құралдарын қолдану

III топқа ерекше білім беру қажеттіліктері ең алдымен әлеуметтік-мәдени, лингвистикалық және контекстік факторлармен байланысты балалар жатады. Оларға тілдік азшылық мәртебесі, көші-қон жағдайы, әлеуметтік-экономикалық қолайсыздық, сондай-ақ білім беру ресурстарына қолжетімділіктің шектеулілігі тән. I және II топтардан айырмашылығы, бұл санаттағы оқушыларда міндетті түрде когнитивтік немесе даму бұзылыстары болмайды; олардың оқу барысындағы қиындықтары жалпы білім беретін мектептерге толыққанды қатысуға және табысты үлгеруге кедергі келтіретін жүйелік әрі контекстік тосқауылдардан туындайды.

Талданған ғылыми әдебиеттерде жасанды интеллект технологиялары тілдік және әлеуметтік-мәдени кедергілерге байланысты қалыптасатын білім берудегі теңсіздіктерді азайтудың пәрменді тетіктерін ұсынады көрсетіледі. Табиғи тілді өңдеуге (NLP) негізделген құралдар, жасанды интеллект қолдайтын аударма жүйелері және адаптивті тіл үйрету платформалары ана тілі оқыту тіліне сәйкес келмейтін білім алушылар үшін түсінуді жеңілдететін әрі оқу үдерісіне белсенді қатысуды қамтамасыз ететін нақты уақыттағы тілдік қолдау тетіктерін қалыптастырады [17-18]. Бұл технологиялар оқу мазмұнын оқушылардың тілдік даярлық деңгейіне динамикалық түрде бейімдеуге мүмкіндік беріп, тілдік сәйкессіздіктен туындайтын оқшаулануды азайтады.

Инклюзивті цифрлық білім беру саласындағы зерттеулер жасанды интеллект арқылы жетілдірілген оқу орталары әлеуметтік тұрғыдан осал топтарға жататын оқушылар үшін білім беру мазмұнына тең қолжетімділікті қамтамасыз етуге ықпал ететінін растайды. Смартфондарға негізделген жасанды интеллект қосымшалары, әсіресе инфрақұрылымы шектеулі және әлеуметтік-экономикалық теңсіздік айқын байқалатын жағдайларда, білімге қолжетімділікті кеңейтудің тиімді құралы ретінде сипатталады. Мұндай шешімдер дәстүрлі қолдау қызметтері жеткіліксіз ауылдық және аз қамтылған аймақтар үшін ерекше маңызға ие.

Тілдік қолдаумен қатар, жасанды интеллект оқу материалдарының мәдени тұрғыдан бейімделуіне де мүмкіндік береді. Дж. Нокс [19] және М.П.К. Линттиң [20] инклюзивті жасанды интеллект жүйелері оқушылардың оқу қалаулары мен өзара әрекеттесу стильдеріндегі мәдени әртүрлілікті тануға және соған сәйкес мазмұнды жекелендіруге бағытталғанын атап өтеді. Жасанды интеллект қолдайтын ашық онлайн курстар мен жауап беретін цифрлық платформалар әртүрлі әлеуметтік топтағы оқушылар үшін икемді әрі қолжетімді білім беру траекторияларын ұсына отырып, оқу мүмкіндіктерін одан әрі кеңейтеді.

Сонымен бірге зерттеушілер технологияларды енгізу білім берудегі әділеттілікті автоматты түрде қамтамасыз етпейтінін үнемі ескертеді. А.Л. Гонсалес құрылғыларға қолжетімділік, интернет байланысы және техникалық қолдау деңгейлеріндегі айырмашылықтар жасанды интеллектке негізделген шешімдер кешенді жүйелік қолдау шараларымен қатар жүрмеген жағдайда, қолданыстағы теңсіздіктерді қайта өндіруі мүмкін екенін көрсетеді [21]. Ал Дж. Аллен инклюзивті білім беру балалардың өмірлік тәжірибесіне сүйенуі тиіс екенін атап өтіп, жасанды интеллект технологиялары адамға бағытталған педагогикалық тәжірибелерді толықтыруы қажет, бірақ оларды алмастырмауы тиіс деген тұжырым жасайды [22].

Қорытындылай келе, жасанды интеллект технологиялары адаптивті тілдік қолдау, қолжетімді цифрлық платформалар және мәдени тұрғыдан сезімтал мазмұн арқылы III топтағы оқушылардың алдында тұрған әлеуметтік-мәдени және лингвистикалық кедергілерді еңсеруде елеулі әлеуетке ие. Алайда бұл әлеуеттің тиімді іске асуы тең қолжетімділікті қамтамасыз етуге, педагогтердің даярлық деңгейіне және қатысу, қадір-қасиет пен әлеуметтік әділеттілікті басымдыққа қоятын инклюзивті білім беру қағидаттарына сәйкестікке тікелей байланысты.

Жасанды интеллекттің Қазақстанның арнайы білім беру жүйесінде қолданылуы

Халықаралық ғылыми қауымдастықта ЖИ білім беру мен арнайы педагогика саласында диагностикалық, нұсқаулық және бейімделгіш функцияларды жетілдірудің перспективалы құралы ретінде қарастырылып келеді. Алайда елімізде арнайы білім беруде жасанды интеллектті қолдануға бағытталған эмпирикалық зерттеулердің көлемі әлі де өте шектеулі болып отыр. Бұл жағдай, әсіресе, Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті қабылдаған, ұлттық ғылыми журналдардың жарияланым стандарттары мен индекстеу талаптарын реттейтін басылымдарда айқын байқалады.

Тек екі ғана ЕББҚ бар балаларға ЖИ-ді қолдану әлеуеті бағытында жазылған мақала табылды. Біріншісі, А.А. Өтепбаевтың жасаған шолуы мысал бола алады. Аталған еңбекте ЕББҚ бар балалардағы сөйлеу бұзылыстарын диагностикалау үшін жасанды интеллект технологияларын қолданудың теориялық талдауы ұсынылған. Сондай-ақ, халықаралық тәжірибелермен салыстырғанда Қазақстанда жасанды интеллектті қолдайтын диагностикалық жүйелерді әзірлеу мен енгізу үдерісі әлі де бастапқы немесе тұжырымдамалық деңгейде екенін атап көрсетеді. Бұл жағдай ЖИ құралдарын жергілікті лингвистикалық, мәдени және білім беру ортасына бейімдеу мен валидизациялауға бағытталған қосымша эмпирикалық зерттеулердің қажеттігін айқын көрсетеді.

Ал Н. Керімбаевтың зерттеуі арнайы педагогиканың нақты бір бағыты — сурдопедагогика аясында ЖИ-ді қолдануға арналған санаулы максатты зерттеулердің бірін ұсынды. Авторлар есту қабілеті бұзылған білім алушылар үшін сөйлеуді қабылдауды, белгілерге негізделген коммуникацияны, визуалды оқыту тәсілдерін және жекелендірілген оқытуды қолдауда жасанды интеллектке негізделген құралдардың әлеуетін талдайды. Зерттеуде сөйлеуді мәтінге айналдыру жүйелері, визуалды тану технологиялары және жауап беретін цифрлық платформалар сияқты ЖИ шешімдерінің есту қабілетінің шектеулерін өтеп, оқу мазмұнына қолжетімділікті арттыру мүмкіндіктері көрсетіледі. Ең маңыздысы, авторлар бұл технологиялық мүмкіндіктерді еліміздің арнайы білім беру практикасы контекстінде қарастырып, олардың әлеуетімен қатар қолданыстағы инфрақұрылымдық және әдістемелік шектеулерді де айқындады.

Жалпы алғанда, Қазақстандық ғылыми журналдарда арнайы білім беру контекстінде, әсіресе ерекше білім беру қажеттіліктері бар білім алушыларға арналған жасанды интеллект қолданбаларын тікелей зерттейтін еңбектердің саны тым аз екенін дәлелдейді. Мүмкіндігі шектеулі балаларға арналған диагностикалық жасанды интеллект жүйелері, адаптивті оқыту платформалары мен көмекші технологияларды кеңінен сипаттайтын халықаралық әдебиеттермен салыстырғанда, отандық ғылыми корпус негізінен эмпирикалық зерттеулерден гөрі білім берудегі жасанды интеллекттің жалпы мәселелеріне немесе жоғары деңгейдегі тұжырымдамалық талдауларға көбірек назар аударып келеді.

Қорытынды

Мақалада халықаралық және отандық ғылыми зерттеулерге теориялық-әдістемелік шолу аясында ЖИ технологияларының білім беру қажеттіліктерінің сипаты мен қарқындылығына қарай ЕББҚ бар оқушылардың үш тобына қатысты қолданылу мүмкіндіктері қарастырылды.

Алынған нәтижелер жасанды интеллект технологиялары әртүрлі функционалдық механизмдер арқылы барлық үш ЕББҚ бар тобы үшін психологиялық-педагогикалық қолдауды күшейтуге елеулі педагогикалық әлеуетке ие екенін көрсетті. Психофизикалық бұзылыстары бар балалар үшін (I-топ)

жасанды интеллектке негізделген адаптивті оқыту жүйелері, интеллектуалдық репетиторлық платформалар, коммуникацияны қолдау технологиялары және қолжетімділікке бағытталған интерфейстер оқытуды жекелендіруге, коммуникативтік белсенділікті арттыруға және оқу үдерісіндегі физикалық әрі сенсорлық кедергілерді азайтуға мүмкіндік береді.

Оқуда қиындықтары және эмоционалдық-мінез-құлық проблемалары бар оқушыларға (II-топ) қатысты нәтижелер жасанды интеллектке негізделген адаптивті платформалардың, оқу аналитикасының және интеллектуалдық кері байланыс жүйелерінің оқу мазмұнын динамикалық түрде реттеу, оқу қарқынын оңтайландыру арқылы академиялық белсенділікті, оқу мотивациясын және өзін-өзі реттеу дағдыларын айтарлықтай жақсартатынын көрсетті. Алдыңғы зерттеулерге сәйкес, бұл технологиялар мұғалімнің кәсіби делдалдығымен және деректерді пайдаланудың этикалық қағидаттарын сақтай отырып енгізілген жағдайда аталған топ үшін барынша тиімді нәтиже береді.

Білім берудегі қиындықтары әлеуметтік-мәдени және лингвистикалық факторлармен шартталған балаларға (III-топ) жүргізілген талдау табиғи тілді өңдеу құралдары, нақты уақыттағы аударма жүйелері және бейімделген цифрлық оқыту орталарын пайдалану арқылы білім берудегі теңсіздікті азайтуда жасанды интеллект технологияларының маңызды рөл атқаратынын көрсетті. Бұл нәтижелер жасанды интеллект қолдайтын тілдік тіректер мен мобильді құрылғыларға негізделген шешімдердің лингвистикалық тұрғыдан алуан түрлі әрі әлеуметтік осал топтарға жататын оқушылар үшін, әсіресе аймақтық және инфрақұрылымдық теңсіздіктер байқалатын жағдайларда, сапалы білімге қолжетімділікті кеңейте алатынын айғақтайтын халықаралық деректермен сәйкес келеді.

Ғылыми зерттеулер мен салыстырмалы талдаулар арнайы білім берудегі жасанды интеллект мәселелері бойынша халықаралық және қазақстандық ғылыми нәтижелер арасында айқын айырмашылық бар екенін көрсетті. Халықаралық әдебиеттерде жасанды интеллектке негізделген диагностика, адаптивті оқыту және көмекші технологиялар бойынша эмпирикалық деректер кеңінен ұсынылғанымен, индекстелген қазақстандық академиялық журналдарда арнайы педагогиканың жекелеген салаларында жасанды интеллектті қолдануға тікелей бағытталған зерттеулердің саны шектеулі. Қолданыстағы жарияланымдардың басым бөлігі теориялық және барлау сипатында қалып, эмпирикалық валидацияның жеткіліксіздігімен және әртүрлі ЕББҚ бар топтарын қамтудың шектеулілігімен ерекшеленеді. Бұл жағдай зерттеуде анықталған ғылыми олқылықты растап, Қазақстанның білім беру жүйесінде жүйелі әрі контекстке сезімтал эмпирикалық зерттеулер жүргізудің қажеттілігін көрсетеді.

Аталған мақаланың ғылыми жаңалығы халықаралық жасанды интеллект зерттеулерін Қазақстанда қабылданған ЕББҚ бар балалардың классификациясы тұрғысынан құрылымдық түрде синтездеуде және әртүрлі білім алу қажеттілігі бар оқушылардың топтары бойынша жасанды интеллект қолданбаларын сараланған талдауда жатыр. Білім берудегі жасанды интеллектке қатысты жалпылама талқылаулардан айырмашылығы, бұл зерттеу жасанды интеллектті ерекше білім беру қажеттіліктерінің нақты санаттарына бейімделген психологиялық-педагогикалық қолдау модельдерінің ажырамас құрамдас бөлігі ретінде қарастырады.

Практикалық тұрғыдан алғанда, алынған нәтижелер білім беру саласындағы саясаткерлерге, мектеп әкімшілігіне және арнайы білім беру мамандарына жасанды интеллект технологияларын инклюзивті және арнайы білім беру ұйымдарына стратегиялық тұрғыда енгізу жөнінде негізделген бағдар ұсына алады. Зерттеу жасанды интеллектті енгізу үдерісінде педагогикалық мақсаттармен, мұғалімдердің кәсіби даярлығымен, этикалық нормалармен және білім беру стандартының басымдықтарымен сәйкестікті қамтамасыз етудің маңыздылығын айқындайды. Әсіресе, ЖИ кәсіби педагогикалық өзара әрекеттесуді алмастыратын құрал емес, керісінше оны қолдайтын әрі жетілдіретін көмекші ресурс ретінде қолданылуы тиіс екені атап өтіледі.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект технологиялары Қазақстан жағдайында инклюзивті және арнайы білім беруді дамыту үшін перспективалы, алайда контекстке тәуелді ресурс. Оларды тиімді пайдалану педагогтерді даярлау, инфрақұрылымды жетілдіру, этикалық реттеу және ғылыми зерттеулерді дамыту бағыттарында үйлестірілген әрі жүйелі әрекеттерді талап етеді. Болашақ зерттеулер тұжырымдамалық талдаулармен шектелмей, әртүрлі ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар үшін жасанды интеллектке негізделген араласулардың нақты әсерін бағалайтын сандық және тәжірибеге бағдарланған эмпирикалық зерттеулерге бағытталуы қажет.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Ерекше білім беруге қажеттілігі бар балаларға жалпы білім беру мектебінде психологиялық-педагогикалық қолдау көрсету: әдістемелік нұсқаулық / құраст.: И.Г. Елисеєва, А.К. Ерсарина. — Алматы: ТП ҰҒПО, 2019. — 92 б.
- 2 Li J. Exploring Artificial Intelligence in Inclusive Education: A Systematic Review of Empirical Studies / J. Li, Y. Yan, X. Zeng // *Applied Sciences*. — 2025. — Vol. 23, № 15. — Article 12624. DOI: 10.3390/app152312624
- 3 Naseer A. The Role of AI in Supporting Inclusive Education: Addressing Divers Learning Needs Through Intelligent Tutoring System / A. Naseer, S. Gondal, M. Naeem, W. Mehmood // *Review of Applied Management and Social Sciences*. — 2025. — Vol. 8, No. 2. — P. 831–846. DOI: 10.47067/ramss.v8i2.519
- 4 Ayeni A.O. AI-driven Adaptive Learning Platforms: Enhancing Educational Outcomes for Students With Special Needs Through User-centric, Tailored Digital Tools / A.O. Ayeni, R.E. Ovbeye, A.S. Onayemi, K.E. Ojedele // *World Journal of Advanced Research and Reviews*. — 2024. — Vol. 22, No. 3. — P. 2253–2265. DOI: 10.30574/wjarr.2024.22.3.0843
- 5 Harkins-Brown A.R. Artificial Intelligence in Special Education / A.R. Harkins-Brown, L.Z. Carling, D.C. Peloff // *Encyclopedia*. — 2025. — Vol. 5, No. 1. — Article 11. DOI: 10.3390/encyclopedia5010011
- 6 Coy A. Inclusive Deaf Education Enabled by Artificial Intelligence: the Path to a Solution / A. Coy, P.S.Mohammed, P. Skerit // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. — 2025. — Vol. 35. — P. 96–134. DOI: 10.1007/s40593-024-00419-9
- 7 Amouri H. Acceptability of Artificial Intelligence in Inclusive Education: a TAM2-based Study Among Preservice Teachers / H. Amouri, S. Haroud, L. Ouchauka, N. Sagri // *Frontiers in Artificial Intelligence*. — 2025. — Vol. 8. — Article 1616327. DOI: 10.3389/frai.2025.1616327
- 8 Irawan M.A. Harnessing Artificial Intelligence for Inclusive Education Management: Strategies for Supporting Students With Special Needs / M.A. Irawan, Z. Anwar // *Journal of Educational Management and Instruction*. — 2025. — Vol. 5, No. 2. — P. 350–370. DOI: 10.22515/jemin.v5i2.11650
- 9 Melo-Lópes V.A. The Impact of Artificial Intelligence on Inclusive Education: A Systematic Review / V.A. Melo-Lópes, A. Basantes-Andrade, C.-B. Gudiño-Mejía, E. Hernández-Martinez // *Education Sciences*. 2025. — 15 (5). — 539. DOI: 10.3390/educsci15050539.
- 10 Lèturneau A. A Systematic Review of AI-driven Intelligent Tutoring Systems (ITS) in K-12 Education / A. Lèturneau, M.D. Martineau, P. Charland, J.A. Karran, J. Boasen, P.M. Léger // *npj Science of Learning*. — 2025. — 10. — 29. DOI: 10.1038/s41539-025-00320-7.
- 11 Khine, M.S. AI in Teaching and Learning and Intelligent Tutoring Systems / M.S. Khine (Ed.) // In book: *Artificial Intelligence in Education: A Machine-Generated Literature Overview* (pp. 467–570). Springer Nature Singapore. DOI: 10.1007/978-981-97-9350-1_4
- 12 Julien G. The Role of Artificial Intelligence in Advancing Inclusive Education: Opportunities and Challenges // *Language, Literature and Education: Research Updates*. — 2025. — Vol. 5. — 66–85. DOI: 10.9734/bpi/lleru/v5/5366
- 13 Babu M.J. Identifying Learning Difficulties at an Early Stage in Education With the Help of Artificial Intelligence Models and Predictive Analytics / M.J. Babu, A.B. Virgin, Meshach R.S. Edwin, G.P. Priya // *International Research Journal of Multidisciplinary Scope*. — 2024. — 5 (4). — 1455–1461. DOI: 10.47857/irjms.2024.v05i04.01821.
- 14 Mandinach E.B. Data Ethics in Education: a Theoretical, Practical and Policy Issue / E.B. Mandinach, J.B. Jimerson // *Studia Paedagogica: Professional Decision-Making in Education*. — 2021. — 26 (4). — 9–26. DOI: 10.5817/SP2021-4-1.
- 15 Devi S. Ethical Considerations in Using Artificial Intelligence to Improve Teaching and Learning / S. Devi, Dr. A.S. Borua, S. Nirban, Dr.D. Nimavat, Mr.K.K. Bajaj // *Tuijin Jishu. Journal of Propulsion Technology*. — 2023. — Vol. 44, No. 4. — P. 1031–1038. DOI: 10.52783/tjjpt.v44.i4.966
- 16 Klimova B. Ethical Issues of the of AI-Driven Mobile Apps for Education / B. Klimova, M. Pikhart, J. Kacatl // *Frontiers in Public Health*. — 2022. — Vol. 10. — 1118116. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1118116
- 17 Alam G.M. The Impact of Accessing Education via Smartphone Technology on Education Disparity — A Sustainable Education Perspective / G.M. Alam, Md.A.R. Forhad // *Sustainability*. — 2023. — 15 (14). — 10979. DOI: 10.3390/su151410979.
- 18 Salas-Pilko S.Z. Artificial Intelligence and New Technologies in Inclusive Education for Minority Students: A Systematic Review / S.Z. Salas-Pilko, K. Xiao, J. Oshima. — *Sustainability*. — 2022. — 14 (20). — 13572. DOI: 10.3390/su142013572
- 19 Artificial Intelligence and Inclusive Education: Speculative Futures and Emerging Practices / J. Knox, Y. Wang, M. Gallagher (Ed.). — Singapore: Springer Nature Singapore, 2019. — 206 p. DOI: 10.1007/978-981-13-8161-4
- 20 Lin M.P.C. Exploring Inclusivity in AI Education: Perceptions and Pathways for Diverse Learners / M.P.-C. Lin, D. Chang // In book: *Generative Intelligence and Intelligent Tutoring Systems*. — Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2024. — P. 237–249. DOI: 10.1007/978-3-031-63031-6_21
- 21 Gonzales A.L. Technology Problems and Student Achievement Gaps: A Validation and Extension of the Technology Maintenance Construct / A.L. Gonzales, J.Nc.Calarco, T. Lynch. — *Communication Research*. — 2020. — 47 (5). — 750–770. DOI: 10.1177/0093650218796366.
- 22 Allan J. Challenges and Dilemmas in Inclusive Education: What we can Learn from Children / J. Allan; J. Banks (Ed.) // *The Inclusion Dialogue: Debating Issues, Challenges and Tension with Global Experts* (pp. 23–35). London; New York: Routledge. DOI: 10.4324/9781003263425-3

23 Утепбаева А.А. Жасанды интеллект ерекше қажеттілігі бар балалардың сөйлеу тілінің бұзылыстарын анықтауға арналған диагностикалық технология ретінде / А.А. Утепбаева, Н.Б. Жиенбаева, Б.А. Наурызбаев // «Педагогика және психология» журналы. — 2023. — Т. 54, № 1. — Б. 63–71. DOI: 10.51889/2077-6861.2023.1.30.007

24 Kerimbaev N. Possibilities of Using Artificial Intelligence Technology in Deaf Education / N. Kerimbaev, R. Shadiev, A. Akramova, K. Adamova // Bulletin of the Kazakh National University. Educational Sciences. — 2024. — No. 4 (81). — P. 121–130. DOI: 10.26577/JES2024v81.i4.11

А.Т. Бекмурат, Б.Ж. Бекжанова, А.Р. Боранбаева, Л.Т. Исакова, С.А. Турмаханова

Возможность применения технологий искусственного интеллекта в образовании детей с особыми образовательными потребностями

В данной статье рассмотрены возможности применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в обучении и воспитании детей с особыми образовательными потребностями (ООП) в условиях инклюзивной и специальной системы образования Казахстана. Исследование проводилось в виде теоретико-аналитического обзора, основанного на международных научных трудах, отечественных исследованиях и методических документах. В статье проанализированы возможности и направления применения технологий искусственного интеллекта в соответствии с тремя группами детей с особыми образовательными потребностями, указанными в национальной классификации. Охарактеризовано влияние систем адаптивного обучения, интеллектуальных обучающих платформ, вспомогательных средств коммуникации и технологий мониторинга на основе данных на усиление психолого-педагогического сопровождения. Анализ показал, что существует значительный разрыв между опытом внедрения искусственного интеллекта за рубежом в систему специального образования и современным состоянием казахстанской практики специального образования. В частности, в Казахстане еще недостаточно развиты решения искусственного интеллекта, адаптированные к контексту эмпирических исследований и реального образования. В этой связи научной новизной исследования является систематизация средств искусственного интеллекта в соответствии с принятой в Казахстане национальной классификацией детей с ООП и рассмотрение их как инструментов педагогического сопровождения в соответствии с различными образовательными потребностями. Полученные результаты показали, что технологии искусственного интеллекта не заменяют профессиональную роль педагога, а, напротив, могут быть использованы в качестве дополнительного инструмента, повышающего инклюзивность в системе поддержки образования, повышающего эффективность и равную доступность обучения.

Ключевые слова: искусственный интеллект, дети с особыми образовательными потребностями, инклюзивное образование, специальная педагогика, адаптивные технологии обучения, вспомогательные технологии, психолого-педагогическое сопровождение, Казахская система образования.

А.Т. Bekmurat, B.Zh. Bekzhanova, A.R. Boranbayeva, L.T. Iskakova, S.A. Turmakhanova

The possibility of using artificial intelligence technologies in the education of children with special educational needs

This article explores the potential of using artificial intelligence (AI) technologies in the education of children with SEN within Kazakhstan's inclusive and special education system. The study is conducted as a theoretical and analytical review drawing on international scientific literature and national research and methodological documents. The analysis examines the application of AI technologies in relation to the three groups of children with SEN defined in Kazakhstan's national classification. The article characterizes the role of adaptive learning systems, intelligent educational platforms, assistive communication tools, and data-driven monitoring technologies in strengthening psychological-pedagogical support. The findings reveal a gap between international experience in implementing AI in special education and the current state of practice in Kazakhstan. In particular, AI solutions adapted to empirical research and real educational contexts remain insufficiently developed and inconsistently integrated into national practice. The scientific novelty is the systematization of AI technologies according to Kazakhstan's SEN classification and their interpretation as pedagogical support tools addressing diverse educational needs. The results demonstrate that AI technologies do not replace the professional role of teachers, rather, they function as supplementary instruments that enhance inclusivity, improve the effectiveness of educational support, and promote equal access to quality education for children with SEN.

Keywords: artificial intelligence, children with special educational needs, inclusive education, special pedagogy, adaptive learning technologies, assistive technologies, psychological and pedagogical support, Kazakhstan education system.

References

- 1 Eliseeva, I.G., & Ersarina, A.K. (Comp.). (2019). *Erekshe bilim beruge qazhettilogi bar balalarga zhalpy bilim beru mektebinde psikhologiyalyq-pedagogikalyq qoldau korsetu: adistemelik nusqaulyq* [Providing psychological and pedagogical support to children with special educational needs in a general education school: a methodological guide]. Almaty: Tuzeu pedagogikanyn Ulttyq gylymi-praktikalyq ortalыgy [in Kazakh].
- 2 Li, J., Yan, Y., & Zeng, X. (2025). Artificial Intelligence in Inclusive Education: A Systematic Review of Empirical Studies. *Applied Sciences*, 23 (15), Article 12624. DOI: 10.3390/app152312624
- 3 Naseer, A., Gondal, S., Naeem, M., & Mekhmood, W. (2025). The Role of AI in Supporting Inclusive Education: Addressing Divers Learning Needs Through Intelligent Tutoring System. *Review of Applied Management and Social Sciences*, 8(2), 831–846. DOI: 10.47067/ramss.v8i2.519
- 4 Ayeni, A.O., Ovbiye, R.E., Onayemi, A.S., & Ojedele, K.E. (2024). AI-driven Adaptive Learning Platforms: Enhancing Educational Outcomes for Students With Special Needs Through User-centric, Tailored Digital Tools. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 22 (3), 2253–2265. DOI: 10.30574/wjarr.2024.22.3.0843
- 5 Harkins-Brown, A.R., Carling, L.Z., & Peloff, D.C. (2025). Artificial Intelligence in Special Education. *Encyclopedia*, 5 (1), 11. DOI: 10.3390/encyclopedia5010011.
- 6 Coy, A., Mokhammed, P.S., & Skerit, P. (2025). Inclusive Deaf Education Enabled by Artificial Intelligence: the Path to a Solution. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 35, 96–134. DOI: 10.1007/s40593-024-00419-9
- 7 Amouri, H., Haroud, S., Ouchauka, L., & Sagri, N. (2025). Acceptability of Artificial Intelligence in Inclusive Education: a TAM2-based Study Among Preservice Teachers. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 8, Article 1616327. DOI: 10.3389/frai.2025.1616327
- 8 Irvan, M.A., & Anvar, Z. (2025). Harnessing Artificial Intelligence for Inclusive Education Management: Strategies for Supporting Students With Special Needs. *Journal of Educational Management and Instruction*, 5 (2), 350–370. DOI: 10.22515/jemin.v5i2.11650
- 9 Melo-Lópes, V.A., Basantes-Andrade, A., Gudiño-Mejía, C.-B., & Hernández-Martínez, E. (2025). The Impact of Artificial Intelligence on Inclusive Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 15 (5), 539. DOI: 10.3390/educsci15050539
- 10 Léturneau, A., Martineau, M.D., Charland, P., Karran, J.A., Boasen, J., & Léger, P.M. (2025). A Systematic Review of AI-driven Intelligent Tutoring Systems (ITS) in K-12 Education. *npj Science of Learning*, 10, 29. DOI: 10.1038/s41539-025-00320-7
- 11 Khine, M.S. (Ed.). (2024). AI in Teaching and Learning and Intelligent Tutoring Systems. In book: *Artificial Intelligence in Education: A Machine-Generated Literature Overview* (pp. 467–570). Springer Nature Singapore. DOI: 10.1007/978-981-97-9350-1_4
- 12 Julien, G. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Advancing Inclusive Education: Opportunities and Challenges. *Language, Literature and Education: Research Updates*, 5, 66–85. DOI: 10.9734/bpi/lleru/v5/5366
- 13 Babu, M.J., Virgin, A.B., Edvin, Meshach R.S., & Priya G.P. (2024). Identifying Learning Difficulties at an Early Stage in Education With the Help of Artificial Intelligence Models and Predictive Analytics. *International Research Journal of Multidisciplinary Scope*, 5 (4), 1455–1461. DOI: 10.47857/irjms.2024.v05i04.01821
- 14 Mandinach, E.B., & Jimerson, J.B. (2021). Data Ethics in Education: a Theoretical, Practical and Policy Issue. *Studia Paedagogica: Professional Decision-Making in Education*, 26 (4), 9–26. DOI: 10.5817/SP2021-4-1.
- 15 Devi, S., Borua, Dr. A.S., Nirban, S., Nimavat, Dr. D., & Bajaj, Mr.K.K. (2023). Ethical Considerations in Using Artificial Intelligence to Improve Teaching and Learning. *Tuijin Jishu. Journal of Propulsion Technology*, 44 (4), 1031–1038. DOI: 10.52783/tjjpt.v44.i4.966.
- 16 Klimova, B., Pikhart, M., & Kacetl, J. (2023). Ethical Issues of the of AI-Driven Mobile Apps for Education. *Frontiers in Public Health*, 10, 1118116. DOI: 10.3389/fpubh.2022.1118116.
- 17 Alam, G.M., & Forhad, Md.A.R. (2023). The Impact of Accessing Education via Smartphone Technology on Education Disparity — A Sustainable Education Perspective. *Sustainability*, 15 (14), 10979. DOI: 10.3390/su151410979.
- 18 Salas-Pilko, S.Z., Xiao, K., & Oshima, J. (2022). Artificial Intelligence and New Technologies in Inclusive Education for Minority Students: A Systematic Review. *Sustainability*, 14 (20), 13572. DOI: 10.3390/su142013572.
- 19 Knox, J., Wang, Y., & Gallagher, M. (Ed.). (2019). *Artificial Intelligence and Inclusive Education: Speculative Futures and Emerging Practices*. Singapore: Springer Nature Singapore.
- 20 Lin, M.P.-C., & Chang, D. (2024). Exploring Inclusivity in AI Education: Perceptions and Pathways for Diverse Learners. In book: *Generative Intelligence and Intelligent Tutoring Systems* (pp. 237–249). Cham: Springer Nature Switzerland AG. DOI: 10.1007/978-3-031-63031-6_21
- 21 Gonzales, A.L., Calarco, J.Nc., & Lynch, T. (2020). Technology Problems and Student Achievement Gaps: A Validation and Extension of the Technology Maintenance Construct. *Communication Research*, 47 (5), 750–770. DOI: 10.1177/0093650218796366
- 22 Allan, J. (2022). Challenges and Dilemmas in Inclusive Education: What we can Learn from Children. J. Banks (Ed.). *The Inclusion Dialogue: Debating Issues, Challenges and Tension with Global Experts* (pp. 23–35). London; New York: Routledge. DOI: 10.4324/9781003263425-3
- 23 Utepbayeva, A.A., Zhiembayeva, N.B., & Nauryzbayev, B.A. (2023). Zhasandy intellekt erekshe qazhettiligi bar balalardyn soileu tilin buzylystaryn anyqtauga arnalgan diagnostikalyq tekhnologiya retinde [Artificial intelligence as a diagnostic technology for identifying speech disorders in children with special needs]. «Pedagogika zhane Psikhologiya» zhurnaly — *Journal “Pedagogy and Psychology”*, 54 (1), 63–71. DOI: 10.51889/2077-6861.2023.1.30.007 [in Kazakh].

24 Kerimbaev, N., Shadiev, R., Akramova, A., & Adamova, K. (2024). Possibilities of Using Artificial Intelligence Technology in Deaf Education]. *Bulletin of the Kazakh National University. Educational Sciences*, 81 (4), 121–130. DOI: 10.26577/JES2024v81.i4.11

Information about the authors

Bekmurat A.T. (contact person) — PhD, Senior Lecturer, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan; e-mail: bekaidos61@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-1315-5007

Bekzhanova B.Zh. — PhD, Head of the Department of Education Program “Pedagogy, Psychology and Methods of Primary Education”, Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan; e-mail: bekzhanova77@mail.ru; ORCID ID: 0000-0002-7148-6680

Boranbayeva A.R. — PhD, Acting Associate Professor, South Kazakhstan Pedagogical University named after U. Zhanibekov, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: boranbayeva.aktolkyn@okmpu.kz; ORCID ID: 0000-0001-6256-6999

Iskakova L.T. — Doctor of Pedagogical Sciences, the Head of the Department of Pedagogy and Psychology, A. Kuatbekov Peoples’ Friendship University, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: Laura_uko70@mail.ru; ORCID ID: 0000-0001-9005-7737

Turmakhanova S.A. — Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer, the South Kazakhstan Pedagogical University named after U. Zhanibekov, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: tsaparzhan@mail.ru; ORCID ID: 0009-0003-7279-2991