

ӘОЖ 327.7:327

ҒТАМР 14.25.09

<https://doi.org/10.48371/PEDS.2026.81.2.023>

НЕЙРОЖЕЛІЛІК ТЕХНОЛОГИЯЛАР НЕГІЗІНДЕ БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІҢ КӘСІБИ ДАЯРЛЫҒЫН ЖЕТІЛДІРУ: ОҚЫТУ СТРАТЕГИЯЛАРЫ МЕН ТАПСЫРМАЛАРЫ

Карымсакова А.Е.¹, *Бердимуратова Ж.Н.², Лили Н.А.³

^{1,*2}Л.Н.Гумилев ат. Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

³Малайзия Путра университеті, Серданг, Малайзия

Аңдатпа. Нейрожелілік технологиялар болашақ мұғалімдерді кәсіби даярлау саласында бейімделгіш, дербестендірілген және деректерге негізделген білім беру тәжірибесін құрудың жаңа мүмкіндіктерін ашады. Бұл технологиялар нейрожелілік технологиялар мен білім беру аналитикасының жетістіктерін біріктіре отырып, оқыту процесін жекелендіруге, оқу материалдарын студенттердің жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге және педагогикалық шешімдерді деректерге сүйеніп қабылдауға жағдай жасайды. Дегенмен, олардың оқыту стратегияларына енгізілуі мен педагогикалық дайындықты жетілдіруге бағытталған тапсырмаларға интеграциялануы жеткілікті дәрежеде зерттелмеген күйінде қалып отыр. Қазіргі зерттеулер көбінесе нейрожелілердің техникалық аспектілерін сипаттаумен шектеліп, олардың педагогикалық мазмұнмен, кәсіби құзыреттіліктерді қалыптастырумен және мұғалімдерді даярлаудың әдіснамалық ерекшеліктерімен байланысын жан-жақты қарастырмайды.

Бұл мақалада болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын жетілдіруде нейрожелілік технологияларды қолдану тәжірибесін талдауға жүйелі шолу жасалады. Мақалада жарияланған әдебиеттерге шолу 2015–2025 жылдар аралығында жарияланған 27 эмпирикалық зерттеулердің нәтижелерін жалпылайды және олар педагогикалық кадрларды даярлау процесінде нейрожелілік тәсілдердің қолданылу аясын сипаттайды. Авторлар жасаған талдау көрсеткендей, зерттеулердің көпшілігі жоғары білім беру жүйесіне бағытталған, көбінесе педагогикалық, психологиялық және технологиялық пәндерді қарастырады. Сонымен қатар, оқыту стратегиялары мен тапсырмалары болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастыруда және білім беруде нейрожелілік технологияларды тиімді қолдану үшін маңызды деректерді қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Қорытындылай келе, нейрожелілік технологияларды қолдана отырып, болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын жетілдіруге арналған оқыту стратегиялары мен тапсырмаларын талдауға арналған әдебиеттерге жүйелі шолу негізгі сын-қатерлерді анықтайды және болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындық жүйесіне нейрожелі технологияларын интеграциялау бойынша зерттеулерге жаңа бағыттар ұсынады.

Тірек сөздер: нейрожелілік технологиялар, білім беру, оқыту стратегиялары, оқу тапсырмалары, кәсіптік даярлық, болашақ мұғалімдер, құзыреттіліктер, жүйелі шолу

Кіріспе

Нейрожелілік технологиялардың қарқынды дамуы білім беру саласындағы зерттеушілер мен практиктердің назарын аударды, өйткені олар болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын жетілдірудің жаңа перспективаларын ашады [1]. Нейрожелілер жасанды интеллект, деректерді өңдеу және білім беру технологиясының жетістіктерін біріктіретін интегративті құрал ретінде даралау, бейімделу және интеллектуалды қолдау арқылы дәстүрлі оқыту тәсілдерін түрлендірудің жоғары әлеуетіне ие [2]. Нейрожелі алгоритмдерін пайдалану білім алушылардың когнитивті, мінез-құлық және метакогнитивтік деректерін бірыңғай талдау жүйесіне біріктіруге мүмкіндік береді, оқыту стратегияларымен, тапсырмалармен және цифрлық ресурстармен көп деңгейлі өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді [3]. Мұндай интеллектуалды өзара әрекеттесу кәсіби құзыреттіліктің дамуына ықпал етеді, когнитивті қатысуды арттырады және білімді меңгеруді де, педагогикалық практикаға көшіруді де жеңілдетеді [4]. Сонымен қатар, нақты уақыттағы үлкен деректер массивтерін өңдеу мүмкіндігі бар нейрожелі жүйелері прогресті тиімді бақылауды, оқу қиындықтарын диагностикалауды және болашақ мұғалімдерді дайындаудың жекелендірілген траекторияларын қалыптастыруды қамтамасыз етеді [5]. Бұл мүмкіндіктер нейрожелі технологияларын оқыту стратегияларын ұйымдастыруда және педагогикалық білім беру сапасын арттыруға бағытталған тапсырмаларды әзірлеуде перспективалы бағытқа айналдырады.

Оқыту стратегиялары мен тапсырмалар болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын жетілдіруге бағытталған негізгі құралдар ретінде қарастырылады, өйткені олар құзыреттілік пен кәсіби дағдыларды қалыптастыру процесін динамикалық бақылауға мүмкіндік береді. Нейрожелілік технологияларды қолдану аясында білім беру деректерін талдау және оқу процесін жекелендіру мүмкіндігі ерекше маңызға ие [6].

Бірқатар ғылыми жұмыстарда нейрожелі әдістері онлайн оқыту тәжірибесіне тікелей бейімделіп және педагогикалық дайындық бағдарламаларына енгізілді. Мұндай зерттеулер негізінен сауалнамаға, оқытуға дейінгі және кейінгі тестілеуге сүйенеді, ал кешенді білім беру деректерін пайдалану шектеулі болып қалады [7, 8]. Басқа ғалымдардың зерттеулері студенттердің эмоционалды қатысуы мен кәсіби дайындығын толық талдау мақсатында мультимодальды деректерді — сөйлеу сипаттамаларын, семантикалық ақпаратты, мінез — құлық және метакогнитивті көрсеткіштерді біріктіруді қоса алғанда, жетілдірілген тәсілдерге баса назар аударады [9,10]. Осы деректерді модельдеу және

жіктеу үшін машиналық оқыту және терең нейрожелілік әдістер қосымша қолданылады, бұл оқыту нәтижелерін болжау дәлдігін арттыруға және педагогикалық құзыреттілікті дамытуға ықпал ететін стратегиялар мен тапсырмаларды таңдауды негіздеуге мүмкіндік береді.

Қолданыстағы шолулар негізінен білім беруде жасанды интеллектті қолданудың техникалық аспектілеріне сипаттауға бағытталған, ал оқыту стратегиялары мен педагогикалық кадрларды даярлау үшін нейрожелілік технологияларды пайдалану контекстіндегі тапсырмаларға арнайы бағытталған зерттеулер фрагментті және жеткілікті түрде жүйеленбеген болып қалады. Кәсіби дайындық процесінде болашақ мұғалімдердің цифрлық мазмұнмен өзара әрекеттесу сипатын, қалыптасқан білім беру деректерінің ерекшелігін және когнитивті қатысудың тереңдігін анықтай отырып, нейрожелілік тәсілдерді қолдануға негіз болатын оқыту стратегиялары мен оқу тапсырмаларын әзірлеген маңызды [11]. Бұл элементтерді нақты түсіну нейрожелілік технологияларға негізделген тиімді білім беру жүйелерін дамыту және олардың педагогикалық практиканың өзекті міндеттеріне сәйкестігі үшін қажетті шарт болып табылады. Осыған байланысты, бұл жүйелі шолу болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын жетілдіруді қамтамасыз ететін оқыту стратегиялары мен тапсырмалары үшін нейрожелілік технологияларды қолдану саласындағы заманауи зерттеулерді синтездеуге бағытталған.

Болашақ мұғалімдерді даярлау жүйесінде нейрожелілік технологияларды қолдану бір қатар іргелі педагогикалық және психологиялық теорияларға негізделген. Конструктивистік тәсіл білім алушының білім құру процесіндегі белсенді рөлін көрсетеді, мұнда оқыту стратегиялары мен тапсырмалар оқу материалымен мағыналы өзара әрекеттесу құралы ретінде қызмет етеді [12]. Нейрожелі технологиялары контекстінде мұндай стратегияларды деректерді өндіру арқылы күшейтуге болады, бұл студенттердің білім беру қызметіндегі жасырын заңдылықтарды анықтауға және жеке даму траекторияларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, іс-әрекетке негізделген тәсіл теориясы студенттерді оқу және тәжірибеге бағытталған тапсырмаларды орындауға белсенді қосу арқылы қалыптасатынына назар аударады. Бұл аспектіде нейрожелі жүйелері білім алушылардың когнитивті, мінез-құлық және метакогнитивті көріністерінің кең ауқымын, соның ішінде тапсырмаларды орындау сипатын, цифрлық ресурстармен өзара әрекеттесу стилін және кәсіби рефлексия динамикасын түсіруге және түсіндіруге қабілетті. Бұл деректер құзыреттіліктің қалыптасу деңгейін бағалауға мүмкіндік беріп қана қоймайды, сонымен қатар бейімделетін оқыту стратегияларын жобалауға негіз болады. Сонымен, педагогикалық білім беруде жасанды интеллектті қолдану саласындағы зерттеулер нейрожелілік алгоритмдер арқылы студенттердің оқу әрекеттері мен стратегияларын талдау когнитивті дамудың ерекшеліктерін анықтауға, кәсіби тапсырмалардың сәтті орындалуын болжауға және жалпы болашақ мұғалімдерді даярлаудың тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретіндігін көрсетеді [13].

Оқытудың когнитивті-аффективті теориясы білім беру процестерінде нейрожелілік технологияларды қолдану жекелендіру, интеллектуалды қолдау және бейімделу арқылы оқушылардың тәуелсіздігін арттыратынын түсіндіреді. Оқу қызығушылығы, мотивация, және өзін-өзі реттеу қабілеті сияқты психологиялық факторларға әсер ету арқылы нейрожелілік технологиялар студенттердің белсенділігін арттыруға және тереңірек танымдық процестерге ықпал етеді. Бұл теория оқу процесінде когнитивті және аффективті компоненттердің өзара байланысын көрсетеді және оқу тапсырмаларын орындау кезінде олардың өзгеру динамикасын бақылау қажеттілігін көрсетеді. Болашақ мұғалімдердің когнитивті-аффективті күйлерінің мониторингі кәсіби құзыреттілікті қалыптастыру тетіктерін тереңірек түсінуге ғана емес, сонымен қатар кері байланыс пен оқу дизайнын жетілдіруге жағдай жасайды. Сонымен, жасанды интеллектті қолдану саласындағы зерттеулер нейрондық жүйелерді адаптивті тапсырмалармен бірге қолдану білім алушылардың оқу нәтижелері мен кәсіби дайындығын едәуір арттыратынын көрсетеді, өйткені эмоционалды боялған тәжірибе когнитивті стратегиялар арқылы өңделеді және тұрақты кәсіби дағдыларға айналады [14]. Бұл когнитивті-аффективті талдауды нейрожелі технологияларын қолдана отырып, болашақ мұғалімдерді даярлау үшін оқыту стратегиялары мен тапсырмаларын жобалауға біріктіру қажеттілігін растайды.

Соңғы жылдары болашақ педагогтарды кәсіби даярлауда оқытудың жеке траекторияларын икемді модельдеуге және білім беру деректерін талдау негізінде кәсіби құзыреттіліктерді қалыптастыруға мүмкіндік беретін нейрожелілік технологиялар белсенді енгізілуде. Белгіленген параметрлерге және тапсырмалардың шектеулі реттілігіне негізделген педагогикалық қолдаудың дәстүрлі модельдері білім беру процесінің ауқымы мен күрделілігінің өсуі жағдайында біртіндеп өз шектеулерін көрсетеді. Оларды жеңу үшін педагогикалық тәжірибеде қайталанатын нейрожелілер мен олардың модификациялары қолданыла бастады, бұл нәтижелерді болжаудың жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді және жекелендірілген оқыту стратегияларын жасауға мүмкіндік береді.. Сонымен қатар, заманауи зерттеулер дәстүрлі тапсырма нәтижелерінен цифрлық іздерге, мінез — құлық және когнитивтік көрсеткіштерге дейін әртүрлі білім беру деректерінің көздерін біріктіруге бағытталған.

Оқытудың дәстүрлі әдістері мен бағалау құралдары көбінесе нақты уақыт режимінде болашақ мұғалімдерді оқытудың барлық қиындықтары мен жоғары дараланған траекторияларын көрсетуге мүмкіндік бермейді. Бейімделетін оқыту платформаларын, интеллектуалды кері байланыс жүйелерін және мультимодальды деректерді талдау әдістерін біріктіретін нейрожелілік технологиялар мұғалімдерді оқытуға студенттердің кәсіби дамуын бақылау және қолдау үшін негіз береді. Бұл технологиялар білім беруді игеруді, педагогикалық дағдыларды қалыптастыруды, эмоционалды қатысу деңгейін және танымдық жүктемені бір уақытта бағалауға мүмкіндік береді, бұл білім беру процесі туралы тұтас түсінік береді.

Дегенмен, болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығында нейрожелілік технологияларын қолдануға арналған зерттеулер әлі де бастапқы кезеңде. Мұндай технологияларды білім беру процесіне біріктіруге бағытталған бірыңғай әдістемелердің болмауы, сондай-ақ оқу деректерінің әртүрлі санаттарына қолданған кезде модельдердің жалпылануы мен түсіндірілуінің шектелуі байқалады. Мысалы, бірқатар зерттеулер оқу сапасын болжау үшін студенттердің субъективті өзіндік есептерімен объективті көрсеткіштерді (мінез-құлық үлгілері, цифрлық ортадағы белсенділік, эмоционалды реакциялар) біріктірудің тиімділігін көрсетеді. Мұндай тұжырымдар деректерді талдаудың жетілдірілген алгоритмдерін әзірлеу, модельдердің жалпылануын растау және педагогикалық білім беруде нейрожелілік технологиялардың әлеуетін іске асыру үшін бірыңғай бағалау жүйелерін енгізу қажеттілігін көрсетеді.

Білім беруде нейрожелілік технологияларды қолдануға арналған қолданыстағы шолулар негізінен мектепте, жоғары және кәсіптік оқытуда қолдану мүмкіндіктеріне бағытталған. Мұндай жұмыстардың көпшілігі технологияның функционалдығы, білім беру контексті және оқытудың соңғы нәтижелері арасындағы байланысты талдайды, ал болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын динамикалық модельдеу мәселелеріне айтарлықтай аз көңіл бөлінеді. Зерттеулердің шектеулі саны ғана педагогикалық стратегияларды талдау және тапсырмаларды жобалау үшін білім беру аналитикасы мен деректерді интеллектуалды өңдеу әдістерін қолдануды қарастырады. Мысалы, жеке шолулар кластерлеу, машиналық оқыту және нейрожелі тәсілдері сияқты әдістер көп форматты оқыту деректерін тиімді талдай алатынын көрсетеді. Алайда, студенттердің кәсіби даму модельдерін құру және дағдыларды қалыптастыру деңгейін болжау мәселелері шешілмеген күйінде қалып отыр.

Авторлар дайындаған жүйелі шолуда оқу процесін ұйымдастыру әдістеріне, оқыту модельдерін құру тәсілдеріне және тиімділікті бағалау стратегияларына кешенді талдау жасалды. Зерттеудің негізгі мақсаты - ғылыми өрістің қазіргі жағдайын нақтылау, типтік әдіснамалық бағыттарды анықтау және одан әрі зерттеудің перспективалық векторларын анықтау.

Атап айтқанда, бұл зерттеуде келесі зерттеу сұрақтары қойылады:

- *C1*: болашақ мұғалімдерді кәсіби даярлау үшін нейрожелілік технологияларды қолдана отырып, оқыту стратегиялары қандай контексттерде және қандай әдістемелік ерекшеліктермен жасалады?

- *C2*: нейрожелілік технологиялар арқылы педагогикалық шеберлікті жетілдіруге бағытталған зерттеулерде оқу тапсырмалары мен білім беру сценарийлерінің қандай түрлері қолданылады?

- *C3*: қолданыстағы зерттеулерде қандай негізгі шектеулер ерекшеленеді және болашақ мұғалімдерді даярлауда нейрондық технологияларды пайдалануды одан әрі дамыту үшін қандай перспективалық бағыттар ұсынылуы мүмкін?

Материалдар мен әдістер

Бұл зерттеу тақырыпқа байланысты жұмыстарды жүйелі түрде анықтау және талдау үшін Prisma 2020 ұсыныстарына сүйенді [15]. Шолуға зерттеулер төменгі критерийлер бойынша таңдалды:

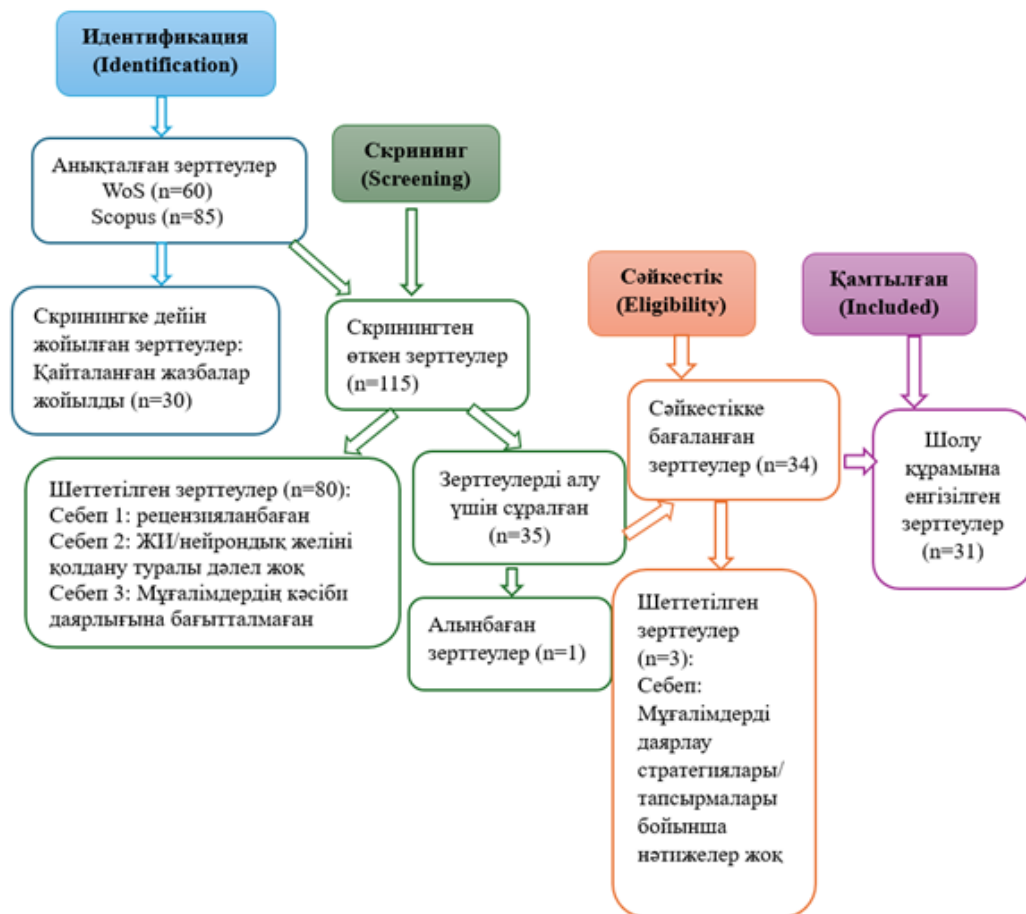
1. Болашақ мұғалімдерді даярлауда және оларды кәсіптік оқытуда нейрондық немесе генеративті технологияларды қолданылуы.
2. Мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін дамытуға ықпал ететін оқыту стратегияларын, оқу тапсырмаларын немесе педагогикалық интервенцияларды сипаттауға бағытталуы.
3. Құрамында эмпирикалық, эксперименттік немесе жүйелі деректер (кейстер, сауалнамалар, педагогикалық эксперименттер) болуы.
4. 2015-2025 жылдар аралығында рецензияланған журналдарда, конференция материалдарында немесе диссертацияларда жариялануы.
5. Қол жетімділік пен салыстыруды қамтамасыз ету үшін ағылшын немесе орыс тілдерінде ұсынылуы.

Жүйелі шолуға енгізілетін зерттелуер педагогикалық мамандықтардың студенттеріне арналып, кәсіптік оқыту үшін нейрожелі технологиялары қолданылатын білім беру орталарында жүргізілуі тиіс. Таңдалынған жұмыстар екі түрге бөлінді. Біріншіден, нейрожелілік шешімдерді қолдана отырып, болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыратын оқыту стратегиялары мен тапсырмаларын әзірлеуге тікелей бағытталған зерттеулер. Екіншіден, аралық көрсеткіштер арқылы кәсіби дайындықты жетілдіруді жанама түрде қарастырған жұмыстар — мысалы, назар аудару, оқу мотивациясы, когнитивті жүктеме деңгейі немесе цифрлық құралдарды игеру динамикасы. Сонымен қатар, шолуға оқу мінез-құлқын немесе студенттердің іс-әрекетінің нәтижелерін статистикалық талдау арқылы кәсіби дағдылар мен құзыреттердегі өзгерістерді анықтайтын зерттеулер кірді. Мұндай жұмыстар оқу процестерін түсіну және нейрожелілік технологияларына негізделген тиімді әдістемелік модельдерді әзірлеу үшін құнды материал береді.

Болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастыруға әсерін эмпирикалық бағалаусыз тек нейрожелілік шешімдердің немесе цифрлық білім беру платформаларының техникалық аспектілерін әзірлеуге бағытталған зерттеулер шолудан алынып тасталды.

Тек ағылшын немесе орыс тілдерінде жарияланған және толық мәтінді форматта қол жетімді рецензияланған журнал мақалалары мен конференция материалдары енгізілді.

2015 жылдан кейінгі білім берудегі генеративті және нейрожелілік технологиялардың қарқынды дамуын ескере отырып, шолу соңғы он жылда жарияланған әдебиеттерге бағытталған.



Сурет 1 - Нейрожелілік технологияларды қолдана отырып, болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын жетілдіруге арналған оқыту стратегиялары мен тапсырмаларына жүйелі шолу

Web of Science Core Collection және Scopus дерекқорларында келесі түйінді сөздердің тіркесімін пайдалана отырып, әдебиеттерді кешенді іздеу жүргізілді: («мұғалімдерді даярлау «OR» педагогикалық білім беру») және («нейрондық желілер «OR» AI») және («оқыту стратегиялары «OR» оқу тапсырмалары»). Іздеу нәтижесінде 145 зерттеу анықталды. Көшірмелерді жойғаннан кейін 115 бірегей мақалалар қалды. Тақырыптар мен аннотацияларды екі зерттеуші дербес талдап және туындаған келіспеушіліктер талқылау арқылы шешілді, нәтижесінде 35 мақала шолуға енгізілді. Екі зерттеуші дербес жүргізген толық мәтінді бағалаудан кейін 1 мақала алынып тасталды, нәтижесінде шолуға 34 зерттеу кірді. Іріктеу процесі 1-ші суретте көрсетілген.

Талдау үшін зерттеу сұрақтарына негізделген кодтау жоспары жасалды, ол әр таңдалған мақаладан алты санаттағы ақпаратты бөліп көрсетуге мүмкіндік береді (1-кестені қараңыз).

Кесте 1. Кодтау схемасы

№	Санаттары	Элементтері (мысалдар)
1	Жарияланым туралы негізгі ақпарат	Жыл, жарияланым көзі, ел, жарияланым түрі (журнал/конференция)
2	Білім беру контексттері	Педагогтарды даярлау, жоғары білім беру, болашақ мұғалімдердің кәсіби дамуы, цифрлық педагогика, информатиканы оқыту
3	Зерттеу мақсаттары	Педагогикалық даярлықтағы нейрожелілік технологиялардың тиімділігін бағалау; кәсіби дағдыларды қалыптастыру үшін стратегиялар мен тапсырмаларды талдау; білім беруде ЖИ қолдану проблемалары мен мүмкіндіктерін анықтау
4	Нейрожелі технологияларын қолдану	Интеллектуалды оқыту жүйелері, автоматтандырылған бағалау, генеративті құралдар, адаптивті платформалар, оқытудағы ЖИ көмекшілері
5	Оқыту стратегиялары мен тапсырмалары	Репродуктивті және өнімді тапсырмалар, проблемалық оқыту, модельдеу, геймификация, жеке тапсырмалар, ЖИ-пен бірлескен оқыту
6	Нәтижелер және бағалау	Педагогикалық шеберлікті арттыру, цифрлық құзыреттілікті дамыту, әдістемелік дағдыларды қалыптастыру, когнитивтік жүктемені төмендету, мотивация мен қатысуды арттыру

Әр мақаланың библиографиялық деректері (атауы, авторлары, аннотациясы және ілеспе метадеректері) бастапқыда Microsoft Excel бағдарламасында жинақталған. Терең талдау үшін таңдалған толық мәтінді мақалалар сапалы кодтау үшін NVivo-ға импортталды. Сонымен қатар, мәтіндер корпусына жасырын тақырыптық құрылымдарды анықтау және оларды сапалы талдау нәтижелерімен салыстыру үшін Latent Dirichlet Allocation (LDA) тақырыптық модельдеу әдісі қолданылды. Сапалы кодтау мен LDA нәтижелерінің үйлесімі болашақ педагогтарды кәсіби даярлауда нейрожелілік технологияларды қолдануға, сондай-ақ олардың кәсіби құзыреттіліктерін дамытуға ықпал ететін оқыту стратегиялары мен тапсырмаларын әзірлеуге байланысты зерттеу сұрақтарына жан-жақты жауап беруге мүмкіндік берді.

Нәтижелер

Бұл бөлімде таңдалған зерттеулердің жалпы сипаттамалары, соның ішінде білім беру контексттері мен зерттеу дизайнының ерекшеліктері келтірілген.

Жарияланым түрлері бойынша: 18 зерттеу (64,3%) рецензияланған журналдарда, ал 10 (35,7%) конференция материалдарында жарияланды. Журналдар мен конференциялар өте алуан түрлі, 28 жұмыс 28 түрлі басылымға бөлінген.

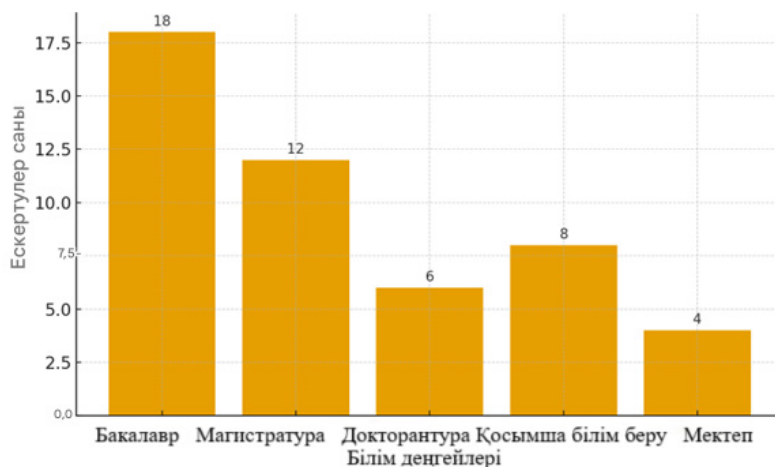
Бірінші автордың аффилиациясы бойынша зерттеулер 14 ел мен аймақты қамтиды. Ең үлкен үлес АҚШ — қа тиесілі-9 мақала (32,1%), одан кейін Қытай — 4 мақала (14,3%) және Ұлыбритания — 3 мақала (10,7%). Германия, Канада және Жапония әрқайсысы 2 зерттеуді ұсынды (7,1%). Қосымша Жарияланымдар Еуропа, Азия және Оңтүстік Америка елдерінен келіп түсті, бұл болашақ педагогтарды даярлауда нейрожелілік технологияларды қолдануға ғылыми қызығушылықтың жаһандық сипатын көрсетеді.

Жарияланым белсенділігінің динамикасы бойынша ең үлкен өсім 2021 жылы (6 мақала), содан кейін 2023 жылы (5 мақала) байқалды. Тұтастай алғанда, нейрожелілік технологияларының мүмкіндіктері кеңейген сайын және оларды педагогикалық білімге біріктірген кезде басылымдар санының тұрақты өсу тенденциясы байқалады (2-ші суретті қараңыз).



Сурет 2 - Басылымдар санының өсу тенденциясы

Нейрожелі технологияларын қолдана отырып, болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын жетілдіруге арналған оқыту стратегиялары мен тапсырмаларына арналған 34 таңдалған зерттеулер білім берудің әртүрлі деңгейлерін қарастырды (3 суретті қараңыз). Жұмыстың бір бөлігі бір уақытта бірнеше деңгейлерді қамтығандықтан, ескертулердің жалпы саны 34 - тен асады.



Сурет 3 - Жүйелік шолуда қарастырылған білім деңгейлері

Жүйелік шолуда қарастырылған бағыттар 2-кестеде келтірілген, бұл болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын жетілдіру үшін нейрожелі технологиялары қолданылатын академиялық салалардың әртүрлілігін көрсетеді.

Кесте 2. Педагогтерді даярлауда нейрожелілік технологияларды қолдану аясы

Пәндік сала	Нақты бағыты	k	%
Педагогика және білім	Пәндерді оқыту әдістемесі	6	17.6
	Педагогикалық психология	4	11.8
	Инклюзивті білім беру	3	8.8
	Сандық дидактика және e-learning	3	8.8
	Бағалау және тестілеу	2	5.9
	Білім беру процесін басқару	2	5.9
Тілдік білім	Шет тілдері	4	11.8
	Қазақ тілі және әдебиеті	2	5.9
STEM оқыту	Информатика және бағдарламалау	3	8.8
	Математика және жаратылыстану ғылымдары	2	5.9
Әлеуметтік ғылымдар	Тарих және әлеуметтік зерттеулер	1	2.9
Өнер және шығармашылық	Музыкалық және көркемдік білім	1	2.9
Барлығы		34	100

Педагогтардың кәсіби дайындығында нейрожелілік технологияларды қолдану бойынша зерттеулердің тақырыптық бағытына, сондай-ақ пайдаланылған деректер мен зерттеу міндеттері арасындағы байланысқа сүйене отырып, бар әдебиеттерді төрт негізгі категорияға топтастыруға болады (3-ші кестені қараңыз).

1. Кәсіби құзыреттілікті модельдеу және оқу процестерін талдау

Осы санаттағы зерттеулер болашақ мұғалімдердің білімін, дағдылары мен кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастыру динамикасын бақылауға бағытталған. Ол үшін деректерді талдау әдістері (соның ішінде мәтіндік және мінез-құлық), заңдылықтарды тану және білім беру траекторияларын болжау қолданылады. Мұндай тәсілдер оқу процесінің негізгі көрсеткіштерін, соның ішінде зейінді бөлуді, ассимиляция стратегиясын және когнитивті ресурстарға жүктемені анықтауға мүмкіндік береді.

2. Адаптивті оқыту және білім беру стратегияларын жекелендіру

Осы санат шеңберінде білім алушылардың жеке ерекшеліктері — алдын ала даярлық деңгейі, мотивация, оқыту стилі — білім беру траекториясын таңдауға және нәтижелілікке қалай әсер ететіні қарастырылады. Деректерді талдау негізінде оқытуды жекелендіру стратегиялары қолданылады, бұл болашақ мұғалімдерді мақсатты қолдауға ықпал етеді.

3. Білім беру нәтижелерін бағалау

Бұл топтың зерттеулері нейрожелілік технологияларға негізделген білім беру бағдарламалары мен құралдарының тиімділігін жүйелі бағалауға бағытталған. Білімді меңгеру деңгейін, кәсіби дағдыларды дамытуды, когнитивті прогресті және оқу мотивациясын бағалау үшін салыстырмалы талдау және әртүрлі көрсеткіштерді біріктіру әдістері қолданылады.

4. Педагогтерді кәсіби даярлау үшін әдістемелік және технологиялық шешімдерді әзірлеу

Бұл санат нейрожелілік технологияларды қолдана отырып оқытуды қолдайтын құралдарды, платформаларды және аналитикалық әдістерді әзірлеуге және жетілдіруге бағытталған жұмыстарды біріктіреді. Негізгі бағыттардың қатарына деректерді жинау және талдау жүйелерін жобалау, алгоритмдік архитектураларды құру, сандық дидактикалық шешімдер мен пайдаланушы интерфейстерін әзірлеу жатады.

Кесте 3 - Зерттеулердің жіктелуі

<i>Санаты</i>	<i>Қысқаша сипаттама</i>
<i>Кәсіби құзыреттілікті модельдеу және оқу процестерін талдау</i>	Болашақ мұғалімдердің білімін, дағдылары мен құзыреттерін игеру динамикасын зерттеу; білім беру траекторияларын болжау үшін деректерді пайдалану
<i>Адаптивті оқыту және білім беру стратегияларын жекелендіру</i>	Тапсырмаларды даралау, материалдарды дайындық деңгейіне және оқу стиліне бейімдеу үшін нейрожелі алгоритмдерін қолдану

<p><i>Білім беру нәтижелерін бағалау және педагогикалық интервенцияларды валидациялау</i></p>	<p>Нейрожелілерді қолдана отырып, бағдарламалардың, тапсырмалар мен курстардың тиімділігін салыстырмалы талдау; кәсіби дамуды бойлық бақылау</p>
<p><i>Әдістемелік және технологиялық шешімдерді әзірлеу</i></p>	<p>Нейрожелілік технологияларды қолдана отырып, мұғалімдерді даярлау үшін цифрлық дидактикалық құралдарды, алгоритмдер мен платформаларды құру</p>

Оқу міндеттері мен білім беру сценарийлерін (С2) тереңірек түсіну үшін машиналық оқыту әдістерін қолдана отырып, тақырыптық талдау қолданылды. Енгізілген 34 зерттеудің тақырыптары мен аннотациялары алдын ала өңделді. Білім беру сценарийлері мен тапсырмаларын сапалы түсіндіру мен жүйелеуге негіз болған бес тақырыптық модель ең көп түсіндірілді.

Бес тақырыптық бағыт мыналарды қамтиды:

- *Тақырып 1.* Танымдық процестер мен кәсіби құзыреттіліктердің мониторингі-білім мен дағдыларды игеру динамикасын қадағалау, оқыту тиімділігінің негізгі көрсеткіштерін анықтау.

- *Тақырып 2.* Дәлелді педагогика және оқыту нәтижелерін бағалау-нейрожелілерді қолдана отырып курстар мен тапсырмаларды жобалау, тәжірибелік тексеру және оқу жетістіктерін бағалау.

- *Тақырып 3.* Мультимодальды тәсілдер және оқу нәтижелерін болжау-сандық және сапалық деректерді интеграциялау, білім беру траекторияларын болжау модельдерін құру.

- *Тақырып 4.* Soft skills және кәсіби маңызды құзыреттіліктерді қалыптастыруға арналған нейрожелілік қосымшалар-сыни ойлауды, коммуникацияны, рефлексияны және педагогикалық шығармашылықты дамыту үшін AI технологияларын қолдану.

- *Тақырып 5.* Дербестендірілген оқыту жүйелері және бейімделген тапсырмалар-деректерді талдау негізінде болашақ мұғалімнің жеке қажеттіліктері мен жұмыс стиліне автоматты түрде бейімделетін оқыту орталарын әзірлеу.

Талқылау

Болашақ мұғалімдердің білім беру тәжірибесінде нейрожелілік технологияларды қолдану қарқынды дамып келеді. Негізгі тенденциялар: кәсіби құзыреттіліктерді мультимодальды модельдеу, әртүрлі бағалау механизмдері қолдайтын жекелендірілген оқыту стратегиялары, сондай-ақ деректерді талдау әдістерін интеллектуалды алгоритмдермен жүйелі интеграциялау.

34 зерттеудің талдауы көрсеткендей, жұмыс негізінен жоғары білімге (76,5%) және қосымша білім беру бағдарламаларына (44,1%) бағытталған. Қамтылу аясының кең ауқымына қарамастан, ең көп шоғырлану педагогика, оқыту психологиясы, цифрлық дидактика және тілдік білім беру сияқты салаларда байқалады.

Осы бағыттар жоғары дәрежеде кәсібилендіруді және құзыреттілікті үнемі жетілдіруді талап ететіндігімен түсіндіріледі. Мысалы, болашақ мұғалімдерді даярлау кезінде сабақтарды жобалау, цифрлық тапсырмаларды әзірлеу және оқу процесін басқару дағдыларын қалыптастыру ерекше маңызға ие. Дәстүрлі әдістер әрдайым оқуды студенттердің жеке ерекшеліктеріне тез бейімдеуге мүмкіндік бермейді. Осыған байланысты нейрожелі технологиялары білім беру траекторияларын талдауға, когнитивті процестерді диагностикалауға және педагогикалық тәжірибеде шешім қабылдауды қолдауға жаңа мүмкіндіктер береді.

Осылайша, нейрожелілер нақты диагностика, бейімделу стратегиялары және негізгі кәсіби құзыреттіліктерді дамытуға ықпал ететін тәжірибеге бағытталған тапсырмалар қажет болатын білім беру контекстінде әсіресе пайдалы болып табылады.

Мазмұнды талдау және тақырыптық модельдеу (LDA) негізінде болашақ мұғалімдерге арналған оқыту стратегиялары мен тапсырмаларын әзірлеуде нейрожелілерді қолданудың негізгі бағыттары анықталды. Негізгі тақырыптарға мыналар жатады:

- кәсіби құзыреттілікті модельдеу және білім беру нәтижелерін болжау;
- оқу процестерін мультимодальды талдау және когнитивті механизмдерді зерттеу;
- білім беру тапсырмаларының тиімділігін бағалау және педагогикалық дизайнды оңтайландыру;
- студенттердің жеке айырмашылықтарын ескере отырып, бейімделген оқыту;
- педагогтерді цифрлық даярлау үшін әдістемелік және технологиялық жүйелерді әзірлеу.

Анықталған тақырыптар білім беру нәтижелерін статикалық бағалаудан бастап әртүрлі деректер көздерін біріктіруді, когнитивті және аффективті факторларды талдауды және жекелендірілген тапсырмаларды пайдалануды қамтитын процеске бағытталған тәсілдерге ауысуды көрсетеді.

Деректерді талдау негізінде студенттерге жеке оқу маршруттарын ұсынатын және олардың кәсіби дамуын қолдайтын адаптивті жүйелерді құруға ерекше назар аударылады. Бұл технология көмекші рөл атқаратын және мұғалімнің негізгі педагогикалық функциясы сақталатын жекелендірілген білім беру орталарын құруға деген ұмтылысты көрсетеді.

Айтарлықтай прогреске қарамастан, нейрожелілік технологияларды педагогтарды даярлауға интеграциялау белсенді қалыптасу кезеңінде қалып отыр және де бірнеше проблемалық аймақтар сақталып отыр:

1. Зерттеу контексттерінің біркелкілігі. Жұмыстардың көпшілігі жоғары білімге бағытталған, ал мектеп пен мектепке дейінгі білім беру

саласындағы зерттеулер, сондай-ақ инклюзивті тәжірибелер шектеулі болып қалады. Болашақ зерттеулер білім беру деңгейлерінің кең ауқымын қамтуы және мәдени әртүрлілікті ескеруі керек.

2. Бірыңғай әдістемелік тәсілдердің болмауы. Зерттеу дизайнындағы, деректерді өңдеу әдістеріндегі және бағалау критерийлеріндегі айырмашылықтар нәтижелерді салыстыруды қиындатады. Педагогикалық дайындықта нейрожелілік технологияларды қолдану үшін бірыңғай теориялық және әдіснамалық базаны әзірлеу қажет.

3. Бағалау және түсіндіру жүйелерінің шектеулілігі. Зерттеулердің көпшілігінде құралдарды техникалық тексеруге баса назар аударылады, ал нақты педагогикалық нәтижелер мен когнитивті механизмдерге бағытталған ұзақ мерзімді зерттеулер сирек кездеседі. Кәсіби құзыреттіліктерді қалыптастыру динамикасын талдау және модельдердің түсіндірілуін қамтамасыз ету қажет.

Сонымен қатар, соңғы жұмыстар нейрожелі технологияларының тілдік және пәндік білімге интеграциясын көрсетеді. Сонымен, жазбаша тапсырмаларды талдау үшін генеративті модельдерді қолдану студенттердің қатысуының артуын және кері байланыс тиімділігінің артуын көрсетті. Дегенмен, нәтижелер жасанды интеллект ұсыныстарын түзететін және толықтыратын мұғалімнің жетекші рөлін сақтау қажеттілігін көрсетеді.

Зерттеуде көрстеліген даму жолдары білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында оқытудың жоғары нәтижелілігін қамтамасыз етуге қабілетті педагогтерді даярлаудың бейімделген, деректерге негізделген және педагогикалық негізделген модельдерін құруға мүмкіндік береді.

Қорытынды

Бұл зерттеуде соңғы онжылдықта нейрожелілік технологияларды қолдана отырып, болашақ мұғалімдердің кәсіби дайындығын жетілдіруге бағытталған оқыту стратегиялары мен тапсырмаларының дамуын талдауға арналған әдебиеттерге жүйелі шолу жасалды. Шолу үш негізгі өлшемге бағытталған: (1) зерттеу контексті және дизайн ерекшеліктері, (2) оқу тапсырмаларының түрлері және білім беру сценарийлері, (3) өзекті мәселелер және перспективалық даму бағыттары. Талдау нәтижелері көрсеткендей, осы саладағы заманауи зерттеулердің көпшілігі жоғары білім мен кәсіби дайындық деңгейіне шоғырланған, мұнда нейрожелілік технологияларды қолдану білімді модельдеуді, когнитивті процестерді талдауды, оқытудың жекелендірілген траекторияларын ұйымдастыруды және білім беру нәтижелерін бағалауды қолдау құралы ретінде қарастырылады. Тақырыптық модельдеуді (LDA) зерттеу мақсаттарын қолмен кодтаумен салыстыру негізінен бағалау тәсілдерінен оқыту механизмдерін тереңірек зерттеуге және педагогикалық дизайнды оңтайландыруға айқын ауысуды анықтады. Дегенмен, шешілмеген міндеттер де қалды. Қазіргі заманғы зерттеулердің білім беру деңгейлері бойынша біркелкі емес таралуы, бірыңғай жобалау және модельдеу механизмдерінің жоқтығы, ұзақ мерзімді эмпирикалық зерттеулердің шектеулілігі, сондай-ақ алынған деректерді когнитивті

түсіндіруге жеткіліксіз назар аударуы ескерілмей қалғаны анықталды. Бұл шектеулер одан әрі білім алушылар мен білім беру контексттерінің әртүрлі санаттарын қамтуды кеңейтуге, нейрожелілік технологияларды пайдаланудың модельдерін құруға, сондай-ақ теориялық негіздерді түсіндіретін, деректерге негізделген механизмдермен біріктіруге мүмкіндік береді. Бұл зерттеу мұғалімдердің кәсіби дайындығы барысында нейрожелілік технологияларды қолданудың практикалық маңыздылығы мен ұзақ мерзімді тұрақтылығын арттыру үшін маңызды болып табылады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Исмаилова Р. Б. и др. Основные направления использования инновационных технологий в образовательном процессе // Вестник Alikhan Bukeikhan University, – 2023, – Т. 3 (58), – С. 46-52.

[2] Ельшина М. К. және т.б., Білім берудегі жасанды интеллект: мәселелері мен перспективалары // Известия. Серия: Педагогические науки, – 2025. – Т. 76. – №. 1.

[3] Ермаганбетова М. А., Серік М., Токжигитова А. Н. Орта мектепте программалауды оқытудың әдістемелік тәсілдері мен технологияларына шолу // Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің хабаршысы. Педагогика. Психология. Социология сериясы. – 2024. – Т. 149. – №. 4. – Б. 96-111.

[4] Алпысбай Л. А., Кошербаева А. Н., Уристенбекова Г. К. Болашақ педагог-психологтердің кәсіби дамуындағы құзыреттілік және қабілет мәселесінің мазмұны // Известия. Серия: Педагогические науки. – 2024. – Т. 74. – №. 3.

[5] Зулпыхар Ж. Е., Есіркеп А. Н., Нурбекова Г. Ф. Эффективность и особенности интеллектуальных систем обучения в процессе обучения учителей информатики // «Вестник НАН РК». – 2024. – Т. 410. – №. 4. – С. 207-218.

[6] Даркенбаев Д. К., Жакшиликова Г. Ж., Мекебаев Н. О. Білім беруге арналған ақпараттық жүйе әзірлеу // Вестник КазУТБ. – 2024. – Т. 4. – №. 25.

[7] Zhang Z. Artificial neural network // Multivariate time series analysis in climate and environmental research. – Cham: Springer International Publishing, 2017. – P. 1-35.

[8] Cichy R. M., Kaiser D. Deep neural networks as scientific models // Trends in cognitive sciences. – 2019. – vol. 23. – №. 4. – P. 305-317.

[9] Abiodun O. I. et al. State-of-the-art in artificial neural network applications: A survey // Heliyon. – 2018. – vol. 4. – №. 11.

[10] Wu Y., Feng J. Development and application of artificial neural network // Wireless Personal Communications. – 2018. – vol. 102. – №. 2. – P. 1645-1656.

[11] Елтунова И. Б., Нестеров А. С. Использование алгоритмов искусственного интеллекта в образовании // Современное педагогическое образование. – 2021. – №. 11. – С. 150-154.

[12] Сысоев П. В. Искусственный интеллект в образовании: осведомлённость, готовность и практика применения преподавателями

высшей школы технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32. – №. 10. – С. 9-33.

[13] Лукичев П. М., Чекмарев О. П. Применение искусственного интеллекта в системе высшего образования // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13. – №. 1. – С. 485-502.

[14] Зырянов В. К., Смагулова М. М., Жаксылыкова А. Б. Сравнительный анализ эффективности онлайн и традиционных форматов обучения иностранному языку // Известия КазУМОиМЯ имени Абылай хана. Серия «Педагогические науки». – 2023. – No 1(68). – С. 207–221.

[15] Rethlefsen M. L., Page M. J. PRISMA 2020 and PRISMA-S: common questions on tracking records and the flow diagram // Journal of the Medical Library Association: JMLA. – 2022. – vol. 110. – №. 2. – P. 253.

REFERENCES

[1] Ismailova R. B. i dr. Osnovny`e napravleniya ispol`zovaniya innovacionny`x texnologij v obrazovatel`nom processe (The main directions of using innovative technologies in the educational process) // Vestnik Alikhan Bokeikhan University, – 2023, – Т. 3 (58), – S. 46-52. [in Rus]

[2] El`shina M. K. zhәne t.b., Bilim berudegi zhasandy` intellekt: мәseleleri men perspektivalary` (Artificial intelligence in education: problems and prospects) // Izvestiya. Seriya: Pedagogicheskie nauki, – 2025. – Т. 76. – №. 1. [in Kaz]

[3] Ermaganbetova M. A., Serik M., Tokzhigitova A. N. Orta mektepte programmalady` oky`tudy`n adistemelik tasilderi men texnologiyalary`na sholu (Review of methodological approaches and technologies for teaching programming in high school) // L.N. Gumilev aty`ndagy` Euraziya ylty`k universitetinin xabarshy`sy`. Pedagogika. Psixologiya. Sociologiya seriyasy`. – 2024. – Т. 149. – №. 4. – B. 96-111. [in Kaz]

[4] Alpy`sbaj L. A., Kosherbaeva A. N., Uristenbekova G. K. Bolashak pedagog-psixologterdin kasibi damuy`ndagy` kzyy`rettilik zhane kabilet masesinin mazmyny` (The content of the problem of competence and abilities in the professional development of future teachers-psychologists) // Izvestiya. Seriya: Pedagogicheskie nauki. – 2024. – Т. 74. – №. 3. [in Kaz]

[5] Zulpy`xar Zh. E., Esirkep A. N., Nurbekova G. F. E`ffektivnost` i osobennosti intellektual`ny`x sistem obucheniya v processe obucheniya uchitelej informatiki (The effectiveness and features of intelligent learning systems in the process of teaching computer science teachers) // «Vestnik NAN RK». – 2024. – Т. 410. – №. 4. – S. 207-218. [in Rus]

[6] Darkenbaev D. K., Zhakshilikova G. Zh., Mekebaev N. O. Bilim beruge arналган akparatty`k zhyje azirleu (Development of an information system for education) // Vestnik KazUTB. – 2024. – Т. 4. – №. 25. [in Kaz]

[7] Zhang Z. Artificial neural network // Multivariate time series analysis in climate and environmental research. – Cham: Springer International Publishing, 2017. – P. 1-35.

[8] Cichy R. M., Kaiser D. Deep neural networks as scientific models // Trends in cognitive sciences. – 2019. – vol. 23. – №. 4. – P. 305-317.

[9] Abiodun O. I. et al. State-of-the-art in artificial neural network applications: A survey // Heliyon. – 2018. – vol. 4. – №. 11.

[10] Wu Y., Feng J. Development and application of artificial neural network // Wireless Personal Communications. – 2018. – vol. 102. – №. 2. – P. 1645-1656.

[11] Eltunova I. B., Nesterov A. S. Ispol'zovanie algoritmov iskusstvennogo intellekta v obrazovanii (The use of artificial intelligence algorithms in education) // Современное педагогическое образование. – 2021. – №. 11. – S. 150-154. [in Rus]

[12] Sy'soev P. V. Iskusstvenny`j intellekt v obrazovanii: osvedomlyonnost`, gotovnost` i praktika primeneniya prepodavatelyami vy'sshej shkoly` tekhnologij iskusstvennogo intellekta v professional`noj deyatel`nosti (Artificial intelligence in education: awareness, willingness, and practice of using artificial intelligence technologies in professional activities by higher school teachers) // Vy'sshee obrazovanie v Rossii. – 2023. – T. 32. – №. 10. – S. 9-33. [in Rus]

[13] Lukichev P. M., Chekmarev O. P. Primenenie iskusstvennogo intellekta v sisteme vy'sshego obrazovaniya (The use of artificial intelligence in higher education) // Voprosy` innovacionnoj e`konomiki. – 2023. – T. 13. – №. 1. – S. 485-502. [in Rus]

[14] Zyryanov V.K., Smagulova M.M., Zhaksylykova A.B. Sravnitel'nyj analiz effektivnosti onlajn i tradicionnogo formatov obucheniya inostrannomu yazyku (Comparative analysis of the effectiveness of online and traditional formats of teaching a foreign language) // Izvestiya KazUMOiMYA imeni Abylaj hana. Seriya «Pedagogicheskie nauki». – 2023. – No 1(68). – S. 207-221. [in Rus]

[15] Rethlefsen M. L., Page M. J. PRISMA 2020 and PRISMA-S: common questions on tracking records and the flow diagram // Journal of the Medical Library Association: JMLA. – 2022. – vol. 110. – №. 2. – P. 253.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: СТРАТЕГИИ ОБУЧЕНИЯ И УЧЕБНЫЕ ЗАДАНИЯ

Карымсакова А.Е.¹, *Бердимуратова Ж.Н.², Лили Н.А.³

^{1, *2}Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан

³Университет Путра Малайзия, Серданг, Малайзия

Аннотация. Нейросетевые технологии открывают новые возможности для создания адаптивного, персонализированного и основанного на данных образовательного опыта в профессиональной подготовке будущих педагогов. Эти технологии, объединяя достижения нейросетевых методов и образовательной аналитики, позволяют персонализировать учебный процесс, адаптировать учебные материалы к индивидуальным

потребностям студентов и принимать педагогические решения на основе данных. Однако их внедрение в учебные стратегии и интеграция в задания, направленные на совершенствование педагогической подготовки, остаются недостаточно изученными. Современные исследования в большинстве случаев ограничиваются описанием технических аспектов нейросетей и недостаточно всесторонне рассматривают их связь с педагогическим содержанием, формированием профессиональных компетенций и методологическими особенностями подготовки учителей.

В данной статье представлен систематический обзор применения нейросетевых технологий для повышения профессиональной готовности будущих педагогов. Обзор литературы обобщает результаты 27 эмпирических исследований, опубликованных в 2015–2025 годах, и описывает сферы применения нейросетевых подходов в процессе подготовки педагогических кадров. Проведённый анализ показал, что большинство исследований ориентировано на систему высшего образования и в основном посвящено педагогическим, психологическим и технологическим дисциплинам. Кроме того, стратегии и задания в обучении играют решающую роль в формировании профессиональных компетенций будущих педагогов и обеспечивают важные данные для эффективного использования нейросетевых технологий в образовании. В заключение систематический обзор подчёркивает ключевые вызовы и предлагает новые направления исследований по интеграции нейросетевых технологий в систему профессиональной подготовки будущих педагогов.

Ключевые слова: нейросетевые технологии, образование, стратегии обучения, учебные задания, профессиональная подготовка, будущие педагоги, компетентности, систематический обзор

ENHANCING THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS BASED ON NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES: TEACHING STRATEGIES AND LEARNING TASKS

Karymsakova A.¹, *Berdimuratova Zh.², Lili N.A.³

^{1,*2}L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

³University of Putra Malaysia, Serdang, Malaysia

Abstract. Neural network technologies open new opportunities for creating adaptive, personalized, and data-driven educational experiences in the professional training of future teachers. By combining advances in neural network methods and educational analytics, these technologies make it possible to personalize the learning process, adapt instructional materials to the individual needs of students, and support data-driven pedagogical decision-making. However, their implementation in teaching strategies and their integration into tasks aimed at improving pedagogical training remain insufficiently explored. Current research

often focuses on describing the technical aspects of neural networks while paying less attention to their connection with pedagogical content, the development of professional competencies, and methodological aspects of teacher education.

This article presents a systematic review of the use of neural network technologies to enhance the professional readiness of prospective teachers. The literature review synthesizes the results of 27 empirical studies published between 2015 and 2025 and describes the areas of application of neural approaches in teacher training. The analysis revealed that most studies are oriented towards higher education and are primarily focused on pedagogical, psychological, and technological disciplines. Furthermore, teaching strategies and tasks play a crucial role in shaping the professional competencies of future teachers and provide essential insights for the effective use of neural network technologies in education. In conclusion, the systematic review highlights the main challenges and proposes new research directions for integrating neural technologies into the professional training system of future teachers.

Keywords: neural network technologies, education, learning strategies, learning tasks, professional training, prospective teachers, competencies, systematic review

Мақала түсті / Статья поступила / Received: 14.10.2025.

Жариялауға қабылданды / Принята к публикации / Accepted: 26.06.2026.

Авторлар туралы мәлімет:

Карымсакова Анара Ералкановна – п.ғ.к., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, қауымдастырылған профессор, e-mail: hatae@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8982-1662>

Бердимуратова Жанар Нуридинқызы – докторнат, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, e-mail: zhanarberdimuratova969@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-4869-1781>

Лили Нурлияна Абдуллах – PhD, Малайзия Путра университеті, қауымдастырылған профессоры, e-mail: liyana@upm.edu.my, <https://orcid.org/0000-0001-8704-2390>

Информация об авторах:

Карымсакова Анара Ералкановна – к.п.н., Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, ассоциированный профессор, e-mail: hatae@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8982-1662>

Бердимуратова Жанар Нуридиновна – докторнат, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, e-mail: zhanarberdimuratova969@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-4869-1781>

Лили Нурлияна Абдуллах – PhD, Университет Путра Малайзия, ассоциированный профессор, e-mail: liyana@upm.edu.my, <https://orcid.org/0000-0001-8704-2390>

Information about authors:

Karymsakova Anara – candidate of pedagogical sciences, L.N. Gumilyov Eurasian National University, associate professor, e-mail: hatae@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8982-1662>

Berdimuratova Zhanar – Doctoral Student, L.N. Gumilyov Eurasian National University, e-mail: zhanarberdimuratova969@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-4869-1781>

Lili Nurliyana Abdullah – PhD, University of Putra Malaysia, associate professor, e-mail: liyana@upm.edu.my, <https://orcid.org/0000-0001-8704-2390>