

ӘОЖ 372.862

GTAMP 20.01.45

<https://doi.org/10.48371/PEDS.2026.82.3.006>

БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ САЛАСЫНДАҒЫ КӘСІБИ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ МОДЕЛІ

*Айдәулет Б.Е.¹, Машрипханова Г.А.², Кыдырбаева Г.Т.³, Адамбекова А.М.⁴

*¹М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті

Шымкент, Қазақстан

^{2,3,4}І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан

Аңдатпа. Жасанды интеллект (ЖИ) технологияларының дамуы және олардың білім беру жүйесіне интеграциялану үдерісі қарқынды жүріп келеді. Бүгінде ЖИ технологиялары білім беру жүйесінде адаптивті білім беру, оқу жетістіктерін талдау, бағалауды автоматтандыру және т.б. бағыттарда дамып келеді. Сонымен қатар педагогтармен білімалушылар оқу үдерісінде көптеген ЖИ құралдарын белсенді қолданып, ЖИ технологиялары білім берудің ажырамас бөлігіне айналды. Осы орайда педагогтардың ЖИ құралдарын білім беру үдерісінде тиімді, әрі сауатты қолдана алуы ЖИ сауаттылығы, ЖИ құзыреттілігі сияқты ұғымдарды қалыптастырды. ЖИ технологияларының информатика пәнінің мазмұнына біртіндеп енуі және орта мектептерде ЖИ негіздерін оқу пәні ретінде енгізу мәселелері информатика педагогтарының ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру әдістемесін әзірлеу міндетін қойды. Осыған байланысты болашақ информатика мұғалімдерінің кәсіби даярлығына қойылатын талаптар күрделеніп, олардың ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігін мақсатты түрде қалыптастырудың теориялық негіздерін жүйелеудің өзектілігі артуда. Бұл мақаланың мақсаты – болашақ информатика мұғалімдерінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың теориялық негіздерін айқындау және құрылымдық-логикалық моделін ұсыну. Зерттеу теориялық сипатта жүргізіліп, салыстырмалы талдау, жүйелеу, жалпылау және концептуалдық модельдеу әдістері қолданылды. Теориялық модельдің негізгі дереккөздері ретінде Scopus дерекқорындағы еңбектер, халықаралық ұйымдардың аналитикалық құжаттары және қазақстандық зерттеулер пайдаланылды. Зерттеу нәтижесінде «педагогтың ЖИ сауаттылығы», «педагогтың ЖИ құзыреттілігі» және «Информатика педагогының ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі» ұғымдарының мәні мен айырмашылықтары анықталды. Болашақ информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі интегративті кәсіби сапа ретінде негізделіп, оның құрылымы танымдық, технологиялық, әдістемелік, этикалық және рефлексивтік компоненттер арқылы сипатталды. Сонымен қатар құзыреттіліктің қалыптасу логикасын көрсететін «кіріс–үдеріс–нәтиже» қағидатына сүйенген теориялық модель ұсынылды. Зерттеу болашақ информатика педагогтарының ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың теориялық негіздерін айқындайды.

Зерттеу нәтижелерін информатика педагогтарын даярлау процесінде, информатика педагогтарының ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру әдістемесіне бағытталған зерттеулерде қолдануға болады.

Тірек сөздер: информатика мұғалімдерін даярлау, жасанды интеллект, ЖИ сауаттылығы, ЖИ құзыреттілігі, кәсіби құзыреттілік, ЖИ этикасы, цифрлық педагогика, педагогикалық даярлық, теориялық модель

Кіріспе

Білім беру жүйесіне жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары екі бағытта қарқынды интеграцияланып келеді: біріншісі – оқытуда қолданылатын инновациялық технология ретінде, екіншісі – информатика пәнінің мазмұндық нысаны ретінде (деректер, модельдеу, машиналық оқыту негіздері, алгоритмдік жауапкершілік). Осы екі бағыттың қатар дамуы информатика мұғалімінің кәсіби қызметін түбегейлі кеңейтіп, оның даярлығына дәстүрлі цифрлық құзыреттерден бөлек арнайы ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттік талаптарын қояды [1].

Халықаралық деңгейде педагогтардың цифрлық құзыреттілігін сипаттайтын шеңберлер мұғалімнің цифрлық ресурстармен жұмысын, оқу үдерісін жобалауын, бағалауын және кәсіби дамуын қамтиды. ЖИ технологияларының дамуымен цифрлық құзыреттілік талаптарына ЖИ технологияларын оқытуда тиімді қолдану дағдылары қосылды. Алайда бұған дейінгі құзыреттілік шеңберлері ЖИ-дың пәндік мазмұн ретіндегі ерекшелігін толық ашпайды. Себебі информатика мұғалімі тек ЖИ құралдарын оқытуда қолданушы ғана емес, ЖИ-дың ұстанымдарын, модель логикасын, деректермен жұмыс қағидаттарын және ЖИ-дің этикалық аспектілерін оқушыға түсіндіретін пән мұғалімі ретінде әрекет етеді [2]. Осы тұрғыдан алғанда, «жалпы педагогтың ЖИ құзыреттілігі» мен «информатика педагогының ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі» ұғымдарының арасында айырмашылықтар болуы заңдылық. Бұл ретті информатика педагогтарының ЖИ құзыреттілігі пәндік-әдістемелік және технологиялық-теориялық мазмұнды біріктіруімен ерекшеленеді [3].

Әдебиеттерде ЖИ-ға қатысты информатика педагогтарының құзыреттілігі ЖИ құралдарын оқытуда қолдану және ЖИ туралы білімді оқыту бағыттарында қарастырылған. Дегенмен көптеген еңбектерде бұл екі бағыт бір құрылымға біріктірілгенімен, информатика мұғалімінің кәсіби қызметіне тән пәндік-ерекшелік өлшемдер (алгоритмдік түсіндіру, деректер сапасының модельге әсері, модель нәтижелерінің валидтілігі, әділдік пен адалдық сияқты ұғымдарды педагогикалық деңгейде интерпретациялау) жүйелі түрде бөлінбей қалады. Нәтижесінде ЖИ құзыреттілік «құралды қолдану дағдыларының» кеңейтілген тізімі ретінде қабылданып, оның кәсіби-әдістемелік және этикалық-рефлексивтік өлшемдері туралы теориялар әлі де жеткіліксіз [4].

Осы жағдай зерттеу проблемасын нақтылайды: болашақ информатика педагогының ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігін қандай құрылым ретінде негіздеуге болады және бұл құрылым информатика пәнінің

мазмұны мен мұғалімнің кәсіби әрекеттеріне қалай аударылады? Мәселе тек компоненттерді атауда емес, олардың пәндік-нысаналы логикасын және қалыптасу тетігін көрсетуінде.

Осы мақаланың мақсаты – болашақ информатика мұғалімдерінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігін теориялық тұрғыдан негіздеу және оны қалыптастырудың құрылымдық-логикалық моделін ұсыну.

Осы зерттеудің ғылыми жаңалығы үш өзара байланысты нәтижемен айқындалады. Біріншіден, болашақ информатика мұғалімінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігі «оқытуды қолдайтын ЖИ-құралдарын қолдану» және «ЖИ-ды информатика пәнінің мазмұндық нысаны ретінде оқыту» бағыттарын бір кәсіби жүйеде біріктіретін пәндік-ерекшелік интегративті сапа ретінде концептуалданады; мұнда мұғалім ЖИ құралдарын тұтынушы ғана емес, «деректер – модель – нәтиже» байланысын және модель шектеулерін педагогикалық деңгейде түсіндіруші субъект ретінде қарастырылады. Екіншіден, құзыреттіліктің құрылымы компоненттерді іріктеудің анық критерийлерімен негізделіп, танымдық, технологиялық, әдістемелік, этикалық және рефлексивтік өлшемдердің пәндік-әдістемелік мазмұнмен байланысы көрсетіледі. Үшіншіден, аталған компоненттердің қалыптасуын сипаттайтын «кіріс–үдеріс–нәтиже» логикасына құрылған теориялық модельде рефлексия үздіксіз жетілдіруді қамтамасыз ететін кері байланыс механизмі ретінде енгізіледі.

Материалдар мен әдістер

Зерттеудің әдіснамалық базасын үш өзара байланысты ғылыми тәсіл құрайды:

1. Құзыреттілік тәсіл – болашақ информатика мұғалімінің кәсіби даярлығын білім, іскерлік және құндылықтық бағдарлардың интеграциясы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

2. Жүйелік тәсіл – ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілікті көпқұрамды, ішкі байланыстары бар педагогикалық жүйе ретінде сипаттауға негіз болады.

3. Тұлғалық-іс-әрекеттік тәсіл – мұғалімнің ЖИ-ды қолдану және оқыту әрекеттерін саналы, рефлексивті кәсіби іс-әрекет ретінде талдауға жағдай жасайды.

Аталған тәсілдердің бірлігі зерттеліп отырған құбылысты тек технологиялық дайындық ретінде емес, кәсіби педагогикалық сапа ретінде түсіндіруге мүмкіндік берді.

Зерттеу материалдары ретінде 2017–2025 жылдар аралығында жарияланған ғылыми еңбектер пайдаланылды. Әдебиеттерді іріктеу келесі дереккөздер негізінде жүзеге асырылды:

– Scopus немесе Web of Science дерекқорларында индекстелген педагогикалық және пәнаралық журналдардағы мақалалар;

– халықаралық ұйымдардың білім берудегі ЖИ-ге қатысты аналитикалық құжаттары;

– информатика мұғалімдерін даярлау мәселесіне арналған отандық ғылыми зерттеулер.

Зерттеу барысында өзара байланысты бірнеше теориялық әдістер кешені қолданылды.

1. Теориялық талдау және синтез. Философиялық, педагогикалық және психологиялық әдебиеттерге талдау ЖИ-дің білім беру жүйесіндегі педагогикалық мәнін, сондай-ақ мұғалімнің кәсіби рөлінің трансформациясын айқындауға бағытталды. Талдау нәтижесінде «ЖИ сауаттылығы», «ЖИ құзыреттілігі» ұғымдарының мазмұндық айырмашылықтары анықталды.

Осы зерттеуде «ЖИ сауаттылығы» және «ЖИ құзыреттілігі» ұғымдары нәтижеге бағытталған кәсіби даярлықтың әртүрлі деңгейлерін білдіретін категориялар ретінде ажыратылды. ЖИ сауаттылығы көбіне ЖИ туралы базалық түсініктерді, оның мүмкіндіктері мен шектеулерін тану және қолдану мәдениетін сипаттайтын жалпы сауаттылық деңгейін қамтиды. Ал ЖИ құзыреттілігі ЖИ-ға қатысты білімді әрекетке көшіруді, нақты міндеттерді шешуге арналған құралдарды саналы таңдауды, нәтижелердің негізділігін бағалауды және жауапты қолдану шешімдерін қабылдауды білдіреді [5]. Болашақ информатика мұғалімі контекстінде бұл айырмашылық күшейе түседі, өйткені ол ЖИ-ды тек қолданушы ретінде емес, информатика пәнінің мазмұны ретінде оқытатын және түсіндіретін кәсіби субъект ретінде әрекет етеді. Сондықтан жалпы педагогтардың ЖИ құзыреттілігі мен информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі ұғымдарының арасында елеулі айырмашылықтар пайда бола бастады. ЖИ-дің дамуы мен информатика пәнінің мазмұнына кіре бастауы бұл ұғымдардың арасындағы айырмашылықты одан әрі күшейте береді [6].

Компоненттерді іріктеу критерийлері құзыреттілік тәсілдің (білім–іскерлік–құндылықтық бағдар және рефлексияның интеграциясы), жүйелік тәсілдің (көпқұрамды құрылым және ішкі байланыстар) және тұлғалық-іс-әрекеттік тәсілдің (педагогикалық әрекеттің мақсаттылығы мен рефлексивтілігі) логикасына сүйеніп айқындалды. Бұл тәсілдер педагогтың кәсіби даярлығын тек технологиялық дағды ретінде емес, пәндік мазмұнды түсіндіру, оқу үдерісін жобалау, жауапты шешім қабылдау және кәсіби дамуды басқару қабілеттерінің бірлігі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді [7].

2. Салыстырмалы талдау әдісі зерттеудің негізгі әдіснамалық тетіктерінің бірі ретінде қолданылды. Бұл әдіс шетелдік және отандық ғылыми еңбектерде ұсынылған педагогтың жасанды интеллект саласындағы құзыреттілік модельдерін салыстыруға бағытталды.

Салыстыру үшін төрт базалық теориялық бағыт таңдап алынды:

- DigCompEdu педагогтың цифрлық құзыреттілігі моделі;
- білім берудегі жасанды интеллектке арналған нормативтік-этикалық шеңберлер (ЮНЕСКО стандарттары);
- педагогтың ЖИ сауаттылығы мен ЖИ құзыреттілігіне арналған ғылыми модельдер;

– информатика мұғалімін даярлауға бағытталған пәндік-ерекшелік зерттеулер.

Салыстыру құзыреттілік құрылымының компоненттік құрамы, компоненттердің мазмұндық сипаттамасы, мұғалімнің кәсіби әрекеттерімен байланысы, ЖИ-ды оқыту нысаны және оқытуды қолдайтын құрал ретінде қарастыру деңгейі, технологиялық және этикалық өлшемдердің қамтылуы және рефлексия мен кәсіби дамуға бағдарлануы сияқты параметрлер бойынша жүргізілді [8-10].

Компоненттерді іріктеу критерийлері екі өзара байланысты теориялық деңгейде негізделді. Бірінші деңгей – құзыреттілік тәсілдің классикалық логикасы, онда кәсіби құзыреттілік білімдік, әрекеттік-технологиялық, құндылықтық-этикалық және рефлексивтік өлшемдердің бірлігі ретінде қарастырылады. Бұл ұстаным педагогикалық құзыреттілік теориясында кеңінен қолданылып, мұғалімнің кәсіби даярлығын тек білім мен дағдылар жиынтығы ретінде емес, саналы, жауапты және дамуға бағытталған кәсіби әрекет ретінде түсіндіруге мүмкіндік береді.

Екінші деңгей – жасанды интеллект саласының пәндік-ерекшелік спецификасы. ЖИ технологиялары деректерге тәуелділік, модельдік болжамдардың ықтимал сипаты, алгоритмдік шешімдердің ашық еместігі және әділдік пен жауапкершілік мәселелерімен сипатталады.

Осы екі деңгейдің қиылысында әрбір критерий нақты құрылымдық компоненттің қажеттілігін негіздейді. Пәндік-нысаналы релеванттылық танымдық компонентті (ЖИ ұғымдары, деректер мен модель логикасын түсіндіру) айқындайды; технологиялық негізділік ЖИ құралдарын саналы қолдануға бағытталған технологиялық компоненттің бөлінуін талап етеді; педагогикалық қолданбалылық ЖИ-ды әрі құрал, әрі оқыту нысаны ретінде кіріктіруді қамтамасыз ететін әдістемелік компонентті негіздейді. Нормативтік-этикалық сәйкестік деректер қауіпсіздігі, әділдік және академиялық адалдық мәселелерін кәсіби шешім деңгейіне шығаратын этикалық компоненттің дербестігін айқындайды, ал кәсіби даму перспективасы ЖИ қолданудың шектеулері мен салдарын бағалауға бағытталған рефлексивтік компоненттің құрылымдағы орнына негіз болады.

Зерттеудің қорытынды кезеңінде концептуалдық модельдеу әдісі қолданылды. Бұл әдіс болашақ информатика мұғалімдерінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру үдерісінің ішкі логикасын сипаттайтын теориялық модельді құрастыруға мүмкіндік берді.

Модель «кіріс–үдеріс–нәтиже» қағидатына негізделіп құрылды:

- кіріс деңгейінде – ЖИ туралы базалық танымдық алғышарттар;
- үдеріс деңгейінде – ЖИ құралдарын қолдану және оқыту әрекеттері;
- нәтиже деңгейінде – жауапты қолдану дайындығы мен кәсіби рефлексия.

Модель зерттеліп отырған құбылыстың құрылымдық байланыстарын және қалыптасу логикасын теориялық тұрғыдан түсіндіреді және ол кейінгі эмпирикалық зерттеулер үшін әдіснамалық негіз ретінде қарастырылады.

Нәтижелер

Жүргізілген теориялық және салыстырмалы талдау нәтижесінде болашақ информатика мұғалімінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби даярлығын сипаттайтын қолданыстағы модельдерде үш негізгі шектеу анықталды: біріншіден, ЖИ көбіне тек оқытуды қолдайтын құрал ретінде қарастырылып, пәндік мазмұн ретіндегі ерекшелігі ескерілмейді; екіншіден, технологиялық дайындық әдістемелік және этикалық өлшемдермен жеткілікті деңгейде байланыстырылмайды; үшіншіден, кәсіби рефлексия ЖИ құзыреттіліктің тұрақты даму тетігі ретінде жүйеленбейді [11].

Осы анықталған олқылықтарды теориялық тұрғыдан негіздеу мақсатында зерттеу нәтижелері үш өзара байланысты блокта ұсынылады: (1) негізгі ұғымды пәндік-ерекшелік тұрғыдан нақтылау, (2) кәсіби құзыреттілік құрылымын критерийлер арқылы негіздеу, (3) компоненттердің қалыптасу логикасын сипаттайтын теориялық модельді ұсыну.

Зерттеу нәтижелерінің негізгі мәні ұсынылған құрылымның информатика мұғалімінің пәндік қызметіне бағытталуында. Зерттеу барысында үш ұғымның арасындағы айырмашылық зерделеніп, оларды ажырататын басты айырмашылықтары анықталды: педагогтың ЖИ сауаттылығы, педагогтың ЖИ құзыреттілігі және Информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі. 1-кестеде осы үш ұғым айырмашылығы бірнеше салыстыру өлшемдері арқылы көрсетілген.

Кесте 1. Педагогтың ЖИ сауаттылығы, педагогтың ЖИ құзыреттілігі және информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі ұғымдарының айырмашылығы

Салыстыру өлшемдері	Педагогтың ЖИ сауаттылығы	Педагогтың ЖИ құзыреттілігі	Информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі
Мақсаттық бағыты	ЖИ туралы базалық түсінік қалыптастыру, мүмкіндігі/шектеуін тану, жауапты қолдану мәдениеті	ЖИ-ға қатысты білімді нақты педагогикалық міндеттерді шешуге әрекет деңгейінде қолдану	ЖИ-ды информатика пәнінің мазмұны ретінде және оқыту құралы ретінде кіріктіріп, ғылыми-әдістемелік тұрғыдан оқытуға/түсіндіруге дайындық
Негізгі нәтиже	Түсінеді және таниды	Таңдайды, қолданады, бағалайды	Түсіндіреді, модельдейді, оқытады және негіздейді
Білім мазмұны	ЖИ ұғымдары, қолданылу салалары, тәуекелдер, этикалық қағидалар туралы жалпы түсінік	ЖИ жүйелерінің жұмыс логикасы туралы тереңірек білім; құралдардың педагогикалық әлеуетін білу	ЖИ теориясы мен негіздері (деректер, модельдер құру, оқыту, тестілеу, бағалау метрикалары, қателерді талдау)

Әрекеттік деңгей	Қарапайым деңгей: дайын ЖИ құралын қауіпсіз қолдануға бейімделу	Орта деңгей: оқу мақсатына сай құралды таңдау, кіріктіру, нәтижені түсіндіру және тексеру	Жоғары деңгей: ЖИ-ды оқыту нысаны ретінде сабаққа енгізу, тапсырмалар құрастыру, модель нәтижесінің валидтілігі мен шектеулерін пәндік деңгейде талдау
Этика және жауапкершілік	Жалпы деңгей: қауіпсіздік, құпиялылық, адалдық туралы білу	Шешім деңгейі: тәуекелді бағалау, жауапты қолдану қағидаларын практикада сақтау	Кәсіби деңгей: әділдік/ығысу, дерек қауіпсіздігі, академиялық адалдықты оқыту мазмұнына және мұғалім шешіміне біріктіру
Рефлексия және кәсіби даму	Жалпы ниет/түсінік деңгейінде	Қолдану тәжірибесіне сүйенген талдау	ЖИ дамуымен бірге үнемі білімді жаңарту, оқытуға дайын болу
Қолдану контексті	Барлық педагогтарға ортақ базалық деңгей	Пәнге және педагогикалық мақсаттарға бейімделген деңгей	Нақты кәсіби контекст: информатика пәні, ЖИ тақырыптарын оқыту және құралдарды пәндік мақсатқа сай қолдану

Жүргізілген талдау мен модельдеу нәтижелері бір-бірінен тәуелсіз емес, логикалық түрде өзара шартталған теориялық қорытындыларға әкелді.

1. Болашақ информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігін ұғымдық нақтылау. Бұл блоктың қажеттілігі педагогтың ЖИ сауаттылығына қатысты қолданыстағы анықтамалардың информатика мұғалімінің пәндік қызметін толық қамтымайтыны анықталғанымен негізделеді.

Жүргізілген теориялық және салыстырмалы талдау нәтижесінде «болашақ информатика мұғалімінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігі» ұғымы пәндік-ерекшелік контексте нақтыланды. Бұл ұғым педагогтың ЖИ-ды тек цифрлық құрал ретінде қолдану дайындығымен шектелмейтінін, сонымен қатар оны информатика пәнінің мазмұндық нысаны ретінде ғылыми және әдістемелік тұрғыдан түсіндіре алу қабілетін қамтитынын көрсетті. Осы зерттеу аясында болашақ информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі жасанды интеллекттің теориялық негіздерін меңгеруді, ЖИ-ға негізделген құралдарды оқу үдерісінде мақсатты қолдануды, ЖИ-ды оқыту нысаны ретінде әдістемелік тұрғыдан жобалауды және оның әлеуметтік-этикалық салдарын кәсіби деңгейде бағалауды біріктіретін интегративті кәсіби сапа ретінде анықталды.

Бұл анықтама «жалпы педагогтың ЖИ сауаттылығынан» келесі белгілері арқылы ерекшеленеді:

- пәндік мазмұнға бағдарлануы (алгоритмдер, деректер, модель логикасы);
- ЖИ-ды оқыту объектісі ретінде қарастыруы;

– информатика сабағына тән әдістемелік шешімдермен байланыстылығы.

2. ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттіліктің құрылымын негіздеу. Құзыреттілік құрылымын негіздеу қажеттілігі шетелдік және отандық модельдерде компоненттерді іріктеу логикасының айқын көрсетілмеуімен және пәндік-ерекшелік өлшемдердің әлсіздігімен түсіндіріледі.

Салыстырмалы талдау нәтижелерін компоненттерді іріктеу критерийлерімен (пәндік-нысаналы релеванттылық, педагогикалық қолданбалылық, технологиялық негізділік, нормативтік-этикалық сәйкестік, кәсіби даму перспективасы) сәйкестендіру арқылы болашақ информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігінің бес өзара байланысты құрылымдық компоненті негізделді.

Бұл компоненттер бір-бірінен оқшау емес, біртұтас кәсіби жүйенің өзара тәуелді элементтері ретінде қарастырылады. Компоненттердің құрылымы мен мазмұны 2-кестеде жүйеленіп берілген.

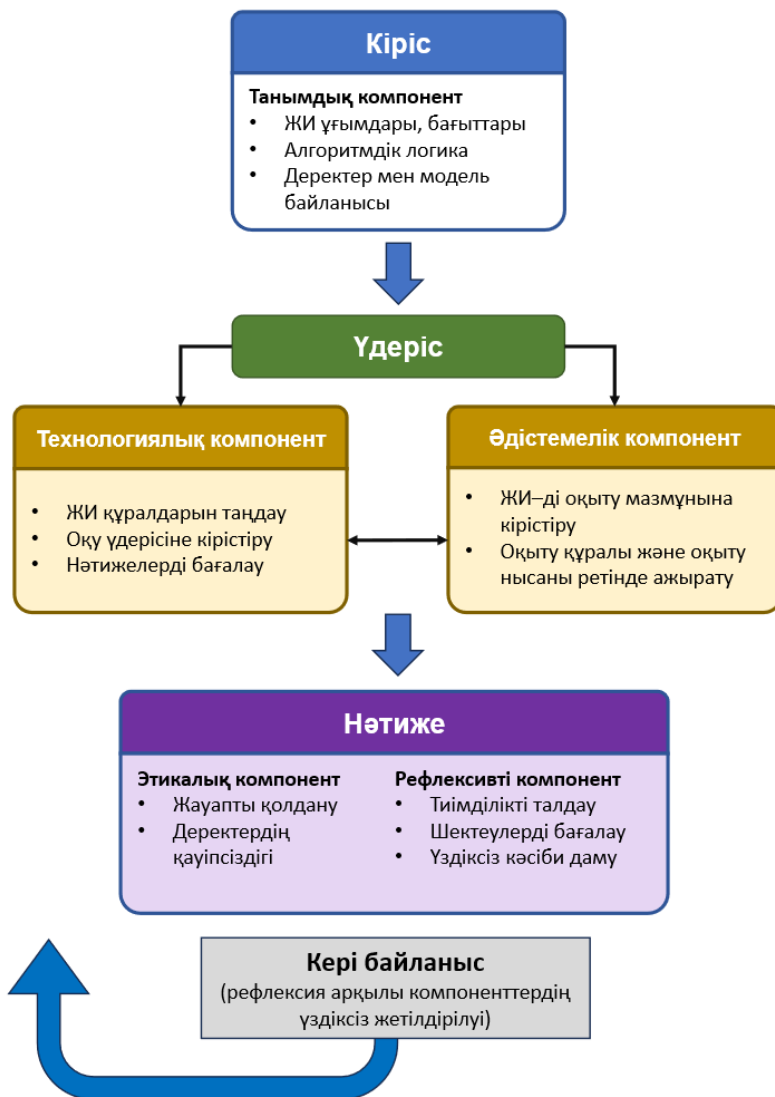
Кесте 2. Болашақ информатика мұғалімінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігінің құрылымы

ЖИ құзыреттілік компоненттері	Негізгі индикаторлар	Педагогикалық мазмұны
Танымдық	ЖИ ұғымдарын, негізгі бағыттарын және алгоритмдік қағидаттарын түсіну; деректердің модель нәтижесіне әсерін түсіндіру	ЖИ-дың теориялық негіздерін саналы меңгеру және оларды пәндік мазмұн деңгейінде ғылыми тұрғыда түсіндіру
Технологиялық	ЖИ құралдарын оқу мақсатына сәйкес тандау; оқу үдерісіне кіріктіру; нәтижелердің дұрыстығын бағалау	ЖИ-ға негізделген цифрлық құралдарды педагогикалық тұрғыдан тиімді және мақсатты қолдану
Әдістемелік	ЖИ-ды оқыту мазмұнына кіріктіру; ЖИ-ды құрал және оқыту нысаны ретінде ажырату; тапсырмалар жобалау	Информатика сабағында ЖИ тақырыптарын жас ерекшелігі мен дайындық деңгейіне сәйкес оқыту
Этикалық	Деректер қауіпсіздігін сақтау; алгоритмдік әділдікті бағалау; академиялық адалдық	Оқушылардың ЖИ-ды жауапты және сын тұрғысынан қолдану мәдениетін қалыптастыру
Рефлексивтік	ЖИ қолданудың тиімділігі мен шектеулерін талдау; кәсіби даму траекториясын бағалау	Мұғалімнің кәсіби өзін-өзі талдауы және үздіксіз дамуға дайындығы

Кестеде ұсынылған құрылым ЖИ құзыреттілікті фрагменттік дағдылар жиынтығы ретінде емес, пәндік, технологиялық және құндылықтық өлшемдерді біріктіретін тұтас кәсіби жүйе ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

3. ЖИ құзыреттілікті қалыптастырудың теориялық моделін негіздеу. Алдыңғы блоктарда анықталған ұғымдық және құрылымдық нәтижелерді біртұтас логикаға келтіру қажеттілігі құзыреттіліктің қалыптасу үдерісін

сипаттайтын теориялық модельді әзірлеуді талап етті. Анықталған құрылымдық компоненттерге сүйене отырып, болашақ информатика мұғалімдерінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың 1-суретте көрсетілген теориялық моделі әзірленді.



1-сурет – Болашақ информатика мұғалімдерінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігін қалыптастырудың теориялық моделі

Модель «кіріс–үдеріс–нәтиже» қағидатына негізделген және компоненттердің қалыптасу логикасын көрсетеді:

1. Кіріс деңгейі – болашақ мұғалімнің ЖИ туралы базалық танымдық дайындығы (танымдық компонент);

2. Үдеріс деңгейі – ЖИ құралдарын қолдану және оқыту әрекеттері арқылы технологиялық және әдістемелік компоненттердің дамуы;

3. Нәтиже деңгейі – ЖИ-ды жауапты қолдануға дайындық пен кәсіби рефлексияның қалыптасуы (этикалық және рефлексивтік компоненттер).

Үдеріс деңгейі модельде «ЖИ құралдарын қолдану» және «ЖИ туралы білімді оқыту» әрекеттерінің бірлігі ретінде қарастырылады. Бұл деңгейді теориялық тұрғыдан нақтылайтын үш өзара байланысты тетік ұсынылады.

Біріншіден, пәндік-мазмұндық ядро «деректер–модель–нәтиже» логикасында жүйеленуі тиіс: деректер сапасы мен репрезентативтілігі, модельді оқыту/тексеру идеясы, нәтижелердің валидтілігі мен шектеулері, сондай-ақ әділдік пен жауапкершілікке қатысты негізгі түсініктер. Бұл ядро ЖИ-ды информатика пәнінің мазмұны ретінде түсіндірудің негізін құрайды.

Екіншіден, әдістемелік дизайн екі арнаны (AI for education және education about AI) ажырата отырып, бір сабақ сценарийінде байланыстыруға бағытталады. Оны іске асыратын тапсырмалар типтері ретінде: ЖИ құралын оқу мақсатына сай таңдау және кіріктіру; ЖИ ұстанымдарын оқушы деңгейінде түсіндіру; модель нәтижесін сын тұрғысынан бағалау (қате себептері, шектеулер); этикалық кейстер (деректер қауіпсіздігі, әділдік, академиялық адалдық) қарастырылады.

Үшіншіден, нормативтік-этикалық талаптар мен рефлексивтік кері байланыс үдерістің тұрақты өлшеміне айналуы қажет: мұғалім ЖИ қолданудың тиімділігі мен тәуекелін, нәтижелердің негізділігін және өз педагогикалық шешімдерінің салдарын жүйелі талдап отырады. Осылайша, рефлексия компоненттердің үздіксіз жетілдірілуін қамтамасыз ететін кері байланыс механизмі ретінде көрінеді.

Бұл тетіктер модельді оқу үдерісін қатаң регламенттейтін схемаға айналдырмай, үдеріс деңгейінде қандай мазмұндық-әдістемелік және нормативтік шарттар орындалса, ЖИ-құзыреттіліктің тұтас кәсіби жүйе ретінде қалыптасуы ықтимал екенін теориялық түрде нақтылайды.

Рефлексивтік компонент модельде кері байланыс механизмі ретінде қарастырылып, компоненттердің үздіксіз жетілдірілуін қамтамасыз етеді. Осылайша, модель ЖИ құзыреттіліктің қалыптасуын сызықтық емес, динамикалық және өзін-өзі дамытатын кәсіби жүйе ретінде түсіндіреді.

Ұсынылған модель нақты оқу үдерісін регламенттеуді мақсат етпейді; оның негізгі функциясы – зерттеліп отырған құбылыстың ішкі құрылымдық байланыстарын және қалыптасу логикасын теориялық тұрғыдан негіздеу. Бұл модель кейінгі эмпирикалық зерттеулерде диагностикалық құрал әзірлеуге және педагогикалық шарттарды эксперименттік тексеруге әдіснамалық тірек бола алады.

Осылайша, зерттеу нәтижесінде:

- болашақ информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі пәндік-ерекшелік тұрғыдан нақтыланды;
- құзыреттіліктің құрылымы критерийлер жүйесі арқылы теориялық негізделді;
- компоненттердің өзара байланысын сипаттайтын теориялық модель ұсынылды.

Бұл нәтижелер ЖИ құзыреттілікті информатика мұғалімінің кәсіби даярлығының дербес және ғылыми негізделген бағыты ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Талқылау

Ұсынылған зерттеу нәтижелері болашақ информатика мұғалімдерінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігін теориялық тұрғыдан құрылымдауға және оны халықаралық ғылыми дискурспен салыстыра талдауға мүмкіндік береді. Бұл бөлімде алынған нәтижелер кең таралған цифрлық және ЖИ-құзыреттілік шеңберлерімен салыстырылып, ұсынылған модельдің теориялық үлесі, ерекшелігі және шектеулері айқындалады.

1. DigCompEdu шеңберімен салыстыру: пәндік-ерекшелік аспектінің күшейтілуі

Алынған нәтижелер DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators) тұжырымдамасымен мазмұндық тұрғыдан ішінара үйлеседі. DigCompEdu мұғалімнің цифрлық құзыреттілігін алты өлшем арқылы сипаттап, цифрлық ресурстарды пайдалану, оқу үдерісін жобалау, бағалау және кәсіби даму аспектілеріне басымдық береді. Осы зерттеуде айқындалған технологиялық және әдістемелік компоненттер DigCompEdu-дағы “Digital Resources”, “Teaching and Learning” және “Assessment” бағыттарымен функционалдық тұрғыдан сәйкес келеді.

Сонымен қатар айырмашылық принциптік сипатқа ие. DigCompEdu цифрлық педагогиканы кең мағынада қарастырса, ұсынылған модель жасанды интеллектке арнайы бағдарланған және оны информатика пәнінің мазмұндық нысаны ретінде қарастырады. Яғни мұнда мұғалімнің ЖИ құралдарын қолдану дайындығымен қатар, алгоритмдік логиканы, деректер сапасының модель нәтижесіне әсерін және модель шектеулерін түсіндіру қабілеті негізгі компоненттердің бірі ретінде енгізілген. Бұл пәндік-ерекшелік өлшем DigCompEdu құрылымында дербес түрде бөлінбейді және дәл осы тұста ұсынылған модель оның мазмұнын толықтырады [12].

2. UNESCO шеңберімен салыстыру: этикалық қағидаттарды кәсіби құзыреттілік деңгейіне көшіру

UNESCO-ның білім берудегі жасанды интеллектке қатысты құжаттарында әділдік, инклюзия, деректер қауіпсіздігі, ашықтық және адам құқықтарын сақтау қағидаттары ерекше атап өтіледі. Бұл қағидаттар көбіне білім беру саясаты мен институционалдық басқару деңгейінде қарастырылады. Ұсынылған зерттеуде осы қағидаттар этикалық компонент арқылы мұғалімнің жеке кәсіби құзыреттілігі деңгейіне ауыстырылды. Яғни этика нормативтік декларация ретінде емес, мұғалімнің күнделікті педагогикалық шешім қабылдауына әсер ететін кәсіби қабілет ретінде түсіндірілді. Бұл тәсіл ЖИ-ды білім беру кеңістігінде қауіпсіз және тұрақты енгізу мәселесін практикалық педагогикалық әрекетпен тікелей байланыстырады және UNESCO ұстанымдарының педагогикалық интерпретациясын тереңдетеді [13].

3. AI literacy және AI competence модельдерімен салыстыру: құрылымдық интеграция

AI literacy және AI competence бағытындағы зерттеулерде мұғалімнің ЖИ дайындығы әдетте екі арнада сипатталады:

(1) ЖИ құралдарын оқытуда қолдану;

(2) ЖИ туралы білімді оқыту.

Көптеген модельдерде бұлар арналар қатар қарастырылғанымен, олардың арасындағы әдістемелік байланыс жеткілікті деңгейде ашылмайды. Осы зерттеуде бұл екі арна әдістемелік компонент арқылы біртұтас құрылымға біріктірілді. Әдістемелік компонент ЖИ-ды әрі құрал, әрі оқыту нысаны ретінде қарастыруға мүмкіндік беретін орталық буын ретінде негізделді. Сонымен қатар рефлексивтік компоненттің дербес құрылымдық элемент ретінде бөлінуі ұсынылған модельдің маңызды ерекшелігі болып табылады. Көптеген еңбектерде рефлексия қосымша қабілет ретінде қарастырылса, бұл зерттеуде ол ЖИ құзыреттіліктің тұрақты дамуын қамтамасыз ететін ішкі механизм ретінде түсіндіріледі. Бұл тәсіл мұғалімнің ЖИ технологияларын қолданудағы сыни позициясын және кәсіби бейімделу қабілетін теориялық тұрғыдан негіздейді.

Зерттеу нәтижесінде ұсынылған модельдің басқа ЖИ саласындағы құзыреттілік модельдерімен салыстырмалы талдауы 3-кестеде берілген.

Кесте 3. Педагогтың жасанды интеллект саласындағы құзыреттілік модельдерінің салыстырмалы сипаттамасы

Салыстыру өлшемдері	DigCompEdu	UNESCO AI Framework	AI literacy модельдері	Ұсынылған модель
ЖИ-ды оқыту нысаны ретінде қарастыру	Қамтылмайды	Жанама түрде қамтылады	Жалпы деңгейде қамтылған	Пәндік-ерекшелік деңгейде негізделген
Информатика мұғаліміне бағдарлану	Қамтылмайды	Қамтылмайды	Жанама түрде қамтылады	Тікелей пәндік контексте негізделген
Әдістемелік компоненттің дербестігі	Жалпы деңгейде	Қарастырылмайды	Ішінара	Дербес құрылымдық компонент ретінде негізделген
Этикалық өлшемнің орны	Қосымша өлшем	Нормативтік қағидаттар деңгейінде	Жалпы сипатта	Кәсіби құзыреттіліктің дербес компоненті
Рефлексияның құрылымдағы орны	Қамтылмайды	Қамтылмайды	Ішінара	Құзыреттіліктің тұрақты даму механизмі ретінде негізделген
Құзыреттіліктің қалыптасу логикасы	Қарастырылмайды	Қарастырылмайды	Қарастырылмайды	«Кіріс–үдеріс–нәтиже» моделі арқылы жүйеленген

Салыстырмалы талдау көрсеткендей, қолданыстағы халықаралық шеңберлер жасанды интеллектті педагогтың цифрлық немесе этикалық

даярлығы тұрғысынан қарастырғанымен, информатика мұғаліміне тән пәндік-ерекшелік, әдістемелік және рефлексивтік өлшемдерді біртұтас кәсіби жүйе ретінде негіздемейді. Осы тұрғыдан алғанда, ұсынылған модель болашақ информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігін кешенді және құрылымдық түрде сипаттауға мүмкіндік береді.

4. Ұсынылған модельдің теориялық үлесі мен шектеулері

Жүргізілген талдау ұсынылған модельдің бірнеше теориялық артықшылығын айқындайды:

- ЖИ құзыреттілікті информатика мұғаліміне тән пәндік-ерекшелік контексте нақтылайды;
- құзыреттіліктің құрылымын компоненттерді іріктеу критерийлері арқылы дәлелдейді;
- компоненттердің қалыптасу логикасын «кіріс–үдеріс–нәтиже» қағидатына негізделген жүйе ретінде көрсетеді.

Сонымен қатар зерттеудің шектеулері де бар. Біріншіден, зерттеу таза теориялық сипатта жүргізілгендіктен, ұсынылған құрылым мен модель эмпирикалық деректермен тексерілген жоқ. Екіншіден, модель информатика мұғалімдерін даярлаудың жалпы логикасын сипаттайды және нақты оқу бағдарламалары немесе пәндік модульдер деңгейінде детализациялауды мақсат етпейді. Үшіншіден, модель ұлттық білім беру стандарттары мен институционалдық ерекшеліктерге бейімдеуді талап етуі мүмкін.

Аталған шектеулер зерттеудің кемшілігі ретінде емес, оны дамытудың келесі кезеңдерін айқындайтын ғылыми перспектива ретінде қарастырылады.

Ұсынылған зерттеу нәтижелері халықаралық цифрлық және жасанды интеллект құзыреттілік шеңберлерімен үйлесетін, бірақ оларды информатика мұғалімінің пәндік-ерекшелік кәсіби қызметіне бейімдейтін теориялық модель ұсынады. Бұл модель ЖИ құзыреттілікті технологиялық дайындықпен шектемей, педагогикалық, әдістемелік, этикалық және рефлексивтік өлшемдердің бірлігінде қарастыруымен ерекшеленеді. Осы тұрғыдан алғанда, зерттеу нәтижелері болашақ информатика мұғалімдерін даярлау саласындағы теориялық дискурсты толықтырады және кейінгі эмпирикалық зерттеулер үшін әдіснамалық тірек бола алады.

Қорытынды

Бұл зерттеуде болашақ информатика мұғалімдерінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру мәселесі теориялық тұрғыдан негізделді. Қойылған мақсатқа сәйкес ғылыми әдебиеттерді жүйелі талдау, салыстырмалы әдіс және концептуалдық модельдеу негізінде зерттеліп отырған құбылыстың ұғымдық мазмұны нақтыланып, құрылымдық-логикалық моделі ұсынылды.

Зерттеу нәтижесінде болашақ информатика мұғалімінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігі информатика пәнінің ерекшеліктерін есепке алатын интегративті кәсіби сапа ретінде анықталды.

Бұл құзыреттілік мұғалімнің жасанды интеллекттің теориялық негіздерін меңгеруін, ЖИ-ға негізделген құралдарды оқу үдерісінде максатты қолдануын, ЖИ-ды оқыту нысаны ретінде әдістемелік тұрғыдан жобалауын және оның әлеуметтік-этикалық салдарын кәсіби деңгейде бағалау қабілетін біріктіреді.

Зерттеудің негізгі теориялық нәтижелері төмендегідей:

– болашақ информатика мұғалімінің ЖИ саласындағы кәсіби құзыреттілігі пәндік-ерекшелік контексте концептуалданды және оның жалпы педагогтың ЖИ сауаттылығынан айырмашылығы дәлелденді;

– құзыреттіліктің құрылымы компоненттерді іріктеу критерийлері негізінде жүйеленіп, танымдық, технологиялық, әдістемелік, этикалық және рефлексивтік компоненттерден тұратын тұтас кәсіби жүйе ретінде негізделді;

– компоненттердің өзара байланысын және қалыптасу логикасын сипаттайтын «кіріс–үдеріс–нәтиже» қағидатына негізделген теориялық модель ұсынылды.

Ұсынылған құрылым мен модель жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілікті фрагменттік дағдылар жиынтығы ретінде емес, болашақ информатика мұғалімінің кәсіби даярлығын айқындайтын жүйелі педагогикалық құбылыс ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Осы тұрғыдан алғанда, зерттеу нәтижелері информатика мұғалімдерін даярлау теориясын толықтырып, білім берудегі жасанды интеллектке қатысты ғылыми дискурсты пәндік-ерекшелік деңгейде нақтылайды.

Зерттеу теориялық сипатта жүргізілгендіктен, оның бірқатар шектеулері бар. Ұсынылған құрылым мен модель эмпирикалық деректермен тексерілген жоқ және нақты оқу бағдарламалары немесе пәндік модульдер деңгейінде апробацияланбады. Сонымен қатар модель ұлттық білім беру стандарттары мен институционалдық ерекшеліктерге бейімдеуді талап етуі мүмкін. Осы шектеулерді ескере отырып, болашақ зерттеулерде ұсынылған теориялық модельді эмпирикалық тұрғыдан тексеру, болашақ информатика мұғалімдерінің жасанды интеллект саласындағы кәсіби құзыреттілігін диагностикалау құралдарын әзірлеу, сондай-ақ педагогикалық шарттардың тиімділігін эксперименттік жолмен анықтау өзекті бағыттар ретінде қарастырылады. Бұл зерттеулер ұсынылған теориялық тұжырымдардың практикалық маңызын айқындауға және болашақ информатика мұғалімдерін даярлау жүйесін жетілдіруге негіз бола алады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Prilop C. N., Mah D.-K., Jacobsen L. J., Hansen R. R., Weber K. E., Hoya F. Generative AI in teacher education: Educators' perceptions of transformative potentials and the triadic nature of AI literacy explored through AI-enhanced methods // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2025. – Vol. 9. – Art. 100471. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100471>

[2] Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M. Systematic review of

research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16. – Art. 39. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

[3] Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – URL: <https://curriculumredesign.org/our-work/artificial-intelligence-in-education/>

[4] Смышляева О. В., Груздева М. Л. Определение понятий грамотности и компетенций в области искусственного интеллекта в контексте педагогического образования // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2025. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-ponyatiy-gramotnosti-i-kompetentsiy-v-oblasti-iskusstvennogo-intellekta-v-kontekste-pedagogicheskogo-obrazovaniya>

[5] Long D., Magerko B. What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations // Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '20). – New York: ACM, 2020. – P. 1–16. – DOI: <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>

[6] Chiu T. K. F., Ahmad Z., Ismailov M., Sanusi I. T. What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them // Computers and Education Open. – 2024. – Vol. 6. – Art. 100171. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171>

[7] Минаков А. И. Структура компетенции педагога в области искусственного интеллекта для решения образовательных задач // МНКО. – 2024. – № 4 (107). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-kompetentsii-pedagoga-v-oblasti-iskusstvennogo-intellekta-dlya-resheniya-obrazovatelnyh-zadach>

[8] Розов К. В. О необходимости изменения содержания профессиональной подготовки будущего учителя информатики в области искусственного интеллекта // Информатика и образование. – 2020. – № 4. – С. 12–26. – DOI: <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2020-35-4-12-26>

[9] Салгараева Г., Жұмабаева У. Болашақ информатика мұғалімдерін жасанды интеллект негіздері бойынша даярлаудың әдістемелік жүйесі // Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. Физика-математика ғылымдары сериясы. – 2020. – № 4 (72). – С. 250–254. – DOI: <https://doi.org/10.51889/2020-4.1728-7901.39>

[10] Әмірбеков А., Ибашова А. Болашақ информатика мұғалімдерін дайындау: білім беруде жасанды интеллект планшдафтында бағыттау // Халел Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің хабаршысы. – 2024. – Т. 75. – № 4. – С. 97–110. – DOI: <https://doi.org/10.47649/vau.24.v75.i4.09>

[11] Абдрашова Э., Кобеева З., Кемельбекова Ж. Жасанды интеллект: болашақ информатика мұғалімдерінің кәсіби-әдістемелік құзыреттілігіне әсері // ҚР ҰҒА Хабарлары. – 2025. – Т. 415. – № 3. – С. 33–47. – DOI: <https://doi.org/10.32014/2025.2518-1467.950>

[12] European Commission. Joint Research Centre; Punie Y., Redecker C. (eds.) European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 p. – URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>.

[13] UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. – Paris: UNESCO, 2021. URL: <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

REFERENCES

[1] Prilop C. N., Mah D.-K., Jacobsen L. J., Hansen R. R., Weber K. E., Hoya F. Generative AI in teacher education: Educators' perceptions of transformative potentials and the triadic nature of AI literacy explored through AI-enhanced methods // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. – 2025. – Vol. 9. – Art. 100471. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100471>

[2] Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2019. – Vol. 16. – Art. 39. – DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

[3] Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019. – URL: <https://curriculumredesign.org/our-work/artificial-intelligence-in-education/>

[4] Smyshljaeva O. V., Gruzdeva M. L. Opredelenie ponjatij gramotnosti i kompetencij v oblasti iskusstvennogo intellekta v kontekste pedagogicheskogo obrazovaniya [Defining the Concepts of Artificial Intelligence Literacy and Competencies in the Context of Teacher Education] // *Vestnik RUDN. Seriya: Informatizacija obrazovaniya*. – 2025. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-ponyatiy-gramotnosti-i-kompetentsiy-v-oblasti-iskusstvennogo-intellekta-v-kontekste-pedagogicheskogo-obrazovaniya> [in Rus.]

[5] Long D., Magerko B. What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations // *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '20)*. – New York: ACM, 2020. – P. 1–16. – DOI: <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>

[6] Chiu T. K. F., Ahmad Z., Ismailov M., Sanusi I. T. What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them // *Computers and Education Open*. – 2024. – Vol. 6. – Art. 100171. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171>

[7] Minakov A. I. Struktura kompetencii pedagoga v oblasti iskusstvennogo intellekta dlja resheniya obrazovatel'nyh zadach [The Structure of an Educator's Artificial Intelligence Competence for Solving Educational Tasks] // *MNKO*. – 2024. – № 4 (107). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-kompetentsii-pedagoga-v-oblasti-iskusstvennogo-intellekta-dlya-resheniya-obrazovatelnyh-zadach> [in Rus.]

[8] Rozov K. V. O neobhodimosti izmenenija sodержanija professional'noj podgotovki budushhego uchitelja informatiki v oblasti iskusstvennogo intellekta [On the Need to Change the Content of Professional Training of Future Computer Science Teachers in the Field of Artificial Intelligence] // Informatika i obrazovanie. – 2020. – № 4. – S. 12–26. – DOI: <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2020-35-4-12-26> [in Rus.]

[9] Salgaraeva G., Jūmabaeva U. Bolaşaq informatika mūğalımderin jasandy intelekt negızderı boiynşa daıarlaudyñ ädistemelik jüiesı [The Methodological System for Training Future Computer Science Teachers in the Fundamentals of Artificial Intelligence] // Abai atyndağy QazĖPU Habarşysy. Fizika-matematika ğylymdary seriasy. – 2020. – № 4 (72). – S. 250–254. – DOI: <https://doi.org/10.51889/2020-4.1728-7901.39> [in Kaz.]

[10] Ämirbekov A., İbaşova A. Bolaşaq informatika mūğalımderin daiyndau: bilim berude jasandy intelekt plandşaftynda bağyttau [Training Future Computer Science Teachers: Navigating the Artificial Intelligence Landscape in Education] // Halel Dosmūhamedov atyndağy Atyrau universitetiniñ habarşysy. – 2024. – T. 75. – № 4. – S. 97–110. – DOI: <https://doi.org/10.47649/vau.24.v75.i4.09> [in Kaz.]

[11] Abdrašova E., Kobbeyva Z., Kemelbekova J. Jasandy intelekt: bolaşaq informatika mūğalımderiniñ käsibi-ädistemelik qūzyrettiligine äserı [Artificial Intelligence: Its Impact on the Professional and Methodological Competence of Future Computer Science Teachers] // QR ŨĞA Habarlary. – 2025. – T. 415. – № 3. – S. 33–47. – DOI: <https://doi.org/10.32014/2025.2518-1467.950> [in Kaz.]

[12] European Commission. Joint Research Centre; Punie Y., Redecker C. (eds.) European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. – 95 p. – URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>.

[13] UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. – Paris: UNESCO, 2021. URL: <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

* Айдаулет Б.Е.¹, Машрипханова Г.А.², Кыдырбаева Г.Т.³, Адамбекова А.М.⁴

*¹ Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова
Шымкент, Казахстан

^{2,3,4} Жетысуский университет имени И. Жансугурова
Талдыкорган, Казахстан

Аннотация. В последние годы технологии искусственного интеллекта активно внедряются в систему образования и оказывают заметное влияние на содержание и организацию учебного процесса. Инструменты, основанные

на ИИ, используются для адаптации обучения, анализа образовательных результатов, автоматизации оценки и поддержки педагогических решений. Параллельно с этим в научно-педагогическом дискурсе сформировались такие понятия, как ИИ грамотность и ИИ компетентность педагога, отражающие необходимость осознанного и профессионального применения интеллектуальных технологий в образовательной практике. Включение основ искусственного интеллекта в содержание школьного курса информатики и их институционализация в виде отдельных учебных модулей актуализируют задачу целенаправленной подготовки учителей информатики к профессиональной деятельности в данной области. Целью статьи является теоретическое обоснование формирования профессиональной компетентности будущих учителей информатики в сфере искусственного интеллекта и разработка ее структурно-логической модели. Исследование носит теоретический характер и основано на методах сравнительного анализа, систематизации, обобщения и концептуального моделирования. В качестве источников использованы публикации из базы данных Scopus, аналитические материалы международных организаций, а также результаты отечественных исследований. В ходе работы уточнено содержание и разграничены понятия «ИИ грамотность педагога», «ИИ компетентность педагога» и «профессиональная компетентность учителя информатики в области ИИ». Профессиональная компетентность будущего учителя информатики интерпретируется как интегративное качество личности, включающее когнитивный, технологический, методический, этический и рефлексивный компоненты. Предложена теоретическая модель формирования данной компетентности, основанная на логике «вход – процесс – результат». Полученные выводы могут быть использованы при проектировании программ подготовки учителей информатики и в дальнейших исследованиях, посвященных методике формирования профессиональной ИИ компетентности педагогов.

Ключевые слова: подготовка учителей информатики, искусственный интеллект, грамотность ИИ, компетентность ИИ, профессиональная компетентность, этика ИИ, цифровая педагогика, педагогическая подготовка, теоретическая модель

THEORETICAL MODEL FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE IN THE FIELD OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS

*Aidaulet B.E.¹, Mashripkhanova G.A.²,
Kydrybayeva G.T.³, Adambekova A.M.⁴

*¹ M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

^{2,3,4} I. Zhansugurov Zhetysay University, Taldykorgan, Kazakhstan

Abstract. The rapid development of artificial intelligence technologies and their growing integration into education have significantly transformed both teaching practices and curricular content. AI-based tools are increasingly applied

to adaptive learning environments, learning analytics, automated assessment, and pedagogical decision support. As a result, concepts such as AI literacy and AI competence of educators have emerged, emphasizing the need for informed, responsible, and pedagogically grounded use of intelligent technologies. The gradual incorporation of artificial intelligence topics into school computer science curricula, as well as the introduction of AI-related courses, has highlighted the need for a systematic approach to preparing future computer science teachers for professional activity in this field. The aim of this article is to provide a theoretical justification for the formation of professional competence in artificial intelligence among future computer science teachers and to propose a structural and logical model of this process. The study is theoretical in nature and employs comparative analysis, systematization, generalization, and conceptual modeling methods. The theoretical framework is based on publications indexed in the Scopus database, analytical reports of international organizations, and relevant national research. The study clarifies the conceptual distinctions between AI literacy of a teacher, AI competence of a teacher, and professional competence of a computer science teacher in the field of artificial intelligence. The professional AI competence of future computer science teachers is defined as an integrative professional quality comprising cognitive, technological, methodological, ethical, and reflective components. A theoretical model grounded in the “input–process–output” logic is proposed to describe the formation of this competence. The results of the study can be applied in teacher education programs and in further research focused on developing methodologies for fostering AI-related professional competence in computer science educators.

Keywords: computer science teacher training, artificial intelligence, AI literacy, AI competence, professional competence, AI ethics, digital pedagogy, pedagogical training, theoretical model

Мақала түсті / Статья поступила / Received: 25.01.2026.

Жариялауға қабылданды / Принята к публикации / Accepted: 25.09.2026.

Авторлар туралы мәлімет:

Айдәулет Бекарыс Ерланұлы – техника ғылымдарының магистрі, оқытушы, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан, e-mail: bekarys.aidalet@mail.ru

Машрипханова Гульмарал Айдосовна – информатика және білімді цифрландыру кафедрасының оқытушы-ассистенті, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан, e-mail: zmashripkhanova@gmail.com

Кыдырбаева Галия Турыспаевна – педагогика ғылымдарының кандидаты, академиялық мәселелер жөніндегі департамент директоры, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан, e-mail: kidirbaeva@gmail.com

Адамбекова Айжан Маманқызы – докторант, информатика және білімді цифрландыру кафедрасының оқытушы-ассистенті, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған, Қазақстан, e-mail: a.adambekova@zu.edu.kz

Информация об авторах:

Айдаулет Бекарыс Ерланұлы – магистр технических наук, преподаватель, Южно-Казахстанский университет имени М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан, e-mail: bekarys.aidaulet@mail.ru

Машрипханова Гультарал Айдосовна – преподаватель-ассистент кафедры информатики и цифровизации образования, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Талдықорған, Казахстан, e-mail: zmashripkhanova@gmail.com

Кыдырбаева Галия Турыспаевна – кандидат педагогических наук, Директор департамента по академическому вопросу, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Талдықорған, Казахстан, e-mail: kidirbaeva@gmail.com

Адамбекова Айжан Мамановна – докторант, преподаватель-ассистент кафедры информатики и цифровизации образования, Жетысуский университет имени И. Жансугурова, Талдықорған, Казахстан, e-mail: a.adambekova@zu.edu.kz

Information about the authors:

Aidaulet Bekarys Yerlanuly – Master of Technical Sciences, Lecturer, M.Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: bekarys.aidaulet@mail.ru

Mashripkhanova Gulmaral Aidosovna – Assistant Lecturer at the Department of Informatics and Digitalization of Education, I. Zhansugurov Zhetysu University, TalDYKorgan, Kazakhstan, e-mail: zmashripkhanova@gmail.com

Kydyrbayeva Galiya Turyspayevna – Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Educational and Methodological Department, I. Zhansugurov Zhetysu University, TalDYKorgan, Kazakhstan, e-mail: kidirbaeva@gmail.com

Adambekova Aizhan Mamanovna – Doctoral student, Assistant Lecturer at the Department of Informatics and Digitalization of Education, I. Zhansugurov Zhetysu University, TalDYKorgan, Kazakhstan, e-mail: a.adambekova@zu.edu.kz