

Нахипова Венера Исмаиловнаның
8D01503 - «Информатика педагогін даярлау» білім беру бағдарламасы
бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындаған
диссертациялық жұмысының

АНДАТПАСЫ

Зерттеу тақырыбы: Білім алушылардың академиялық үлгерімін болжауда машиналық оқытуды қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздері.

Зерттеудің өзектілігі. Қазіргі заманда білім беру жүйесі адам капиталының сапасын арттыруда және елдің әлеуметтік-экономикалық дамуын қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады.

Қазақстанда жасанды интеллект пен машиналық оқытудың білім беру саласындағы қолданылуы – бұл елдің білім жүйесін заманауи талаптарға сай дамытуға бағытталған маңызды қадам. Президент жолдауларынан бастап, Үкімет қаулыларына дейін, ғылыми зерттеулер мен халықаралық ынтымақтастыққа дейінгі барлық шаралар жасанды интеллекттің білім беру саласына енгізілуін қолдайды. Бұл тек білім сапасын арттыруға ғана емес, еліміздің әлемдік білім беру кеңістігінде бәсекеге қабілеттілігін арттыруға да мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев өз жолдауларында білім беру саласын дамытуға баса назар аудара отырып, елдің болашағы білімді жастардың қолында екенін жиі айтады. Президент: *«Сапалы білімге қолжетімділік - азаматтардың тең мүмкіндіктерін қамтамасыз етудің ең тиімді жолы»* деп атап өткен болатын. Бұл білім алушылардың академиялық үлгерімін жетілдіруде ғылыми-зерттеушілік әдістердің қажеттілігін көрсетеді. Сонымен қатар, Президент Тоқаевтың «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасына ерекше назар аударуы да бұл тақырыптың өзектілігін арттыра түседі.

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев *«Цифрлық технологиялар білім беру мен ғылымның жаңа деңгейге көтерілуіне ықпал етуі тиіс»* деп атап өтті. Бұл ретте, машиналық оқыту әдістерін пайдалану академиялық үлгерімді болжауда және оны жетілдіруде маңызды құрал болмақ. Оның өзектілігі қазіргі заманауи білім беру жүйесінде білім сапасын арттыру, бағалау үдерісін объективті және жекелендірілген ету қажеттілігінен туындайды. Машиналық оқыту әдістері үлкен мәліметтерді талдап, әрбір білім алушының оқу үлгерімін нақты бағалауға, оның күшті және әлсіз жақтарын анықтауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл технология оқыту бағдарламаларын жекелендіруге, әрбір білім алушының қажеттіліктеріне бейімделуге, оқу үдерісін тиімді әрі қызықты етуге жәрдемдеседі. Бұл – зерттеу тақырыбының маңыздылығы мен өзектілігінің тағы бір дәлелі.

Бұл сала Қазақстанда да өз дамуын жалғастыруда, қазіргі таңда еліміздің бірқатар университеттері мен ғылыми орталықтары осы саладағы зерттеулерге сүйене отырып, жасанды интеллектті оқу процесінде қолданудың жаңа әдіс-

тәсілдерін әзірлеуде. Мұндай зерттеулер жүргізіп жатқан қазақстандық педагог-ғалымдар мен ізденушілердің қатарында Б.Берікқожа, А. Мухамедин, М. Серік, Л.А. Сулейменова, З. Абдиахметова, М. Орынбасар, М. Жумадилова, З. Зулпыхар, А. Тлебалдинова, Н. О. Изимбетов және т.б. зерттеушілер бар.

Шетелдерде жасанды интеллекттің білім саласында қолданылуы өте кең таралған. Мысалы, АҚШ, Қытай, Германия сияқты елдерде ЖИ негізіндегі платформалар мен жүйелер білім беру мекемелерінде кеңінен қолданылады. Бұл платформалар білім алушылардың жеке қажеттіліктеріне сәйкес адаптивті оқыту жүйелерін қалыптастыруда, білім алушылардың үлгерімін болжауда және оқу процесін автоматтандыруда маңызды рөл атқарады.

Машиналық оқыту (МО) мен жасанды интеллектті (ЖИ) қолдану мәселерін шетелдік ғалымдар өз еңбектерінде терең тоқталады. Атап көрсетсек, Махмуд Гудайел, Диего Буэнаньо-Фернандес, Хуэй Цзян, Вентао Фу, Кристобаль Ромеро, Себастьян Вентура, Джордж Сименс, Анниса Усватун Хасана, Харвати және т.б зерттеушілер бар.

Жоғарыда аталған отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектеріндегі көптеген жасалынып жатқан зерттеулерге қарамастан, Қазақстанда білім алушылардың академиялық үлгерімін болжауда машиналық оқытуды қолдану саласында бірнеше проблемалық жағдайлар мен шешілмеген мәселелер бар. Мәселен, солардың бірі - *деректердің жеткіліксіздігі және оның сапасы*. МО –ды қолданып тиімді модельдер құру үшін неғұрлым кең ақпаратты қамтитын үлкен көлемдегі сапалы деректер қажет. Өкінішке орай, Қазақстандағы білім беру саласында мұндай деректердің жинақталуы мен қолжетімділігі шектеулі. Нақтырақ айтсақ, кейбір жоғары мектептерде білім алушылардың үлгерімі туралы мәліметтер электронды форматта сақталмайды немесе толық емес. Бұл модельдердің дәлдігін төмендетеді және болжау нәтижелерінің сенімділігін азайтады.

Ескеретін тағы бір мәселе - *инфрақұрылым мен технологиялық қолдау тапшылығы* болып табылады. Көптеген жоғары оқу орындарында заманауи компьютерлік техника мен қажетті бағдарламалық қамтамасыз етудің толық болмауы МО әдістерін енгізуді қиындатуда. Жоғары оқу орындарында (ЖОО) интернет жылдамдығының төмендігі немесе тұрақсыздығы деректерді өңдеу мен талдауға кедергі келтіреді.

Мұнымен қоса, *білікті мамандардың жетіспеушілігі* тағы да бар. Машиналық оқыту саласында білікті мамандардың аздығы – Қазақстандағы білім беру саласындағы өзекті мәселелердің біріне айналды. МО технологиясын білім беру жүйесіне тиімді түрде енгізу үшін арнайы дайындықтан өткен мамандар мен зерттеушілер қажет.

Қазақстанда жасанды интеллектті білім беру жүйесіне енгізу бойынша бастамалар белсенді қолға алынғанымен, оны толыққанды жүзеге асыруда бірқатар өзекті мәселелер бар. Біріншіден, педагогтердің ЖИ технологияларына қатысты цифрлық құзыреттілігі жеткіліксіз, бұл оның оқу үдерісіне тиімді интеграциялануына кедергі келтіреді. Екіншіден, оқу материалдарының, платформалар мен құралдардың жеткіліксіз бейімделуі

аймақтық теңсіздік тудырады. Үшіншіден, нормативтік-құқықтық базаның жетілмегендігі ЖИ құралдарын этикалық және қауіпсіз пайдалану мәселесін туындатады. Осы жағдайлар ЖИ әлеуетін толық пайдалану үшін кешенді шешімдерді қажет етеді.

Әрине проблема мұнымен бітпейді. Кез келген жаңа технологияны іске асырудағы негізгі жәйттердің бірі – қаржыландыру екенін ескеретін болсақ, бұл ретте де *қаржыландыру мәселесінің жеткіліксіздігі* байқалады. МО жобаларын жүзеге асыру үшін айтарлықтай қаржы қажет. Қаражат көлемі деректерді жинау, инфрақұрылымды жаңарту, мамандарды даярлау және бағдарламалық қамтамасыз етуді сатып алу аясындағы барлық қажеттіліктерді толыққанды қамтуы қажет. Елімізде бұл бағыттағы қаржыландыру деңгейі біршама төмен, бұл жағдай арнайы жобалардың іске асырылуын тежейді.

Ерекше назар аударатын кезекті мәселе - *құқықтық және этикалық мәселелер* болып табылады. Білім алушылардың жеке деректерін жинау және өңдеу барысында құқықтық және этикалық нормаларды сақтау аса маңызды. Елімізде бұл салада нақты реттеулер мен стандарттардың болмауы деректердің құпиялылығы мен қауіпсіздігіне қатысты мәселелерді туындатады.

Қазақстанда білім алушылардың академиялық үлгерімін болжауда МО - ны қолдану әлеуеті жеткілікті түрде кең болғанымен, жоғарыда аталған мәселелер бұл процесті тежейді. Сол себепті, білім алушылардың академиялық үлгерімін болжауда МО-ны қолданудың қажеттілігі мен оны жүзеге асырудың ғылыми-әдістемелік негізі жасалмауы арасындағы объективті *қарама-қайшылықтардың* бар болуы біздің зерттеу жұмысымыздың мәселесін айқындайды.

Келтірілген қарама-қайшылықтарды шешудің қажеттілігі зерттеу тақырыбын **«Білім алушылардың академиялық үлгерімін болжауда машиналық оқытуды қолданудың ғылыми әдістемелік негіздері»** деп таңдауымызға негіз болды.

Зерттеудің мақсаты: Білім алушылардың академиялық үлгерімін болжауда машиналық оқытуды қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздерін айқындау, «Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша үлгерімді болжаудың тиімді модельдерін анықтау, жетілдіру және тәжірибеде іске асыру.

Зерттеу нысаны: ЖОО-да оқыту үдерісі, білім алушылардың академиялық үлгерімін болжау және ықпал ететін факторлар.

Зерттеу пәні: Машиналық оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері және оның «Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша білім алушылардың академиялық үлгерімін болжауда қолдануды жетілдіру.

Зерттеудің ғылыми болжамы: *егер* академиялық үлгерімді болжауда машиналық оқытуды қолданудың ғылым-әдістемелік негіздері әзірленіп, машиналық оқытудың тиімді модельдер жоғары оқу орнының оқу үдерісіне енгізілсе, *онда* бұл үлгерімді болжау дәлдігінің артуына, машиналық оқытудың негізіндегі жасанды интеллект құралы білім алушылардың академиялық үлгерімін болжауда қолдануды жетілдіруге, оқу үдерісін

жетілдіру мүмкіндіктерінің кеңеюіне және білім беру сапасының жақсаруына әкеледі, себебі машиналық оқытудың негізіндегі жасанды интеллект құралын қолдану білім алушылардың алдыңғы жетістіктерін, оқу әдістерін және басқа да факторларды талдап, олардың болашақтағы нәтижелерін дәл болжауға мүмкіндік береді.

Зерттеу міндеттері:

- Жоғары оқу орындарында білім алушылардың академиялық үлгерімін болжаудың қазіргі жағдайын және машиналық оқыту әдістерін қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздерін анықтау;

- Жоғары оқу орындары білім алушыларының академиялық үлгеріміне қатысты деректерді жинау мен алдын ала өңдеудің мақсаты мен қажеттілігін негіздеу;

- «Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша академиялық үлгерімді болжауға арналған машиналық оқытудың модельдерін қолдану, жетілдіру және олардың тиімділігін бағалау критерийлерін анықтау;

- академиялық үлгерімді болжауға арналған эксперименттік зерттеу жүргізу және зерттеу нәтижелерін білім беру жүйесіне енгізу жолдарын ұсыну.

Зерттеу әдістері: Зерттеу мәселесі бойынша ғылыми-әдістемелік және информатика-математикалық әдебиеттерді, жоғары оқу орындарының информатика білім беру бағдарламаларын талдау; жоғары оқу орындарының міндетті пәндерді және элективті курстарды оқытудың тәжірибесін зерттеу және жинақтап ой қорыту; білім алушылардың академиялық үлгерімін болжау мен жетілдіру үшін машиналық оқытуды қолдануға бағытталған психологиялық-педагогикалық және модельдеу, педагогикалық эксперимент, сауалнама жүргізу, сұқбаттасу және математикалық статистика әдістері сияқты теориялық және эмпирикалық әдістер қолданылды. Модельдеу әдісі білім алушылардың академиялық үлгерімін болжау үшін қолданылды.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы:

1. Жоғары оқу орында білім алушылардың академиялық үлгерімдерін болжауда машиналық оқыту әдістерін қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздері айқындалды;

2. Жоғары оқу орында білім алушылардың академиялық үлгерімдеріне қатысты деректерді жинау мен алдын ала өңдеудің мақсаты анықталып, оның қажеттілігі негізделді.

3. «Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша білім алушылардың академиялық үлгерімін болжау үшін бірлескен сүзгілеу мен Найвті Байес әдістерін біріктіретін гибриді модель жасау арқылы машиналық оқытуды қолдану жетілдірілді және модельдің тиімділігін бағалау критерийлері айқындалды;

4. Зерттеу жұмысының аясында әзірленген гибриді модель мен оқытуды басқару жүйесін (LMS) интеграциялау мақсатында LEARNING платформасы әзірленіп, тәжірибелік тұрғыда жүзеге асырылып, модельдің

тиімділігі экспериментальды түрде расталды және зерттеу нәтижелерін білім беру жүйесіне енгізу бойынша нақты ұсыныстар мен нұсқаулықтар жасалды.

Зерттеудің теориялық маңыздылығы: зерттеу барысында білім алушылардың оқу үлгеріміне әсер ететін факторлар мен машиналық оқытудың білім беру жүйесіндегі маңыздылығы айқындалып, білім беру деректерін жинау мен алдын ала өңдеудің әдіс-тәсілдері мен машиналық оқытудың теориялық негіздері айқындалды. Сонымен қатар бірлескен сүзгілеу мен Наивті Байес әдістерін біріктіретін гибриді модель негізінде білім алушылардың оқу нәтижелерін болжаудың жаңа тәсілдері ұсынылуымен, машиналық оқыту модельдерін LMS жүйесіне енгізу арқылы оқу үдерісін жекелендіру мен оңтайландыру жолдары теориялық тұрғыда зерделенуімен, тәжірибелік тұрғыда жүзеге асырылуымен, экспериментальды түрде расталуымен және зерттеу нәтижелерін білім беру жүйесіне енгізу бойынша нақты ұсыныстар берілуімен, болашақ информатика мұғалімдерін даярлауда машиналық оқыту модельдерін қолдануды жетілдіруімен және білім алушылардың қолданбалы білімдері, практикалық икемділіктері мен дағдыларының ғылым мен техниканың, технологияның дамуына сай қалыптасуымен айқындалады.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы: Зерттеу нәтижелері бойынша жоғары оқу орнының «Информатика» білім беру бағдарламасының (БББ) білім алушыларына бірлескен сүзгілеу мен Наивті Байес әдістерін біріктіретін гибриді модель негізінде білім алушылардың оқу нәтижелерін болжаудың жаңа тәсілдері ұсынылды, LMS жүйесіне машиналық оқыту моделі енгізілді, нәтижесінде білім беру ұйымдарына оқу үдерісін оңтайландыру, білім алушылардың жеке қажеттіліктеріне негізделген оқу траекторияларын құру, академиялық үлгерімді болжау негізінде оқытудың тиімділігін арттыру мүмкіндігі айқындалды. Қорытындысында, жасанды интеллект пен машиналық оқытуды білім беру жүйесіне енгізу оқу процесінің сапасын арттыруға ықпал етеді.

Білім алушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарымен (жобалық, дипломдық жұмыстар, ғылыми-практикалық конференциялар және т.б.) аясында LEARNING платформасы жасалды. Диссертация тақырыбы бойынша оқу-әдістемелік құралы жарық көрді. Екі авторлық куәлік алынды. Олар: "Машиналық оқыту арқылы студенттердің академиялық үлгерімін анықтау әдістемесі", № 37586, 2023 жылғы «29» маусым. Білім алушылардың үлгерімін болжауды жақсарту үшін Naive Bayes әдісіне бірлескен сүзгілеуді (Collaborative Filtering) біріктіру, № 57665, 2025 жылғы «6» мамыр.

Зерттеу нәтижелерін жоғары оқу орында болашақ мұғалімдерді дайындау үдерісінде, олардың кәсіби біліктілігін жетілдіруде, қашықтықтан оқытуда және мамандардың кәсіби біліктілігін жетілдіретін мекемелерінде қолдану пайдалы.

Автордың білім алушылардың үлгерімін болжау моделін іс жүзінде жүзеге асыруға қосқан елеулі үлесін атап өту қажет. Автор 2023-2025 жылдарға арналған гранттық конкурс бойынша AP19680169 «Білім алушылардың кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастыруда LMS-те оқыту

стратегияларын болжау үшін машиналық оқытуды интеграциялау» тақырыбындағы жобаға кіші қызметкер ретінде жұмыс атқарып келеді. Бұл жобаның нәтижелері ұсынылған модельдің өзектілігін және оның білім беру ортасындағы тиімділігін растады.

Қорғауға ұсынылатын негізгі қағидалар:

1. «Информатика» білім беру бағдарламасы бойынша білім алушылардың академиялық үлгерімін болжауда машиналық оқыту әдістерін қолданудың ғылыми-әдістемелік негіздері маңызды болып табылады. Жоғары оқу орындарында білім алушылардың оқу жетістіктерін болжау тиімділігін арттыруға бағытталған жасанды интеллекттің жаңа әдістемелік тәсілдерін оқыту үдерісіне енгізу білім сапасын жақсартуға ықпал етеді.

2. Жоғары оқу орнының білім алушыларының академиялық үлгеріміне қатысты деректерді сапалы талдау деректерді жүйелі түрде жинау мен алдын ала өңдеуді қажет етеді, бұл оқу нәтижелерін дәл болжау мен оқыту үдерісін жекелендірудің алғышарты болып табылады.

3. «Информатика» білім беру бағдарламасы аясында білім алушылардың академиялық үлгерімдерін болжауда бірлескен сүзгілеу мен Наивті Байес әдістерін біріктіретін гибриді модельді қолдану — машиналық оқытудың тиімділігін арттырудың және дербестелген оқыту траекторияларын құрудың заманауи тәсілі болып табылады және модельдің сапасын бағалау үшін нақты критерийлерді белгілеу арқылы нәтижелердің сенімділігі мен қолданбалы маңызын қамтамасыз етуге қол жеткізіледі.

4. Оқыту нәтижелерін болжауға бағытталған гибриді машиналық оқыту моделін білім беру платформасына (LMS) интеграциялау оқу үдерісін цифрландыру мен дараландыруға мүмкіндік жасайды. Мұндай модельдің тәжірибелік тұрғыда іске асырылуы және оның тиімділігінің эксперимент арқылы дәлелденуі, сондай-ақ оқу процессіне енгізу бойынша нақты әдістемелік ұсыныстардың жасалуы білім беру жүйесіне инновациялық технологияларды қолданумен білім сапасын арттырады.

Зерттеу нәтижелерінің дәлдігі мен негізділігі келесі факторларға негізделді: ғылыми, теориялық және әдістемелік әдебиеттерді жан-жақты зерттеу, зерттеу пәні мен мақсатына сай әдістер кешенін қолдану, жоғары оқу орындарындағы білім алушылардың үлгерімін болжауда машиналық оқытуды пайдалану мәселесіне әртүрлі көзқарастарды талдау, алынған мәліметтерді статистикалық әдістермен өңдеу және эксперименттік зерттеу нәтижелерінің бастапқы болжамдарға сәйкестігін дәлелдеу.

Зерттеу нәтижелері бойынша жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың мазмұны бойынша жарияланған еңбектердің жалпы саны – 17, оның ішінде Scopus халықаралық рецензияланатын журналдарда – 3 мақала, ҚР Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда – 1 мақала, шет елде ұйымдастырылған халықаралық ғылыми-практикалық конференциясында – 3 мақала, ҚР халықаралық конференциясында – 7 мақала, авторлық куәлік – 2, оқу-әдістемелік құралы-1.

Scopus базасында индекстелген халықаралық журналдарда 3

басылым арқылы жарық көрді:

1. Use of the naive bayes classifier algorithm in machine learning for student performance prediction. International Journal of Information and Education Technology Vol. 14, №1, 2024, P.92-98 (Citescore 2023-2.8; 61 percentile) <https://orcid.org/0000-0002-4248-8943>

2. Integration of Collaborative Filtering into Naive Bayes method to enhance student performance prediction. International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE). – 2024. – Vol. 20. – №1. – P. 1-18. (Citescore 2023-4.2; 76 percentile) <https://doi.org/10.4018/IJICTE.352512>

3. Applying computer vision and machine learning techniques in stem-education self-study. International Journal of Advanced Computer Science & Applications. – 2024. – Vol. 15. – №1. P.819-827 (Citescore 2023-2.3; 43 percentile) <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2024.0150182>

Зерттеу бағыты бойынша ҒЖБССҚК ұсынған отандық басылымдарда:

4. Машиналық оқыту әдістерін қолдану арқылы білім алушылардың үлгерімін анықтау. «ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ Хабаршысы, Педагогикалық сериясы. Том 412, №6 (2024) 66.-171-186 <https://doi.org/10.32014/2024.2518-1467.862>

Шет елде ұйымдастырылған халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалында:

5. Edm methods for predicting the academic performance of university students based on regression analysis. Proceedings of the 4th International Scientific Conference «Progress in Science» (November 9-10, 2023). Brussels, Belgium P.70-79

6. The use of machine learning methods for the formation of professional competencies of future computer science teachers. Norwegian Journal of development of the International Science No 123/2023. P.62-66

7. The integration of machine learning into learning strategies within the learning management system for improving professional competence in students. The 6-th International Conference on Educational Research and Practice (ICERP) 2024. UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA (UPM). 3 – 4 th of july 2024. P.768-778

ҚР халықаралық конференция материалында:

8. Determination of students' academic performance using machine learning methods. ILIM, Volume 41, Issue 3, 2024. P.5-20

9. Methods for using machine learning tools to develop a learning assessment platform: a comprehensive study. «ТӘШЕНЕВ ХАБАРШЫСЫ – ВЕСТНИК ТАШЕНЕВА» №1 (1) 2024. С.11-21.

10. Машиналық оқытуды білім беруде қолдану. «Отандық ғылым: қазіргі ұстанымдар мен пәнаралық зерттеудің өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференцияның ғылыми мақалалар жинағы. – Шымкент: «Әлем» баспасы, 2024. 97-106 бб.

11. Студенттердің оқу үлгерімін болжау жүйелеріне негізделген машиналық оқытуға шолу. Ташенев оқулары: «Білім мен ғылымды

дамытудың өзекті трендтері мен перспективалық бағыттары» атты Халықаралық ғылыми-практикалық NEO конференцияның ғылыми мақалалар жинағы. Шымкент: «Әлем» баспаханасысы, 2023, 1-том, 96-101 бб

12. Білім беруде машиналық оқытуды қолдану. Оңтүстік қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті. 12 - сәуір – Ғылым күніне орай өтетін «Байтанаев оқулары-Х» және білім алушылардың дәстүрлі республикалық ХІ ғылыми-тәжірибелік конференциясының ғылыми мақалалар жинағы. Шымкент., 2022, 1-том, 262-265 бб

13. Веб-жүйесіне машиналық оқыту әдістерін қолдану. Академик Ә.Қуатбековтың 80 жылдығына арналған «Білім және ғылым: ІV өнеркәсіптік революцияның сын-қатерлері» атты ХҒТК, Шымкент., 2022, 1-том, 86-92 бб.

14. Машиналық оқыту әдістерін қолдану. Академик Ә.Қуатбековтың 80 жылдығына арналған «Білім және ғылым: IV өнеркәсіптік революцияның сын-қатерлері» атты ХҒТК, Шымкент., 2022, 2-том. 62-65 бб.

Оқу-әдістемелік құрал:

15. «Машиналық оқыту және білім алудағы интеллектуалды талдау негіздері» атты оқу-әдістемелік құралы Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінің Академиялық кеңесінде қаралып, 2025 жылғы 15 сәуір, №5 хаттамалық мәжілісінің шешімімен бекітілді.

Авторлық куәлік:

16. "Машиналық оқыту арқылы студенттердің академиялық үлгерімін анықтау әдістемесі". Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге мәліметтерді енгізу туралы куәлік № 37586, 2023 жылғы «29» маусым

17. Білім алушылардың үлгерімін болжауды жақсарту үшін Naive Bayes әдісіне бірлескен сүзгілеуді (Collaborative Filtering) біріктіру, № 57665, 2025 жылғы «6» мамыр.

Диссертация құрылымы: зерттеу жұмысы кіріспеден, екі бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған дереккөздер тізімінен және қосымшалардан тұрады.

Диссертация мазмұны мен оның оқу процесінде жүзеге асырылуы және зерттеу аясында әзірленген модель оқытуды басқару жүйесін (LMS) интеграциялау мақсатында әзірленген LEARNING платформасы негізінде жүзеге асырылды.