

¹Торайғыров университеті, Павлодар қ.,

Қазақстан Республикасы

*e-mail: nurgul287@mail.ru

ЖАППАЙ АШЫҚ ОНЛАЙН КУРСТАР ПЛАТФОРМАСЫН ӘЗІРЛЕУДЕГІ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕР

Андатпа

Жаппай ашық онлайн курстар (ЖАОК) платформаларын әзірлеу және пайдалану процесі оқу сапасы мен білім мазмұнының қолжетімділігіне әсер ететін бірқатар күрделі технологиялық мәселелермен байланысты. Негізгі технологиялық мәселелерді бірнеше басты салаға бөлуге болады: платформалардың өзара үйлесімділігі мен интеграциясы, жасанды интеллект (ЖИ) және чат-боттарды енгізу, масштабтау және деректерді өңдеу, мультимедиялық және локализация, сондай-ақ қауіпсіздік пен құқықтық аспектілер. Оқу басқару жүйелері (LMS) арасындағы өзара әрекеттестікті қамтамасыз ету үшін Learning Tools Interoperability (LTI) стандартын қолдану жиі қолданылады, бірақ енгізу процесінде пайдаланушылардың есептік жазбаларын синхрондау және бағаларды беру мәселелері туындайды. ЖИ-дің енгізілуі білім алушыларға қолдау көрсетуді күшейтеді, контексттің шектеулі түсінігі, шешімдердің шынайы еместігі (ХАІ) және технологиялық галлюцинациялар сияқты тәуекелдерді тудырады. Платформалар үлкен деректер көлемін (кликтар, логтар, тест нәтижелері) өңдеуді талап етеді, серверлердің шамадан тыс жүктелуіне және Milvus сияқты арнайы серверлерді енгізуге әкеледі. Мультимедиялық мәселелері автоматты аударма қателіктерінен, әсіресе техникалық терминдерде туындайды, ал қауіпсіздік – GDPR нормаларына сәйкестікті және авторлық құқықтарды басқаруды қамтиды. Бұл зерттеу жүйелі әдеби шолу болып табылады және 2020-2026 жылдар аралығындағы 27 ғылыми мақаланы талдауға негізделген, оның ішінде Scopus деректер базасында индекстелген осы тақырыпқа қатысты қосымша 7 ғылыми мақалаға негізделген. Бұл мақалалар технологиялық мәселелердің шешімдерін, соның ішінде RAG технологиясын, білім графтары (EduKGs) және human-in-the-loop тәсілін қарастырады. Сондай-ақ, 20 мақала 2025 жылдың 30 маусымы мен 2 шілдесі аралығында Францияның Палайзо қаласында орналасқан Télécom Paris университетінде «Еуропалық MOOCs мүдделі тараптарының саммиті – EMOOCs 2025» халықаралық ғылыми конференциясы жинағына енген Нәтижелер ЖАОК платформаларын әзірлеуде технологиялық және педагогикалық факторлардың өзара байланысын көрсетеді, және соның негізінде білім беру тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: жаппай ашық онлайн курстар (ЖАОК), цифрлық педагогика, онлайн оқыту әдістемесі, педагогикалық дизайн, электронды оқыту технологиялары, оқу аналитикасы.

Кіріспе

Жаппай ашық онлайн курстар (ЖАОК) платформалары қазіргі білім беру жүйесінде маңызды рөл атқарады, миллиондаған пайдаланушыларға қолжетімді білім ұсынады. Дегенмен, олардың дамуы технологиялық мәселелермен байланысты, олар оқу сапасына және қолжетімділікке әсер етеді. Мәселелерді зерттеу барысында цифрлық педагогика және онлайн оқыту әдістемесі тұрғысынан маңызды, өйткені олар педагогикалық дизайнды және электронды оқыту технологияларын жақсартуға көмектеседі. Оқу аналитикасы арқылы деректерді талдау мәселелерді анықтауға және шешімдерді ұсынуға мүмкіндік береді. Жұмыста технологиялық мәселелердің негізгі салалары, олардың себептері мен ықтимал шешімдері талданады. Осы тұрғыдан бұл мақалада, Scopus деректер базасында индекстелген «9-шы Еуропалық ЖАОК мүдделі тараптарының саммиті» материалдар жинағына енген 20 ғылыми еңбектің, сондай-ақ осы тақырыпқа қатысты қосымша 7 ғылыми мақаланың мазмұнын кешенді талдау негізінде келесі сұрақтар қарастырылады:

1) Жаппай ашық онлайн курстар платформасын әзірлеудегі негізгі технологиялық мәселелер қандай?

2) ЖАОК платформасы мен мазмұнының сапасын қандай факторлар анықтайды?

3) ЖАОК үшін платформалар құрудың негізгі технологиялық мәселелерін қалай шешуге болады?

4) Жаппай ашық онлайн курстар үшін платформалар жасауда технологиялық мәселелерді шешудің ұсынылып отырған шешімі (ЖАОК) арқылы қалай және қандай педагогикалық және әдіснамалық мәселелер шешіледі?

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу үшін ЖАОК платформаларының технологиялық мәселелері туралы қолжетімді деректер қолданылды [1]. Материалдарға өзара үйлесімділік, жасанды интеллект (ЖИ) және чат-боттарды енгізу, масштабтау және деректерді өңдеу, көптілділік және локализация, сондай-ақ қауіпсіздік пен құқықтық аспектілер туралы мәліметтер кірді. Зерттеу кезінде, алдымен негізгі технологиялық мәселелер жіктелді, содан кейін шешімдер қарастырылды. Оқу аналитикасы (EDM) арқылы білім алушылардың оқудан аяқтамай шығып кетуі немесе керісінше қызығушылығы көрсеткіштері ескерілді. Зерттеу соңғы жылдардағы трендтерді ескере отырып жүргізілді.

Қазіргі заманғы жаппай ашық онлайн курстар (ЖАОК) платформаларын әзірлеу саласындағы зерттеулерге жасалған әдеби шолу – бұл саланың терең технологиялық және әдістемелік трансформация кезеңінде тұрғанын көрсетеді. Пайдаланушылар санының жүздеген миллион адамға дейін қарқынды өсуіне қарамастан, платформалар оқудан шығу деңгейінің жоғары болуы және оқыту сапасының төмендігі сияқты өзекті мәселелермен әлі де бетпе-бет келіп отыр [2].

2025 жылдың 30 маусымы мен 2 шілдесі аралығында Францияның Палайзо қаласында орналасқан Télécom Paris университетінде «Еуропалық MOOCs мүдделі тараптарының саммиті – EMOOCS 2025» халықаралық ғылыми конференциясы өтті. Аталған конференция онлайн білім берудің қазіргі даму үрдістерін, оның үздіксіз трансформациясын және білім беру жүйесі алдында тұрған өзекті мәселелерді талқылауға арналған маңызды ғылыми алаңдардың бірі болып табылады. Конференция материалдарында, әсіресе, жасанды интеллект (AI) технологияларының білім беру үдерісіне ықпалы, сондай-ақ тұрақты өмір бойы білім алу жүйесін қалыптастыру мәселелері кеңінен қарастырылған.

EMOOCs 2025 конференция жинағына 20 мақала қабылданды. Аталған ғылыми еңбектер жарияланған конференция жинағы халықаралық ғылыми қауымдастықта жоғары бағаланып, Scopus деректер базасына енгізілген және қазіргі уақытта кеңінен дәйексөз келтірілетін (highly cited) ғылыми басылымдардың қатарына жатады. Осыған байланысты ұсынылып отырған мақала EMOOCs 2025 жинағына енген 20 ғылыми еңбектің [3], сондай-ақ Scopus деректер базасында индекстелген осы тақырыпқа қатысты қосымша 7 ғылыми мақаланың мазмұнын кешенді талдау негізінде дайындалды.

EMOOCs 2025 жинағына енген 20 ғылыми еңбекті талдау нәтижелері, зерттеушілердің ЖАОК-платформаның табыстылығын айқындайтын үш негізгі аспектіні бөліп көрсетеді: курс платформасы (интерактивтілік, пайдалануға ыңғайлылық), курс әзірлеушілері (педагогикалық философия, оқытушының құзыреттілігі) және қатысушылар (мотивация, өзін-өзі реттеу дағдылары). Сапаны бағалаудың дәстүрлі әдістері, мысалы, иерархиялық талдау әдісі (АНР) немесе негіздеу теориясы, осы факторлар арасындағы жасырын өзара байланыстарды анықтау үшін терең оқыту мен үлкен деректер аналитикасы әдістерімен барған сайын толықтырылып келеді [4].

Сондай-ақ, EMOOCs 2025 жинағына енген материалдар саясаттану және бағдарламалауға ерекше назар аудара отырып, заманауи білім беруді трансформациялаудағы жаппай ашық онлайн курстардың (MOOC) рөлін зерттейді. Зерттеушілер цифрлық платформалардың білікті кадрлардың жетіспеушілігін жеңуге және дамушы аймақтардағы білімге қол жеткізуге қалай көмектесетінін талдайды. Студенттерге жеке көмекші ретінде әрекет ететін жасанды интеллект негізіндегі чат-боттарды енгізуге көп көңіл бөлінеді. Сауалнама нәтижелері мұндай құралдардың өзін-өзі оқытуды тиімді қолдайтынын, күрделі ұғымдарды түсіндіруге және өткен материалды бекітуге көмектесетінін көрсетеді. Сонымен қатар, авторлар AI дәлдігіне сыни көзқарастың қажеттілігін және оқытушылар үшін әдістемелік қолдаудың маңыздылығын көрсетеді. Дереккөздер онлайн курстар кәсіби даму және жаһандық білім беру мақсаттарына қол жеткізу үшін стратегиялық ресурсқа айналатынын растайды.

Орталық технологиялық мәселелердің бірі – әртүрлі оқытуды басқару жүйелері (LMS) арасындағы өзара әрекеттестікті қамтамасыз ету болып қала береді [5]:

- LTI стандарты: платформаларды үздіксіз біріктіру үшін (мысалы, ұлттық iMooX.at платформасы мен университетаралық желілер арасында) Learning Tools Interoperability (LTI) стандарты кеңінен қолданылады. Ол пайдаланушылар деректерін синхрондауға және бағаларды жүйелер арасында беруге мүмкіндік береді;

- Федеративті жүйелер: бірыңғай білім беру кеңістіктерін құру eduGAIN тәрізді жүйелер арқылы тіркелгі жазбаларын біріктіру және деректерді қорғау талаптарын (GDPR) сақтау бойынша күрделі міндеттерді шешуді қажет етеді.

Сондай-ақ, қазіргі әдебиеттер статикалық контенттен интеллектуалды оқыту экожүйелеріне көшу үрдісін көрсетеді. Яғни, білім алушыларды қолдау үшін генеративті жасанды интеллектке негізделген чат-боттар енгізілуде. Retrieval-Augmented Generation (RAG) әдісін қолдану ИИ-дің «галлюцинация» жасау қаупін азайтып, жауаптарды тек курс материалдары мен ашық білім беру ресурстарына (OER) сүйене отырып генерациялауға мүмкіндік береді. Ал, білім беру графтарын (EduKGs) және жеке білім графтарын (PKGs) әзірлеу құрылымданбаған материалдарды (слайдтар, бейнелер) жүйелеудің және жекешелендірілген оқыту траекторияларын құрудың тиімді тәсілі ретінде танылып отыр [6].

ЖАОК платформаларын әзірлеудің маңызды бағыты – ерте ескерту жүйелерін (Early Warning Systems) құру екендігіне де назар аудару керек. Оның ішінде, машиналық оқыту мен процестерді интеллектуалды талдау. Мысалы, Random Forest (RF) және нейрондық желілер (DFNN) сияқты алгоритмдерді қолдану курстың 20–40%-ын аяқтау кезеңінде-ақ «тәуекел тобына» жататын білім алушыларды 79–92% дәлдікпен анықтауға мүмкіндік береді, ал процестерді интеллектуалды талдау (Process Mining) білім алушыларды «жан-жақты» (курс дизайнына сай оқытын) және «стратегиялық» (негізінен тесттерге ғана назар аударатын) профильдерге бөлуге мүмкіндік беретінін көрсетеді, және платформаны әртүрлі оқу стильдеріне бейімдеуге көмектеседі [7].

Сонымен қатар, контент әзірлеудің тиімділігін арттыру үшін 4PADAFE матрицасы, AIBook сияқты инновациялық жаңа жүйелік тәсілдер ұсынылуда. 4PADAFE матрицасы – жобалау әдістемесі бола отырып, жаппай виртуалды сыныптарды тиімді ұйымдастыруға, материалдарды автоматтандырылған түрде жасау және кері байланысты жақсарту үшін жасанды интеллектті қолдануға мүмкіндік береді. AIBook – интерактивті «ЖИ-кітап» тұжырымдамасы ретінде, пассивті оқуды диалогтық интерфейспен алмастырып, білім алушылардың тереңірек қатысуына ықпал етеді [8].

Жалпы алғанда, ЖАОК платформаларының дамуы гибриді бағытта өрбіп келеді, мұнда технологиялық шешімдер (LTI, RAG, білім графтары) педагогикалық дизайнмен тығыз ұштасып, платформаны бейнедерістер қоймасынан – бейімделетін «цифрлық тьюторға» айналдырады.

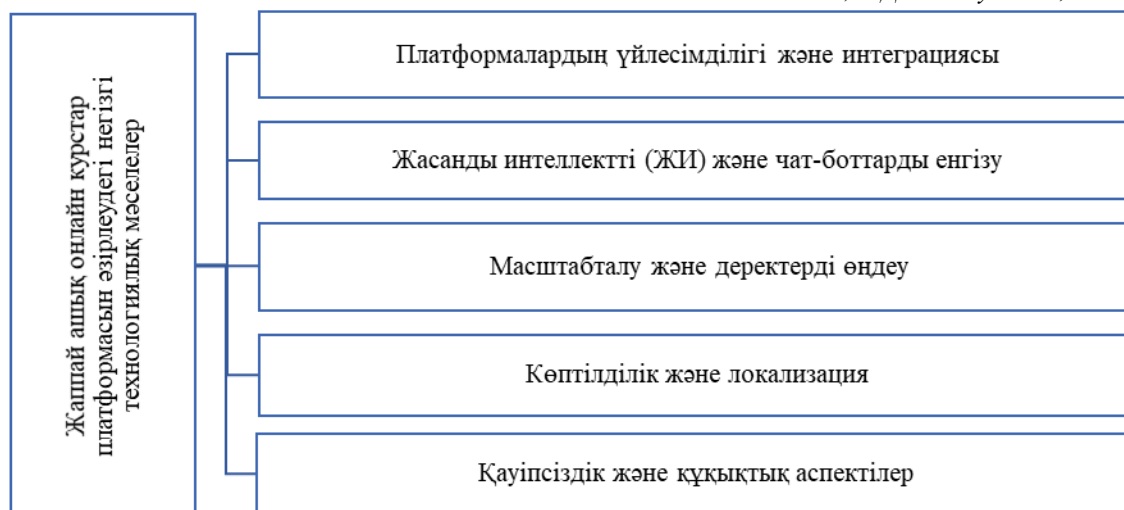
Нәтижелер және оларды талқылау.

Бұл жұмыста технологиялық мәселелердің негізгі салалары, олардың себептері мен ықтимал шешімдері талданды. Осы тұрғыдан мақалада, ғылыми әдеби шолу нәтижесіне негізделген келесі сұрақтарға жауап беруге тырыстық:

1-сұрақ – Жаппай ашық онлайн курстар платформасын әзірлеудегі негізгі технологиялық мәселелер қандай?

Жаппай ашық онлайн курстарға (ЖАОК) арналған платформаларды әзірлеу және пайдалану оқыту сапасы мен білім беру контентінің қолжетімділігіне әсер ететін бірқатар күрделі технологиялық сын-қатерлермен байланысты. Дереккөздерге сәйкес, негізгі технологиялық мәселелерді бірнеше өзекті бағытқа бөлуге болады (1-сурет) [9]:

- платформалардың үйлесімділігі және интеграциясы;
- жасанды интеллектті (ЖИ) және чат-боттарды енгізу;
- масштабталу және деректерді өңдеу;
- көптілділік және локализация;
- қауіпсіздік және құқықтық аспектілер.



Сурет 2 – ЖАОК әзірлеудегі негізгі технологиялық мәселелердің бағыттары

Ескертпе: [7] дереккөз негізінде құралған

Біріншіден, платформалардың үйлесімділігі және интеграциясы бағытындағы ең өзекті мәселелердің бірі – әртүрлі оқытуды басқару жүйелері (LMS) арасындағы өзара әрекеттестікті қамтамасыз ету. Яғни, LMS жүйелері арасындағы өзара әрекеттестік LTI стандарты арқылы қамтамасыз етіледі, бірақ синхрондау мәселелері және браузерлердің үйлесімсіздігі (Safari немесе Chrome-дағы қателер) кездеседі. Бұл оқу материалдарының қолжетімділігін төмендетеді.

Екіншіден, ЖИ және чат-боттарды енгізу арқылы генеративті ЖИ білім алушыларға қолдау көрсетеді, бірақ контексттің шектеулі түсінігі, мөлдірліктің болмауы (ХАІ) және галлюцинациялар (дұрыс жауаптарды қате деп белгілеу) мәселелер тудырады.

Үшіншіден, масштабтау және деректерді өңдеу, яғни платформалар үлкен деректер көлемін (кликтар, логтар) өңдеуді талап етеді, бұл серверлердің шамадан тыс жүктелуіне әкеледі.

Төртіншіден, көптілділік және локализация кезінде автоматты аударма қателіктері (NeuGen сияқты құралдарда техникалық терминдерде, даталарда) туындайды.

Бесіншіден, қауіпсіздік, яғни GDPR нормаларына сәйкестік және авторлық құқықтар (Creative Commons) басқару қажет.

2-сұрақ – ЖАОК платформасы мен мазмұнының сапасын қандай факторлар анықтайды?

Ғылыми зерттеулер негізінде ЖАОК сапасының бір ғана технологиялық компонентке тәуелді емес екенін, керісінше адами, мазмұндық және технологиялық факторлардың күрделі өзара байланысы арқылы қалыптасатынын көрсетеді.

Әдеби дереккөздерге сүйене отырып, ЖАОК сапасын айқындайтын факторларды иерархиялық тұрғыдан үш деңгейге бөлуге болады: іргелі, аралық және үстіртін факторлар (2-сурет). Жіктеу онлайн курстарды жобалау мен бағалауда жүйелі көзқарас қалыптастыруға мүмкіндік береді [10].

Иерархияның іргелі деңгейінде оқытушының рөлі шешуші мәнге ие. Оқытушы – білім беру сапасының негізгі тасымалдаушысы әрі оқу үдерісінің мазмұндық өзегін қалыптастырушы тұлға. Оның педагогикалық философиясы, дидактикалық стратегияларды меңгеру деңгейі және цифрлық ортада оқыту әдістерін тиімді қолдана білуі курс сапасына тікелей әсер етеді. Сонымен қатар, білім алушылармен өзара әрекеттестікті ұйымдастыру, үздіксіз академиялық қолдау көрсету және пәндік саладағы терең сараптаманы бейнедегістер мен оқу материалдары арқылы анық әрі жүйелі жеткізе білу оқытушының кәсіби құзыреттілігінің маңызды көрсеткіштері болып табылады.

Аралық деңгейдегі факторлар контент сапасы мен оқу үдерісін басқаруға байланысты. Деңгейде білімнің құрылымдалуы, оқу материалдарының логикалық бірізділігі және олардың практикалық қолданбалылығы басты орын алады.

Іргелі фактор: оқытушының рөлі
<ul style="list-style-type: none">• Педагогикалық философиясы және дидактикалық стратегияларды меңгеру шеберлігі;• Өзара әрекеттестік орната алу қабілеті және білім алушыларға үздіксіз қолдау көрсетуі;• Пәндік саладағы сараптамалық деңгейі, ол бейнедерістер мен оқу материалдары арқылы анық әрі жүйелі түрде жеткізілуі тиіс.
Аралық факторлар: контент және басқару
<ul style="list-style-type: none">• Контент сапасы: Негізгі өлшемдерге білімнің практикалық қолданбалылығы, құрылым логикасы және тілдің түсініктілігі жатады.• Оқу материалдары: Білім алушылар ең жоғары бағалайтын элементтер – бейнедерістер және мәтіндік материалдар.• Курсты басқару: Оқытушымен тұрақты әрі уақтылы коммуникация білім алушылар тарапынан ең маңызды ұйымдастырушылық аспект ретінде бағаланады.
Үстіртін факторлар: платформа және құралдар
<ul style="list-style-type: none">• Платформа функционалдығы: Негізгі сипаттамаларға навигацияның ыңғайлылығы, контентті іздеудің жеңілдігі, жүктеу жылдамдығы және жұмыс тұрақтылығы (техникалық қателердің болмауы) жатады.• Интерактивтілік: Платформа сапасы форумдар, бейімделмелі тесттер және интерактивті жаттығулар сияқты кіріктірілген құралдардың болуымен айқындалады.• Технологиялық икемділік: Қосымша бағдарламалық жасақтаманы орнатпай-ақ тікелей браузерде жұмыс істеу мүмкіндігі және сапалы мобильді нұсқаның болуы платформаның артықшылығы болып саналады.• Интеграция және стандарттар: Халықаралық ортада сапаны қамтамасыз ету үшін көптілділікті қолдау, деректерді қорғау талаптарын сақтау және әртүрлі жүйелер арасындағы үздіксіз өзара әрекеттестікті қамтамасыз ететін стандарттарды қолдану маңызды.

Сурет 2 – ЖАОК сапасын айқындайтын факторлардың иерархиясы

Ескертпе: [8] дереккөз негізінде құралған

Қазіргі зерттеулер микрооқыту тәсілінің маңыздылығын атап көрсетеді, яғни қысқа, нақты және мақсатты мазмұн білім алушылардың қабылдау ерекшеліктеріне анағұрлым сәйкес келеді. Білім алушылардың басым бөлігі бейнедерістерді негізгі әрі ең пайдалы оқу элементі ретінде бағалайды, ал мәтіндік материалдар асинхронды оқыту жағдайында маңызды рөлін сақтап отыр. Сонымен қатар курсты тиімді басқару, атап айтқанда оқытушымен уақтылы және тұрақты коммуникация орнату, білім алушылардың қанағаттану деңгейіне және курсты аяқтау көрсеткіштеріне елеулі ықпал етеді.

Үстіртін деңгейдегі факторлар платформа функционалдығы мен қолданылатын цифрлық құралдарға қатысты. Факторлар қысқа мерзімді перспективада оқу үдерісінің ыңғайлылығын арттырып, пайдаланушы тәжірибесін жақсартуға бағытталған. Платформаның навигациялық қарапайымдылығы, контентті іздеу мүмкіндіктері, жүктеу жылдамдығы және техникалық тұрақтылығы онлайн оқытудың тиімділігін қамтамасыз ететін негізгі шарттар болып табылады. Интерактивті құралдардың, соның ішінде форумдар, бейімделмелі тесттер және интерактивті жаттығулардың болуы білім алушылардың белсенді қатысуына жағдай жасайды. Сонымен қатар қосымша программалық жасақтаманы орнатпай-ақ браузер арқылы жұмыс істеу мүмкіндігі және мобильді нұсқаның сапасы платформаның технологиялық икемділігін арттырады. Халықаралық контексте көптілділікті қолдау, деректерді қорғау талаптарын (GDPR) сақтау және Learning Tools Interoperability (LTI)

стандартын қолдану платформалардың өзара үйлесімділігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

Соңғы жылдары ЖАОК сапасына әсер ететін жаңа фактор ретінде жасанды интеллекттің (ЖИ) кеңінен енгізілуі байқалады. Генеративті ЖИ оқу материалдарын әзірлеу үдерісін жеделдетіп, тесттер мен мәтіндерді автоматты түрде құрастыру мүмкіндігін ұсынады. Алайда академиялық дәлдік пен мазмұн сапасын сақтау үшін «human in the loop» қағидасына негізделген адам тарапынан бақылау қажеттілігі сақталады. Сонымен қатар ЖИ негізіндегі чат-боттар тәулік бойы қолдау көрсету арқылы масштабталатын білім беру платформалары үшін маңызды артықшылыққа айналып отыр [11].

Жалпы алғанда, жаппай ашық онлайн курстардың сапасын қамтамасыз ету көпқырлы және кешенді тәсілді талап етеді. Осы тәсіл оқытушының кәсіби рөлін күшейтуді, мазмұн мен оқу үдерісін тиімді басқаруды, заманауи технологиялық шешімдерді енгізуді және жасанды интеллектті адам бақылауымен үйлестіре қолдануды қамтиды. Осындай интеграциялық көзқарас ЖАОК платформаларын қарапайым білім беру контентінің қоймасынан бейімделгіш әрі интеллектуалды цифрлық оқыту экожүйесіне айналдыруға мүмкіндік береді.

3-сұрақ – ЖАОК үшін платформалар құрудың негізгі технологиялық мәселелерін қалай шешуге болады?

Зерттеулер ЖАОК дамуының келесі кезеңі осы проблемаларды жүйелі түрде шешуге және оқыту сапасын тұрақты арттыруға тікелей байланысты екенін көрсетеді. Нәтижелер технологиялық мәселелердің шешілуі ЖАОК-тың тиімділігін арттыратынын көрсетеді, бірақ педагогикалық дизайнды ескеру қажеттігін атап өтеді. Соңғы зерттеулер AI-дің дербестендірілуін (AIBook, 4PADAFE) және процесс майнингті ұсынады.

ЖАОК платформаларындағы ең өзекті мәселелердің бірі – әртүрлі оқытуды басқару жүйелері арасындағы интероперабельділіктің жеткіліксіздігі. Бірнеше университет пен білім беру ұйымдарын біріктіретін курстар жағдайында жүйелердің өзара үйлеспеуі оқу үдерісінің тұтастығын бұзады. Бұл мәселені шешудің тиімді жолы ретінде Learning Tools Interoperability (LTI) халықаралық стандарты кеңінен мойындалып отыр. LTI әртүрлі платформалардың оқу материалдары мен оқу белсенділіктерін бір ортаға біріктіріп, үздіксіз білім беру кеңістігін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар деректерді автоматты түрде синхрондау және бағаларды жүйелер арасында тасымалдау федеративті білім беру желілерінің тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді. eduGAIN сияқты бірыңғай кіру жүйелерін қолдану пайдаланушылар үшін тіркелу үдерісін айтарлықтай жеңілдетіп, институтаралық кедергілерді азайтады.

Жасанды интеллекттің білім беру саласына белсенді енуі ЖАОК сапасын арттыруға жаңа мүмкіндіктер ашты, алайда сонымен қатар жаңа тәуекелдерді де туындатты. Генеративті жасанды интеллектке негізделген чат-боттар білім алушыларға тәулік бойы қолдау көрсету арқылы платформалардың ауқымдылығын арттырса да, жауаптардың дәлдігі мен контекстке сәйкестігі мәселесі өзектілігін сақтап отыр. Осы тұрғыда Retrieval-Augmented Generation (RAG) технологиясы маңызды шешім ретінде қарастырылады. RAG әдісі жасанды интеллекттің жауаптарын тек курс материалдары мен ашық білім беру ресурстарына негіздеуге мүмкіндік беріп, қателіктер мен «галлюцинация» ықтималдығын айтарлықтай төмендетеді. Сонымен қатар білім беру графтарын (EduKGs) құру мазмұнды жүйелеуге, ал жеке білім графтары (PKGs) оқу үдерісін білім алушының нақты қажеттіліктеріне бейімдеуге жол ашады.

ЖАОК платформаларының ауқымды аудиториясы деректердің орасан көлемін қалыптастырады. Миллиондаған шерту, логтар және мыңдаған бейнематериалдар жоғары өнімді инфрақұрылымды талап етеді. Осы тұрғыда Milvus сияқты векторлық серверлер мен HNSW, FAISS тәрізді жуық көршілерді іздеу алгоритмдерін қолдану контент бойынша жылдам әрі дәл іздеуді қамтамасыз етеді. Аталған технологиялар білім алушылардың қажетті ақпаратқа жедел қол жеткізуіне және оқу тәжірибесінің үздіксіздігіне тікелей ықпал етеді.

Халықаралық ЖАОК платформалары үшін көптілділік пен локализация мәселесі де айрықша маңызға ие. Жасанды интеллект негізіндегі аударма құралдары мен оқытушы

аватарлары бейнедәрістерді бірнеше тілде ұсынуға мүмкіндік бергенімен, техникалық терминдер мен деректердің дәлдігі адам тарапынан міндетті тексеруді талап етеді. Осыған байланысты «human-in-the-loop» қағидасына негізделген гибриді модельдер сапаны қамтамасыз етудің негізгі тетігі ретінде қарастырылады. Оқытушы бұл жағдайда тек контент авторы ғана емес, сонымен қатар академиялық валидатор рөлін атқарады.

ЖАОК платформаларының тиімділігі көбінесе білім алушыларды курста сақтап қалу деңгейімен өлшенеді. Бұл мәселені шешуде болжамдық аналитика ерекше рөл атқарады. Білім беру деректерін интеллектуалды талдау (Educational Data Mining) негізінде құрылған модельдер, соның ішінде Random Forest алгоритмдері, курстың бастапқы кезеңдерінде-ақ тәуекел тобына жататын білім алушыларды анықтауға мүмкіндік береді. Мұндай ерте ескерту жүйелері уақтылы педагогикалық немесе технологиялық араласуды жүзеге асырып, оқудан шығу деңгейін төмендетуге жағдай жасайды. 1-кестеде ЖАОК-тың тиімділігін арттыратын шешімдері ұсынылған.

Кесте 1 – ЖАОК әзірлеудегі негізгі мәселелер мен шешу жолдары

Мәселе саласы	Негізгі мәселелер	Шешімдер	Әсер етуі
Платформалардың интероперабельдігі және интеграциясы	Синхрондау қателері, браузер үйлесімсіздігі	LTI стандарты, eduGAIN	Оқу қолжетімділігін арттыру
ЖИ және чат-боттарды енгізу	Галлюцинациялар, мөлдірлік жоқ	RAG, human-in-the-loop	Жауаптардың дәлдігін жоғарылату
Масштабталу және деректерді өңдеу	Сервер жүктемесі, деректерді өңдеу	Milvus, ANN алгоритмдері	Жүйе тұрақтылығын қамтамасыз ету
Көптілділік және локализация	Аударма қателіктері	HeyGen, эксперттік тексеру	Халықаралық қолжетімділік
Қауіпсіздік және құқықтық аспектілер	Деректер қорғау, авторлық құқық	GDPR, Creative Commons	Құқықтық сәйкестік
Ескерту: [9] дереккөз негізінде құрастырылған			

Жаппай ашық онлайн курстардың тұрақты дамуы технологиялық, педагогикалық және ұйымдастырушылық шешімдердің үйлесімді интеграциясын талап етеді. Халықаралық стандарттарды енгізу, деректер архитектураларын жетілдіру және жасанды интеллектті адам бақылауымен қолдану ЖАОК платформаларын жаңа сапалық деңгейге көтерудің негізгі шарттары болып табылады. Осындай кешенді көзқарас цифрлық білім берудің болашағын айқындап, онлайн оқытуды тиімді әрі сенімді білім беру құралына айналдырады.

4-сұрақ – Жаппай ашық онлайн курстар үшін платформалар жасауда технологиялық мәселелерді шешудің ұсынылып отырған шешімі арқылы қалай және қандай педагогикалық және әдіснамалық мәселелер шешіледі?

Білім алушыларға қолжетімді бола тұра, ЖАОК платформалар кейбір педагогикалық және әдістемелік кедергілерге тап болуда. Асинхронды формат, жеке қолдаудың жеткіліксіздігі және когнитивтік жүктеменің артуы оқу сапасын төмендетіп, білім алушылардың курсты аяқтамай шығып кету деңгейін арттырып отыр. Жаппай ашық онлайн курстарды әзірлеудегі технологиялық шешімдер негізінен педагогикалық және әдістемелік кедергілерді еңсеруге бағытталған. Көбіне осы кедергілер онлайн оқытудың тиімділігінің төмен болуына себеп болады [12-17].

Зерттеулер барысында, осы мәселелерді шешу үшін технологиялық тәсілдер – жасанды интеллект, чат-боттар, білім графтары және стандартталған интеграция шешімдері – негізгі рөл атқарады деуге болады. Төменде келтірілген 2-кесте технологиялық тәсілдердің нақты білім беру мәселелерін қалай шешетінін көрсетуге арналған.

Кестеден көретініміздей, бірінші педагогикалық мәселе – асинхронды формат салдарынан білім алушылардың мотивациясы төмендеп, курсты уақытында аяқтамай тастап кету көрсеткіші жоғарылайды. ЖАОК платформаларының ең басты әдістемелік мәселелерінің бірі болып табылады. Мәселенің шешімі ретінде, прогностикалық модельдер (Early Warning Systems, EWS) қолдану ұсынылады. Машиналық оқыту алгоритмдерін (Random Forest) қолдану білім алушыларды курстың 20-40% кезеңінде «тәуекел тобына»

жатқызуға мүмкіндік береді. Оны қолдану әдісі келесідей, жүйе шерту деректері мен тест нәтижелерін талдайды. Оқытушылар білім алушыны оқу ритміне қайта тарту үшін дербестендірілген хабарламалар жібере алады. Хабарламаларда үміт, қорқыныш немесе нақты кеңестер элементтері болады, олар білім алушылардың оқу мотивациясын қалпына келтіруге ықпал етеді [18].

Кесте 2 – ЖАОК әзірлеудегі педагогикалық және әдістемелік кедергілерді еңсеруге бағытталған технологиялық шешімдер

№	Педагогикалық мәселе	Технологиялық шешім	Қолданылатын әдіс/технология
1	Оқуды аяқтамай шығудың жоғары деңгейі, мотивацияның төмендігі	Прогностикалық модельдер (EWS)	Random Forest және басқа ML алгоритмдері, «триггер» хабарламалар арқылы білім алушыны қайта тарту
2	Жеке қолдау мен кері байланыстың жоқтығы	RAG негізіндегі чат-боттар	Retrieval-Augmented Generation, ашық білім ресурстарына сүйене отырып жауап беру, SRL дағдыларын қолдау
3	Когнитивтік жүктеме және навигациялық кедергілер	Білім графтары (EduKGs, PKGs)	Шашыраңқы контентті құрылымдау, жеке білім графтары арқылы дербестендірілген жолдар ұсыну
4	Теориялық алшақтық және дағдыларды бағалау	Интерактивті контент және автоматты бағалау	Браузерде кодтау, автоматты тестілеу, тікелей кері байланыс
5	Оқытушы мен оқу материалының статикалық рөлі	AIBook және 4PADAFE	Диалогтық интерфейс, ИИ-ассистенттер ментор рөлінде, жүйелі курс жобалау
6	Тілдік және институционалдық кедергілер	ЖИ локализациясы және LTI стандарты	NeuGen аватарлары, LMS жүйелері арасындағы үздіксіз интеграция, бағаларды синхрондау
Ескерту: [8] дереккөз негізінде құрастырылған			

Екіншіден, ЖАОК курстарының көлемділігін ескере отырып, оқытушы әрбір білім алушыға жеке көңіл бөле алмайды. Күрделі концепцияларды түсінуді қиындатады және оқу сапасын төмендетеді. Алайда, RAG (Retrieval-Augmented Generation) технологиясына негізделген чат-боттар қолданған тиімді. Ақылды көмекшілер білім алушыларға тәулік бойы (24/7) қолдау көрсетеді. RAG технологиясы ЖИ-ге жауаптарды тек ашық білім ресурстарына (OER) және курс материалдарына сүйене отырып генерациялауға мүмкіндік береді. Ол «галлюцинациялардың» ықтималдығын азайтып, білім алушылардың өздігінен реттелетін оқыту (Self-Regulated Learning, SRL) дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Үшіншіден, білім алушылар білім құрылымын ұйымдастыру және үлкен деректер массивінен қажетті материалдарды табу кезінде қиындықтарға тап болады. Осы жерде білім графтарын (EduKGs және PKGs) қолдануға болады. Автоматты білім графтарын құру шашыраңқы контентті жүйелеуге мүмкіндік береді. Жеке білім графтары (PKG) білім алушының нақты білім деңгейін тіркейді («не түсінбегенін») және оған дербестендірілген сұрақтар мен білім жолдарын ұсынады, бұл оқу үдерісін тиімді және мақсатқа бағытталған етеді [19].

Төртіншіден, ЖАОК-тардың әдістемелік қиындықтарының бірі – бейнедерістерді пассивті қараудан белсенді білімді қолдануға көшу. Оның шешімі – интерактивті контент және автоматты бағалауды енгізу. Яғни, браузерге кіріктірілген бағдарламалау орталарын және автоматты бағалау құралдарын қолдану. Білім алушылар курстың ішінде тәжірибе жасап (браузерде кодтау) бірден кері байланыс алады. Техникалық ортада дағдыларды дамыту үшін маңызды, өйткені білім алушылар теорияны іс жүзінде қолдана алады [20-26].

Бесіншіден, дәстүрлі оқулықтар мен статикалық бейнелер цифрлық дәуір динамикасына сай келмейді. Бұған шешім ретінде, AIBook және 4PADAFE матрицасы ұсынылады. «Интеллектуалды кітаптарға» және жүйелі жобалауға көшу ұсынылады. AIBook статикалық мәтінді диалогтық интерфейспен алмастырады, білім алушы білімді бірлесіп құру процесіне белсенді қатысады. 4PADAFE әдістемесін қолдану арқылы оқытушылар (АТ маманы болмаса да) курстарды жобалай алады, мұнда ЖИ-ассистенттері ментор рөлін

атқарады. Алтыншыдан, халықаралық университеттік альянстар үшін курс жасау кезінде тілдік айырмашылықтар мен жүйелерді интеграциялау мәселелері туындайды. Мәселенің шешімі – ЖИ локализациясы және LTI стандарты. NeuGen сияқты аватарлар және (LTI) стандартын пайдалану арқылы, оқытушының қатысу әсерін сақтай отырып, ЖИ бейнедерістерді бірнеше тілге тез аударуға мүмкіндік береді. LTI стандарты әртүрлі LMS жүйелерінен материалдарға үздіксіз қолжетімділікті қамтамасыз етіп, білім алушылардың бағаларын және прогресін синхрондайды[27].

Бұдан байқайтынымыз, жаппай ашық онлайн курстардың тиімділігі тек оқу материалының сапасына ғана емес, оны жеткізу тәсіліне және платформаның технологиялық мүмкіндіктеріне де байланысты.

Қорытынды

Ұсынылған материалдар жаппай ашық онлайн курстардың тиімділігі – технологиялық шешімдер мен педагогикалық дизайнның өзара ықпалдастығына тікелей тәуелді екенін көрсетеді. Зерттеуде сипатталған прогностикалық модельдер, RAG негізіндегі чат-боттар, білім графтары, интерактивті контент, AIBook және 4PADAFE сияқты тәсілдер білім алушылардың мотивациясын арттыруға, когнитивтік жүктемені азайтуға және жеке қолдауды күшейтуге мүмкіндік береді. ЖАОК-тағы деректерді талдау арқылы онлайн-білім беру сапасын жақсарту бойынша технологиялық шешімдер 3-суретте келтірілген.



Сурет 3. ЖАОК сапасын жақсартуға ұсынылатын технологиялық шешімдер
Ескертпе: [10] дереккөз негізінде құрастырылған

Сонымен қатар, LTI стандарты, көптілді локализация және GDPR талаптарын сақтау платформалардың интероперабельдігін, қолжетімділігін және сенімділігін қамтамасыз етеді. Осындай кешенді көзқарас ЖАОК-ты бейімделгіш әрі интеллектуалды цифрлық білім беру экожүйесіне айналдырудың негізгі алғышарты болып табылады.

Қаржыландыру туралы ақпарат Мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетінен бөлінетін жобаны гранттық қаржыландыру (грант № AP23485289) шеңберінде орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Jansen R. S. Жаппай ашық онлайн курстарда білім алушылардың өзін-өзі реттейтін оқытуын қолдау / R. S. Jansen, A. van Leeuwen, J. Janssen және т.б. // Computers & Education. - 2020. - 146-том. – 103771 б.
- 2 Zhou L. I-DEMATEL-ISM әдісі негізінде ЖАОК сапасына әсер ететін факторларды талдау / L. Zhou M. Tang, J. Liu // Systems and Soft Computing. - 2025. - 7-том. – 220 б.
- 3 Haugbakken, H. SPOC жасаудағы генеративті жасанды интеллекттің рөлі: Ішінара жасанды интеллект жасаған оқу ресурстарын студенттердің қабылдауы / H. Haugbakken M. Hagelia I. Nagel // EMOOCS 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic R. Sharrock. – Cham : Springer,(LNCS, 15733-том). - 2026 –Б. 3–13
- 4 Brünner B. ЖАОК-тардағы GenAI чатботтарын зерттеу: студенттердің өзара әрекеттесуін және өзін-өзі реттейтін оқу мінез-құлқын талдау / B. Brünner M. Ebner S. Schön // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). - 2026.– Б.14–2
- 5 Thammetar T. Автоматтандырылған оқытуды қолдау үшін генеративті жасанды интеллектпен жұмыс істейтін чатботты интеграциялау: Тай ЖАОК платформасының тәжірибесі / T. Thammetar A. Theeraroungchaisri J. Khlaisang et al. // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic R. Sharrock. – Cham : Springer, (LNCS, 15733-том). - 2026. Б. 25–35
- 6 Moreno-Marcos P. M. edX бойынша Java ЖАОК сериясындағы оқушылардың табысты болжау модельдерін жалпылауды талдау / P. M. Moreno-Marcos M. R. Guillén C. Alario-Hoyos et al. // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer,. – (LNCS, 15733-том). – 2026. - Б.36–45
- 7 Maldonado-Mahauad J. Стратегиялық және кешенді: Оқу тізбектерін үдерістік өндіру арқылы ЖАОК оқушысының мінез-құлқын модельдеу / J. Maldonado-Mahauad // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 46–59
- 8 Stancin K. Студенттердің онлайн курстардағы қажеттіліктері мен үміттерін олардың қатысуы мен оқу тәжірибесін жақсарту үшін қалай түсінуге болады? / K. Stancin, D. Jaksic, A. Petrovic // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). –Б. 60–7
- 9 Wolf, D. Маман емес мұғалімдер мен оқушыларды кодтау бойынша мүмкіндіктермен қамтамасыз ету: Австрия орта мектебіндегі Python ЖАОК-тың жағдайлық зерттеуі / D. Wolf, M. Ebner // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 72–85
- 10 Ferrari S. Өзіндік қарқынмен дамытылатын ЖАОК-тардан тыс онлайн қауымдастықты қайта ойластыру / S. Ferrari A. Merigo // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 86–97
- 11 Sofyan Z. Жасанды интеллектті масштабта оқыту туралы түсініктер: оқушыға бағытталған жетілдіру үшін деректерге негізделген кері байланыс / Z. Sofyan C. Meinel // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). Б. 98–107
- 12 Abdelmagied M. ЖАОК-та оқушылардың білім ұғымдарын түсінуін қолдау үшін графикті іздеу арқылы кеңейтілген ұрпақты пайдалану / M. Abdelmagied, M. A. Chatti, S. Joarder et al. // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 108–118
- 13 Ain, Q. U. CourseMapper-де білім беру білімінің графикін автоматты түрде құру үшін жоғарыдан төмен және төменнен жоғары тәсілдер / Q. U. Ain, M. A. Chatti, A. Shakhshir et al. // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б.119–129
- 14 Minaeva E. A. ЖАОК халықаралық студенттерді тарту құралы ретінде: елдераралық талдау / E. A. Minaeva, U. S. Zakharova, S. V. Zhuchkova // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). –Б. 130–143
- 15 Staubitz T. Өз тағамыңызды жеу - ашық edX платформасындағы жобаға негізделген оқу эксперименті / T. Staubitz S. Trabucchi E. Huthmacher // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 147–157
- 16 Reda V. Білімдегі олқылықтарды жою: ЖАОК-тардың саяси ғылымдар білімі үшін әлеуеті / V. Reda, A. Squillante // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б.158–167
- 17 Ebner M. Еуропалық университеттер одақтарында жасанды интеллект, LTI және ашық лицензиялардың көмегімен көптілді ЖАОК-тарды енгізу: техникалық және ұйымдастырушылық қиындықтар / M. Ebner, S. Schön, K. Gasplmayr et al. // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). –Б. 168–178
- 18 Esteves F. d. L. Цифрлық оқыту арқылы тұрақтылық туралы хабардарлықты арттыру: барлық жаңадан қабылданған студенттерге арналған институционалдық SPOC, ЖАОК көзқарасына қарай жылжу / F. d. L. Esteves, E. Maes, B. Mayeur et al. // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 179–189
- 19 Feistmantl E. Бес жылдан астам уақыт өткеннен кейін пәнаралық университеттік курсқа Covid-19 алдындағы ЖАОК енгізу және бағалау: E-Tutoring@UIBK және MekoMOOC, Case Study / E. Feistmantl // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 190–199

20 Engeness I. Білім берушілерге арналған жасанды интеллект чатботтары: жоғары білім беруде онлайн оқытуды өзгерту / I. Engeness, M. Nohr, T. Fosslund // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 200–210

21 Despujol Zabala I. Автоматтандырылған модель мен параметрлерді таңдау үшін LLM пайдаланып, испан тілінде ендіруге негізделген бейне ұсынысын оңтайландыру / I. Despujol Zabala, C. Turró Ribalta, J. Busquets Mataix et al. // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 211–221

22 Sancassani S. AIBook ЖАОК арқылы диалогтық оқытудағы жаңа шекара ретінде: Case Study / S. Sancassani D. Casiraghi // EMOOCs 2025 : материалдар жинағы / ред. E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, 15733-том). – Б. 222–231 - DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-032-00056-9_20.

23 Onan A. Жаппай ашық онлайн курстарды бағалаудағы пікірлерге сентименттік талдау: мәтіндік майнинг және терең оқыту тәсілі / A. Onan // Computer Applications in Engineering Education. - 2021. - 29-том, 3-нөмір. – Б. 572–589

24 Adnan M. Машиналық оқыту модельдерін пайдалана отырып, курстың әртүрлі кезеңдерінде ерте араласу үшін тәуекел тобындағы студенттерді болжау / M. Adnan, A. Habib, J. Ashraf және т.б. // IEEE Access. - 2021. - 9-том. – Б.149464–149478

25 Al-Lahlali, B. Машиналық оқыту әдістерін қолдану арқылы студенттердің үлгерімін болжау: жүйелі әдеби шолу / B. Al-Lahlali, H. Alashwal // Education Sciences. - 2021. - 11-том, 9-нөмір. – 552 б.

26 Alghamdi, A. Мәтіндік майнинг және терең оқыту әдістерін қолдана отырып, ЖАОК-та бірлескен сүзгілердің дәлдігін арттыру үшін әлеуметтік деректерді талдау / A. Alghamdi, M. Nilashi, R. A. Abumalloh және т.б. // Discover Computing. – 2025. – 28-том. – 33 б.

27 Ruiz-Rojas L. I. Генеративті жасанды интеллект құралдары арқылы білім беруді күшейту: оқу дизайны матрицасы негізіндегі тәсіл / L. I. Ruiz-Rojas, P. Acosta-Vargas, J. De-Moreta-Llovet, M. Gonzalez-Rodriguez // Sustainability. - 2023. - 15-том, 15-нөмір. – 11524 б.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В РАЗРАБОТКЕ ПЛАТФОРМЫ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН КУРСОВ

Аннотация

Процесс разработки и использования платформ массовых открытых онлайн-курсов (МООС) связан с рядом сложных технологических проблем, влияющих на качество обучения и доступность образовательного контента. Основные технологические проблемы можно разделить на несколько основных областей: совместимость и интеграция платформ, внедрение искусственного интеллекта (ИИ) и чат-ботов, масштабируемость и обработка данных, многоязычность и локализация, а также аспекты безопасности и правовые аспекты. Для обеспечения совместимости между системами управления обучением (LMS) часто используется стандарт совместимости инструментов обучения (LTI), но в процессе внедрения возникают проблемы с синхронизацией учетных записей пользователей и выставлением оценок. Внедрение ИИ повышает поддержку обучающихся, но создает риски, такие как ограниченное понимание контекста, недостоверность решений (XAI) и технологические галлюцинации. Платформы требуют обработки больших объемов данных (клики, журналы, результаты тестов), что приводит к перегрузке серверов и необходимости использования специальных серверов, таких как Milvus. Проблемы многоязычия возникают из-за ошибок машинного перевода, особенно в технических терминах, а проблемы безопасности включают соответствие GDPR и управление авторскими правами. Данное исследование представляет собой систематический обзор литературы и основано на анализе 27 научных статей, опубликованных в период с 2020 по 2026 год, включая еще 7 научных статей по этой теме, индексированных в базе данных Scopus. В этих статьях рассматриваются технологические решения проблем, включая технологию RAG, графы знаний (EduKGs) и подходы с участием человека. Кроме того, 20 статей были включены в материалы международной научной конференции «Европейский саммит заинтересованных сторон МООС – EMOOCs 2025», которая состоится в Университете Télécom Paris, Палезо, Франция, с 30 июня по 2 июля 2025 года. Результаты демонстрируют взаимосвязь технологических и педагогических факторов в развитии платформ HELC и на этой основе позволяют повысить эффективность образования.

Ключевые слова: массовые открытые онлайн-курсы (МООС), цифровая педагогика, методология онлайн-обучения, педагогический дизайн, технологии электронного обучения, аналитика обучения.

TECHNOLOGICAL CHALLENGES IN DEVELOPING A PLATFORM FOR MASSIVE OPEN ONLINE COURSES

Abstract

The development and use of massive open online courses (MOOC) platforms are associated with some complex technological issues that affect the quality of learning and the availability of educational content. The main technological issues can be divided into several areas: platform interoperability and integration, the introduction of

artificial intelligence (AI) and chatbots, scalability and data processing, multilingualism and localization, and security and legal aspects. The Learning Tools Interoperability (LTI) standard is often used to ensure interoperability between learning management systems (LMS), but during implementation, problems arise with synchronizing user accounts and assigning grades. The introduction of AI increases support for learners, but poses risks such as limited contextual understanding, decision inauthenticity (XAI), and technological hallucinations. The platforms require processing large amounts of data (clicks, logs, test results), leading to server overload and necessitating specialized servers such as Milvus. Multilingualism issues arise from machine translation errors, especially in technical terms, while security concerns include GDPR compliance and copyright management. This study is a systematic literature review and is based on an analysis of 27 scientific articles published between 2020 and 2026, including an additional 7 scientific articles on this topic indexed in the Scopus database. These articles address technological solutions to the problems, including RAG technology, knowledge graphs (EduKGs), and human-in-the-loop approaches. In addition, 20 articles were included in the proceedings of the international scientific conference “European MOOCs Stakeholder Summit – EMOOCS 2025”, which will be held at the Université Télécom Paris, Palaiseau, France, from 30 June to 2 July 2025. The results demonstrate the interrelationship of technological and pedagogical factors in the development of HELC platforms, and on this basis allow for increasing the effectiveness of education.

This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (grant number AP23485289).

Keywords: massive open online courses (MOOCs), digital pedagogy, online learning methodology, pedagogical design, e-learning technologies, learning analytics.

REFERENCES

- 1 Jansen R.S. Jappai ашық онлайн курстарда білім алушылардың өзін-өзі реттеуін оқытуын қолдау [Jansen, R. S. *Supporting learners' self-regulated learning in Massive Open Online Courses*] R. S. Jansen, A. van Leeuwen, J. Janssen et al. // *Computers & Education*. - 2020. - Vol. 146. - Art. 103771 p. [in Kazakh]
- 2 Zhou L. I-DEMATEL-ISM әдісі негізінде JAOK сапасына әсер ететін факторларды талдау. [*Analysis of factors influencing MOOC quality based on I-DEMATEL-ISM method*] L. Zhou, M. Tang, J. Liu // *Systems and Soft Computing*. - 2025. - Vol. 7. - Art. 200220-p. [in Kazakh]
- 3 Haugbakken, H. SPOC жасаудағы генеративті жасанды интелектің рөлі: Ішкі жасанды интелект жасаған оқу ресурстарын студенттердің қабылдауы [The Role of Generative AI in SPOC-Making: Student Perception of Partially AI-Generated Learning Resources] H. Haugbakken, M. Hagelia, I. Nagel // *EMOOCs 2025 : Proceedings* / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 3–13. [in Kazakh]
- 4 Brünner B. JAOK-тардағы GenAI чатботтарын зерттеу: студенттердің өзара әрекеттесуін және өзін-өзі реттеуін оқу міндет-құлқын талдау [*Exploring GenAI Chatbots in MOOCs: Analyzing Student Interactions and Self-regulated Learning Behaviors*] / B. Brünner, M. Ebner, S. Schön // *EMOOCs 2025 : Proceedings* / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 14–24. [in Kazakh]
- 5 Thammatar T. Автоматтандырылған оқыту қолдау үшін генеративті жасанды интелектпен жұмыс істейтін чатботты интеграциялау: Тай JAOK платформасының тәжірибесі [The Integration of Generative AI-Powered Chatbot for Automated Learning Support: Thai MOOC Platform Experience] / T. Thammatar, A. Theeraroungchaisri, J. Khlaisang et al. // *EMOOCs 2025 : Proceedings* / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 25–35 [in Kazakh]
- 6 Moreno-Marcos P. M. edX бойынша Java JAOK сериясындағы оқышылардың табысты болуы моделдерін жалпылауды талдау [*Analysis of the Generalization of Students' Success Predictive Models in a Series of Java MOOCs on edX*] / P. M. Moreno-Marcos, M. R. Guillén, C. Alario-Hoyos et al. // *EMOOCs 2025 : Proceedings* / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 36–45. [in Kazakh]
- 7 Maldonado-Mahauad J. Стратегиялық және кеңенді: Оқу тизбектерін үдерістік өндіру арқылы JAOK оқышының міндет-құлқын моделдеу [*Strategic and Comprehensive: Modeling MOOC Learner Behavior Through Process Mining of Learning Sequences*] / J. Maldonado-Mahauad // *EMOOCs 2025 : Proceedings* / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 46–59. [in Kazakh]
- 8 Stancin K. Студенттердің онлайн курстардағы қажеттіліктері мен үміттерінің олардың қатысуы мен оқу тәжірибесін жақсарту үшін қалай түсінуге болды? [How Can We Understand Students' Needs and Expectations in Online Courses to Improve Their Engagement and Learning Experience?] / K. Stancin, D. Jaksic, A. Petrovic // *EMOOCs 2025 : Proceedings* / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 60–71. [in Kazakh]
- 9 Wolf, D. Маман емес мұғалімдер мен оқышыларды кодтау бойынша мүмкіндіктермен қамтамасыз ету: Австрия орта мектебіндегі Python JAOK-тың жағдайлық зерттеуі [*Empowering Non-specialist Teachers and Students in Coding: A Case Study of a Python MOOC in an Austrian High School*] / D. Wolf, M. Ebner // *EMOOCs 2025 : Proceedings* / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 72–85. [in Kazakh]
- 10 Ferrari S. Өзіндік қарқынмен дамытылатын JAOK-тардан тыс онлайн қауымдастықты қайта ойластыру [*Rethinking Online Community Beyond Self-paced MOOCs*] / S. Ferrari, A. Merigo // *EMOOCs 2025 : Proceedings* / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 86–97. [in Kazakh]
- 11 Sofyan Z. Жасанды интелекті масштабта оқыту туралы түсініктер: оқышыға бағытталған жетілдіру үшін деректерге негізделген кері байланыс [Insights on Teaching AI at Scale: Data-Driven Feedback for Learner-Centered Improvement]

/ Z. Sofyan, C. Meinel // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 98–107. [in Kazakh]

12 Abdelmagied M. JAOK-ta oquşylardyñ bilim ügymdaryn tüsnum qoldau üşin grafikti ızdeu arqyly keñeıtılgen ұrpaqty paidalanu [*Leveraging Graph Retrieval-Augmented Generation to Support Learners' Understanding of Knowledge Concepts in MOOCs*] / M. Abdelmagied, M. A. Chatti, S. Joarder et al. // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 108–118 [in Kazakh]

13 Ain, Q. U. CourseMapper-de bilim beru bilimniñ grafıgın avtomatty түrde quru üşin joğarydan tömen jáne tömennен joğary täsilder [*Top-Down vs. Bottom-Up Approaches for Automatic Educational Knowledge Graph Construction in CourseMapper*] / Q. U. Ain, M. A. Chatti, A. Shakhshir et al. // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 119–129. [in Kazakh]

14 Minaeva E. A. JAOK halyqaralyq studentterdi tartu quraly retinde: elderaralyq taldau [*MOOCs as a Tool for International Student Recruitment: A Cross-Country Analysis*] / E. A. Minaeva, U. S. Zakharova, S. V. Zhuchkova // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 130–143. [in Kazakh]

15 Staubitz T. Öz tağamyñyzdy jeu - aşyq edX latformasyndağy jobağa negızdelgen oqu eksperimenti [*Eating Your Own Dogfood - A Project-Based Learning Experiment on an Open edX Platform*] / T. Staubitz, S. Trabucchi, E. Huthmacher // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 147–157. [in Kazakh]

16 Reda V. Bilimdegi olqylyqtardy joiu: JAOK-tardyñ saiasi gylymdar bilim üşin äleueti [*Bridging Knowledge Gaps: The Potential of MOOCs for Political Science Education*] / V. Reda, A. Squillante // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 158–167 [in Kazakh]

17 Ebner M. Europalyq universitetter odaqtarynda jasandy intellekt, LTI jáne aşyq lisenzialardyñ kömegimen köptildi JAOK-tardyngizu: tehnikalyq jáne üymdastyruşylyq qiyndyqtar [*Implementing Multilingual MOOCs in European University Alliances with the Help of AI Usage, LTI and Open Licenses: Technical and Organizational Challenges*] / M. Ebner, S. Schön, K. Gasplmayr et al. // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 168–178. [in Kazakh]

18 Esteves F. d. L. Sifirlyq oqytu arqyly túraqtylyq turaly habardarlyqty arttyru: barlyq jañadan qabyldanğan studentterge arnalğan institusionaldyq SPOC, JAOK közqarasyna qarai jylju [*Raising Awareness on Sustainability Through Digital Learning: An Institutional SPOC for All Newly Admitted Students, Moving Towards a MOOC Perspective*] / F. d. L. Esteves, E. Maes, B. Mayeur et al. // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 179–189 [in Kazakh]

19 Feistmantl E. Bes jyldan astam uaqyt ötkennen keim pänaralyq universitettik kursqa Covid-19 aldyndağy JAOK engizu jáne bağalau:E-Tutoring@UIBK jáne MekoMOOC, Case Study [*Embedding and Evaluating a Pre-Covid-19 MOOC in an Interdisciplinary University Course More Than Five Years Later: E-Tutoring@UIBK and the MekoMOOC, A Case Study*] / E. Feistmantl // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 190–199. [in Kazakh]

20 Engeness I. Bilim beruşilerge arnalğan jasandy intellekt chatbottary: joğary bilim berude onlain oqytudy özgertu [*AI Chatbots for Educators: Transforming Online Learning in Higher Education / I. Engeness, M. Nohr, T. Fosslund*] // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 200–210 [in Kazakh]

21 Despujol Zabala I. Avtomattandyrylğan model men parametrlerdi tañdau üşin LLM paidalanyp, ispan tilinde endiruge negızdelgen beine üsynysyn oñtailandyru [*Optimizing Embedding-Based Video Recommendation in Spanish Using LLMs for Automated Model and Parameter Selection*] / I. Despujol Zabala, C. Turró Ribalta, J. Busquets Mataix et al. // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 211–221 [in Kazakh]

22 Sancassani S. AIBook JAOK arqyly dialogtyq oqytudağy jaña şekara retinde: Case [*The AIBook as a New Frontier in Conversational Learning Through a MOOC: A Case Study*] / S. Sancassani, D. Casiraghi // EMOOCS 2025 : Proceedings / ed. by E. Hamonic, R. Sharrock. – Cham : Springer, 2026. – (LNCS, vol. 15733). – P. 222–231 [in Kazakh]

23 Onan A. Jappai aşyq onlain kurstardy bağalauadağypıqırlerge sentimenttik taldau: mätındık maining jáne tereñ oqytu täsilü [*Sentiment analysis on massive open online course evaluations: A text mining and deep learning approach*] / A. Onan // Computer Applications in Engineering Education. - 2021. - Vol. 29, iss. 3. - P. 572–589 [in Kazakh]

24 Adnan M. Maşınalyq oqytu modelderin paidalana otyryp, kurstyñ ärtürlü kezeñderinde erte aralasu üşin täuekel tobyndağy studentterdi boljau [*Predicting at-Risk Students at Different Percentages of Course Length for Early Intervention Using Machine Learning Models*] / M. Adnan, A. Habib, J. Ashraf et al. // IEEE Access. - 2021. - Vol. 9. - P. 149464–149478 [in Kazakh]

25 Al-Lahlali, B. Maşınalyq oqytu ädisterin qoldanuarqyly studentterdiñ ulgerimin boljau: jüielü ädebi şolu [*Al-Lahlali, B. Predicting student performance using ML techniques: a systematic literature review*] / B. Al-Lahlali, H. Alashwal // Education Sciences. - 2021. - Vol. 11, iss. 9. - Art. 552-p [in Kazakh]

26 Alghamdi, A. Mätındık maining jáne tereñ oqytu ädisterin qoldana otyryp, JAOK-ta birlesken süzgilerdiñ дәldiğın arttyru üşin әleumettik derekterdi taldau [*Alghamdi, A. Analysis of social data for accuracy improvement of collaborative filtering in MOOCs using text mining and deep learning techniques*] / A. Alghamdi, M. Nilashi, R. A. Abumalloh et al. // Discover Computing. - 2025. - Vol. 28. - Art. 33-p[in Kazakh]

27 Ruiz-Rojas L. I. Generativti jasandy intelekt qūraldary arqyly bilim berudi kūsheitu: oqu dizainy matrisasy negizindegi tāsil [Empowering Education with Generative Artificial Intelligence Tools: Approach with an Instructional Design Matrix] / L. I. Ruiz-Rojas, P. Acosta-Vargas, J. De-Moreta-Llovet, M. Gonzalez-Rodriguez // Sustainability. - 2023. - Vol. 15, iss. 15. - Art. 11524 -p [in Kazakh]

Information about authors:

Nazira Ospanova - Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan.

E-mail: nazira_n@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0100-1008>

Nurgul Tokzhigitova - **corresponding author**, PhD, Associate Professor, Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, Republic of Kazakhstan

E-mail: nurgul287@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3777-6454>

Saduakas Baizhumanov, senior lecturer, Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan,

E-mail: b_saduakas@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5609-3697>

Raushan Kuanysheva, senior lecturer at the Faculty of Computer Science, Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan.

E-mail: raushankuanysheva77@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9135-2156>

Информация об авторах:

Назира Оспанова – кандидат педагогических наук, ассоциированный профессор, факультета «Computer Science», Торайгыров университет, г. Павлодар., Республика Казахстан.

E-mail: nazira_n@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0100-1008>

Нургуль Токжигитова – **основной автор**, PhD, ассоциированный профессор (доцент), факультет «Computer Science», Торайгыров университет, г. Павлодар., Республика Казахстан.

E-mail: nurgul287@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3777-6454>

Садуакас Байжуманов – старший преподаватель факультета «Computer Science», Торайгыров университет, г.Павлодар., Республика Казахстан.

E-mail: b_saduakas@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5609-3697>

Раушан Куанышева – старший преподаватель факультета «Computer Science», Торайгыров университет, г.Павлодар., Республика Казахстан.

E-mail: raushankuanysheva77@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9135-2156>

Авторлар туралы ақпарат:

Назира Оспанова - педагогика ғылымдарының кандидаты, «Computer Science» факультетінің қауымдастырылған профессоры, Торайгыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

E-mail: nazira_n@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0100-1008>

Нургуль Токжигитова – **негізгі автор**, «Computer Science» факультетінің PhD, қауымдастырылған профессор (доцент), Торайгыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

E-mail: nurgul287@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3777-6454>

Садуакас Байжуманов – «Computer Science» факультетінің аға оқытушысы, Торайгыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

E-mail: b_saduakas@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5609-3697>

Раушан Куанышева – «Computer Science» факультетінің аға оқытушысы, Торайгыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан Республикасы.

E-mail: raushankuanysheva77@mail.ru

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9135-2156>