



АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ЖАСАҢДЫ ИНТЕЛЛЕКТ
ИСКУТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ
ARTIFICIAL INTELLIGENCE

DOI 10.51885/1561-4212_2024_3_121
MFTAA 28.23.01

Н.М. Жунисов¹, Г.Н. Казбекова², А.С. Баймаханова³, А.Б. Абен⁴
Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан қ., Қазақстан

¹E-mail: nurseit.zhunissova@ayu.edu.kz*

²E-mail: gulnur.kazbekova@ayu.edu.kz

³E-mail: aygerim.baymakhanova@ayu.edu.kz

⁴E-mail: arypzhan.aben@ayu.edu.kz

БІЛІМ БЕРУ ПОРТАЛЫН ӨЗІРЛЕУ КЕЗІНДЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ АЛГОРИТМДЕРІН ҚОЛДАНУ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПОРТАЛА

USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS IN THE DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL PORTAL

Аңдатпа. *Машиналық оқыту алгоритмдерін білім беру порталында қолдану оқу процесін жекелендіруге, автоматтандыруға және талдауға мүмкіндік береді. Бұл білім сапасын арттырып, оқу тәжірибесін жақсартуға бағытталған маңызды қадам болады. Дегенмен, жеке деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және жүйенің дәлдігін үнемі бақылау маңызды аспектілер болып табылады.*

Мақалада білім беру порталдарын өзірлеу кезінде машиналық оқыту алгоритмдерін қолдануы зерттеледі. Мақала заманауи технологияларды және машиналық оқыту алгоритмдерін пайдаланып, білім беру онлайн порталын өзірлеуді қарастырады.

Осы жұмыс білім беру порталын өзірлеу барысында машиналық оқыту (МО) алгоритмдерін қолдану арқылы оқу процесін тиімдірек ету және оқушылардың білім сапасын арттыруды мақсат етеді. Білім беру порталы білім алушылар мен мұғалімдерге тиімді оқу тәжірибесін ұсыну үшін инновациялық технологияларды қолдануды қажет етеді. Машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану арқылы оның әртүрлі мүмкіндіктерін жүзеге асыру қарастырылады. Бұл әдіс білім алушылардың үлгерімін талдау сияқты мәселелердің оңтайлы жолмен шешілетінін келтірілген.

Мақалада машиналық оқытудың бірнеше алгоритмдерінің сапалық салыстырулары жинақталған, осылайша берілген проблемалық мәлімдеме негізінде оңтайлы өнімділікті алу үшін ең қолайлы және тиімді алгоритмді таңдауға болады. МО алгоритмдері оқу деректерін талдай алады және білім алушылардың жетістігін болжай алады, бұл оқытушыларға білім беру процесінде ақпараттандырылған шешімдер қабылдауға, алаяқтық әрекеттерді анықтауға және білім беру порталының қауіпсіздігін жақсартуға көмектеседі. Машиналық оқытуды білім беру мазмұнының сапасын талдау және оны жақсарту бойынша ұсыныстар жасау үшін пайдалануға, ресурстарды бөлу, кестені жоспарлау және ресурстарды басқару сияқты әкімшілік тапсырмаларды автоматтандыруға көмектеседі.

Түйін сөздер. *Білім беру порталы, Big Data, машиналық оқыту, алгоритм, LMS, SIS, CMS*

Аннотация. *Применение алгоритмов машинного обучения на образовательном портале позволяет персонализировать, автоматизировать и анализировать учебный процесс. Это будет важный шаг, направленный на повышение качества образования и улучшение опыта*

обучения. Однако обеспечение безопасности персональных данных и постоянный контроль точности системы являются важными аспектами.

В статье исследуется использование алгоритмов машинного обучения при разработке образовательных порталов. В статье рассматривается разработка образовательного онлайн портала с использованием современных технологий и алгоритмов машинного обучения.

Настоящая работа направлена на повышение эффективности учебного процесса и повышение качества знаний учащихся за счет использования алгоритмов машинного обучения (МО) при разработке образовательного портала. Образовательный портал требует использования инновационных технологий для предоставления учащимся и учителям эффективного опыта обучения. Рассматривается реализация различных его возможностей с помощью алгоритмов машинного обучения. Приведено, что такой метод, как анализ успеваемости обучающихся, решается оптимальным путем.

В статье собраны качественные сравнения нескольких алгоритмов машинного обучения, чтобы можно было выбрать наиболее подходящий и эффективный алгоритм для получения оптимальной производительности на основе заданного заявления о проблеме. Алгоритмы МО могут анализировать данные обучения и прогнозировать успех учащихся, помогая преподавателям принимать обоснованные решения в образовательном процессе, выявлять мошеннические действия и повышать безопасность образовательного портала. Помогает использовать машинное обучение для анализа качества образовательного контента и выработки рекомендаций по его улучшению, автоматизации административных задач, таких как распределение ресурсов, планирование расписания и управление ресурсами.

Ключевые слова. Образовательный портал, большие данные, машинное обучение, алгоритм, LMS, SIS, CMS

Abstract. The use of machine learning algorithms on the educational portal allows you to personalize, automate and analyze the learning process. This will be an important step aimed at improving the quality of education and improving the learning experience. However, ensuring the security of personal data and constant monitoring of the accuracy of the system are important aspects.

The article explores the use of machine learning algorithms in the development of educational portals. The article discusses the development of an online educational portal using modern technologies and machine learning algorithms.

This work is aimed at improving the efficiency of the educational process and improving the quality of students' knowledge through the use of machine learning algorithms (MO) in the development of an educational portal. The educational portal requires the use of innovative technologies to provide students and teachers with an effective learning experience. The implementation of its various capabilities using machine learning algorithms is considered. It is shown that such a method as the analysis of students' academic performance is solved in an optimal way.

The article contains qualitative comparisons of several machine learning algorithms so that you can choose the most appropriate and effective algorithm to obtain optimal performance based on a given problem statement. MO algorithms can analyze learning data and predict student success, helping teachers make informed decisions in the educational process, identify fraudulent activities and improve the security of the educational portal. It helps to use machine learning to analyze the quality of educational content and make recommendations for its improvement, automate administrative tasks such as resource allocation, scheduling and resource management.

Keywords. Educational portal, Big Data, machine learning, algorithm, LMS, SIS, CMS

Кіріспе. Заманауи технологиялар білім беру ортасын тез өзгертіп, оны қол жетімді, интерактивті және жекелендіріп отыр. Осы саладағы ең перспективалы бағыттардың бірі білім беру порталдарын әзірлеуде машиналық оқыту алгоритмдерін (МО) қолдану болып табылады. Бұл технологиялар оқу процесін оңтайландыруға, жауап беретін мазмұнды құруға және білім сапасын жақсартуға жаңа мүмкіндіктер береді.

Машиналық оқыту алгоритмдері білім беру тәжірибесін жақсарту үшін қолдануға болатын заңдылықтар мен тенденцияларды анықтай отырып, деректердің үлкен көлемін талдай алады. Олар оқу материалдарын оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеуге ғана емес, сонымен қатар бағалау процесін автоматтандыруға мүмкіндік береді, бұл оқытушылардың уақытын айтарлықтай үнемдейді және нәтижелердің объективтілігін арттырады. Білім беру технологиялары нарығында өсіп келе жатқан бәсекелестік

жағдайында курстардың мазмұнын ғана емес, сонымен қатар оқушылармен өзара әрекеттесу сапасын да ескеру қажет. МО көмегімен жеке оқу жоспарларын құруға, студенттің білім деңгейіне байланысты тапсырмаларды бейімдеуге және нәтижелерді жақсарту бойынша ұсыныстар беруге болады. Сонымен қатар, алгоритмдер білім беру материалдарының тиімділігін талдай алады, бұл тез өзгертулер мен жақсартулар жасауға мүмкіндік береді.

Бұл зерттеудің мақсаты-білім беру порталдарында машиналық оқыту алгоритмдерін қолданудың негізгі аспектілерін қарастыру, олардың артықшылықтары мен мүмкін болатын қиындықтарын анықтау. Сондай-ақ, біз бұл технологияларды оқушылардың оқуы мен дамуында максималды нәтижеге жету үшін білім беру платформаларына қалай біріктіруге болатынын талдаймыз. Осылайша, білім беру ортасында машиналық оқытуды қолдану оқытудың жаңа көзжиектерін ашады, оны бейімделгіш және дараланған етеді, нәтижесінде жалпы білім деңгейінің сапалы өсуіне ықпал етеді.

Машиналық оқыту алгоритмдері көмегімен оқушының жұмысын тексеру және оқушының нәтижеге жету және сәтсіздіктің алдын алу үшін қалай қолданылғанын білу. Білім беру порталдарын әзірлеу кезінде машиналық оқыту алгоритмдерінің интеграциясы білім беру технологиялары саласындағы революциялық серпіліс болып табылады (Wagiran et al., 2022).

Машиналық оқыту, жасанды интеллекттің бір бөлігі болғандықтан білім беру порталдарының интеллектуалды және деректерге негізделген болуына мүмкіндік береді. Бұл технология платформаларға білім беру деректерінің үлкен көлемін талдауға және түсіндіруге, пайдаланушылардың мінез-құлқы мен қалауларын түсінуге және жекелендірілген мазмұнды, кері байланысты және ұсыныстарды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде білім беру порталдары өз пайдаланушыларының жеке қажеттіліктері мен оқу стильдерін қанағаттандыра алады, бұл білім беруді қол жетімді және тиімді етеді (Jaoua et al., 2022).

Білім беру порталдарын әзірлеу кезінде машиналық оқыту алгоритмдерін пайдалану, қарқынды дамып келе жатқанын көрсетеді. Қазіргі таңда онлайн білім беру платформаларының LMS, CMS, SIS түрлері бар және әр портал көп жағдайда 1 түріне сәйкес келеді. Бірақ осы 3 түрлі онлайн білім беру жүйесінің мүмкіндіктерін қамтитын онлайн білім беру порталдары жоқтың қасы (Aslam et al., 2021).

Ақпараттық технологиялардың қазіргі әлемінде интернет-технологиялар мен цифрлық ресурстардың пайда болуымен білім беру процесі революциялық өзгерістерге ұшырайды. Осы эволюция аясында білім беру порталдарын дамытуда жаңа мүмкіндіктер мен перспективалар бере отырып, машиналық оқыту алгоритмдері қолданыла бастады.

Осы тұрғыда мақалада білім беру порталдарын әзірлеу кезінде машиналық оқыту алгоритмдерін қолдануды зерттеуге бағытталған. Машиналық оқыту алгоритмдері білім беру процесін оңтайландыру және пайдаланушы тәжірибесін жақсарту үшін жаңа құралдары мен әдістері ұсынылады (Elezi & Bamber, 2021; Rodrigues et al., 2019).

Бұл мақалада білім беру порталдарында машиналық оқыту алгоритмдерін қолдануға байланысты әдістерді, артықшылықтары мен қиындықтары қарастырылады. Сондай-ақ осы алгоритмдерді білім беру мақсатында пайдаланған кезде, оқушы деректерінің қауіпсіздігі мен құпиялығын қамтамасыз етіледі.

Осылайша, заманауи технологиялар білім беру жүйесінің тиімділігін арттырып, оқу процесін барынша қолайлы және өнімді етеді.

Материалдар және зерттеу әдістері. Зерттеу барысында машиналық оқыту (МО) мен жасанды интеллекттің (ЖИ) білім беру саласында қолданылу аясы кеңейіп, олардың әртүрлі аспектілері зерттелді. Келесі жұмыстар осы тақырыптағы маңызды үлестер болып

табылады:

Geetha et al. (2021) және оның әріптестері онлайн емтихандар кезінде студенттерді бақылау үшін бет анықтау және тану жүйесін жобалауда машиналық оқыту алгоритмдерін қолданған. Бұл жұмыс студенттердің онлайн бағалауларда академиялық адалдығын қамтамасыз ету үшін МО-ны пайдалану мүмкіндіктерін көрсетеді. Технологияның күрделілігі мен тиімділігі қарастырылып, оның артықшылықтары мен шектеулері талқыланған.

Kuleto et al. (2021) және оның әріптестері жоғары оқу орындарында ЖИ мен МО-ның мүмкіндіктері мен қиындықтарын зерттеген. Жұмыс білім беру саласында технологиялық өзгерістердің әлеуеті мен әсерін, сондай-ақ осы технологияларды тиімді енгізу жолындағы қиындықтарды талдайды. Мақалада ЖИ мен МО енгізу арқылы жоғары білімді дамытуға арналған ұсыныстар берілген.

Asthana & Nazela (2020) еңбектерінде машиналық оқытудың білім беру ортасын жақсартудағы қолданбаларына назар аударған. Олар үлкен деректер мен IoT-технологияларына негізделген МО-ның оқытушылар мен студенттер үшін жаңа мүмкіндіктер ашып, оқыту процесін жетілдіру жолдарын ұсынады. Бұл зерттеу білім беру мекемелерінің технологиялық даму кезеңдеріне шолу жасайды.

Gresse von Wangenheim et al. (2021) еңбектерінде МО-ны мектепте оқытуға арналған визуалды құралдарды талдаған. Он жылдық жүйелі зерттеу нәтижесінде К-12 деңгейінде МО-ны оқытуға арналған әдістердің қалай дамып келе жатқандығы көрсетілген. Визуалды құралдар оқушылардың МО негіздерін түсінуіне қалай ықпал ететіні талқыланған.

Yakubu & Abubakar (2022) еңбектерінде МО тәсілдерін қолдана отырып, жоғары оқу орындарында студенттердің үлгерімін болжау мүмкіндіктерін зерттеген. Мақалада студенттердің академиялық көрсеткіштерін жақсарту үшін машиналық оқытуды қолданудың тиімділігі мен осы әдістемелердің білім беру мекемелерінде қалай қолданылатыны көрсетілген.

Verma et al. (2020) және оның әріптестері студенттердің туған жерін анықтауға арналған МО-ны шынайы уақыт режимінде қолдануды зерттеген. Олардың жұмысы МО алгоритмдерінің түрлі деректерді пайдалана отырып студенттердің ерекшеліктерін танудағы тиімділігін көрсетеді, бұл білім беру үдерісін жеке даралау үшін қолданылуы мүмкін.

Tedre et al. (2021) және оның әріптестері К-12 деңгейінде МО оқытудағы педагогикалық және технологиялық аспектілерді қарастырған. Зерттеу МО-ны мектеп бағдарламасына енгізу үшін қажетті әдістемелерді әзірлеу және олардың оқыту тиімділігін арттырудағы рөлін талдайды.

Smirani et al. (2022) және оның әріптестері студенттердің сәтсіздікке ұшырау мүмкіндігін болжау үшін ансамбльдік оқыту алгоритмдерін қолданған. Олардың жұмысы МО-ны қолдана отырып білім алушыларға жеке білім беру жолдарын ұсынудың тиімді әдістерін қарастырады.

Бұл әдебиеттер машиналық оқыту және жасанды интеллектті білім беру саласында тиімді қолдану жолдарын қарастырады, соның ішінде оқыту процесін оңтайландыру, студенттердің жетістіктерін болжау және оқыту әдістемелерін жетілдіру тәсілдерін зерттейді.

Бұл зерттеуде электрондық оқыту үдерістерін басқаруға арналған LMS (Learning Management System) платформасы әзірленді. LMS платформасы оқу орындары, университеттер, компаниялар және үкіметтер тарапынан кеңінен қолданылады. Сонымен қатар, компаниялар оны қызметкерлерді оқыту ғана емес, сонымен қатар тұтынушыларды оқыту мақсатында да пайдаланады. Қазіргі уақытта B2B (бизнес-

аралық) немесе В2С (бизнес-тұтынушы) модельдері арқылы әртүрлі тақырыптар бойынша білім беру мазмұнын ұсынатын коммерциялық LMS өнімдері танымалдыққа ие. Бұл электрондық оқыту платформалары білім беру процесін оңтайландыру және масштабтау үшін кеңінен қолданылады. LMS-тің маңызды ерекшеліктерінің бірі – орталықтандырылған деректер базасы мен модульдік құрылымның болуы, бұл жүйенің икемділігі мен масштабталуын қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, зерттеу барысында машиналық оқыту алгоритмдерінің тиімділігіне ерекше мән берілді, оның негізгі кезеңдерінің бірі – қажетті дереккөздерден ақпарат жинау. Ақпаратты жинау үшін ашық дереккөздер пайдаланылды. Зерттеуде Kaggle платформасында ұсынылған деректер жиынтықтары қолданылды, бұл бағытта арнайы дайындалған CSV форматындағы мәліметтер білім алушылардың үлгерімін талдау үшін пайдаланылды. 1-суретте көрсетілген student mat.csv файлындағы ақпаратты қарастырайық.

```
[ ] data = pd.read_csv("/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/student-mat.csv")
```

data.head()

	school	sex	age	address	famsize	Pstatus	Medu	Fedu	Mjob	Fjob	...	famrel	freetime	goout	Dalc	Walc	health	absences	G1	G2	G3
0	GP	F	18	U	GT3	A	4	4	at_home	teacher	...	4	3	4	1	1	3	4	0	11	11
1	GP	F	17	U	GT3	T	1	1	at_home	other	...	5	3	3	1	1	3	2	9	11	11
2	GP	F	15	U	LE3	T	1	1	at_home	other	...	4	3	2	2	3	3	6	12	13	12
3	GP	F	15	U	GT3	T	4	2	health	services	...	3	2	2	1	1	5	0	14	14	14
4	GP	F	16	U	GT3	T	3	3	other	other	...	4	3	2	1	2	5	0	11	13	13

5 rows x 33 columns

1-сурет. Student.mat.csv файлының көрінісі

Ескерту – автормен құрастырылған.

Мұнда біз білім алушы туралы қандай ақпарат бар екенін көре аламыз. Көріп отырғанымыздай, оқушының жынысы, тұрғылықты жері (қалалық, ауылдық), отбасындағы бала саны, ата-анасының білімі, ата-анасының мамандығы, бос уақыты, денсаулығы туралы мәліметтер бар, сабаққа қатысу және орташа қорытынды баға.

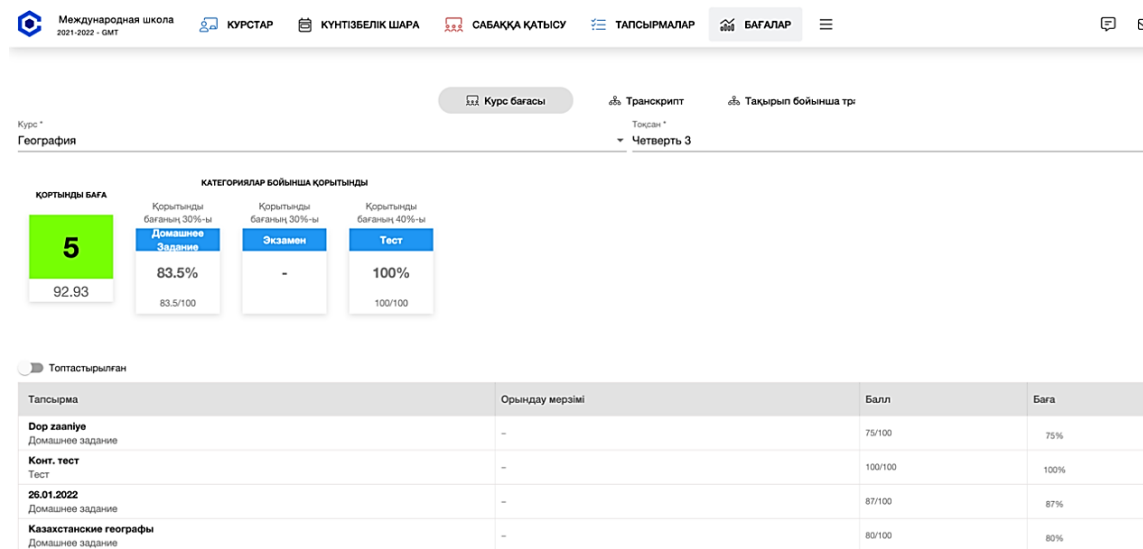


2-сурет. Білім алушылардың қорытынды баға бойынша диаграммасы

Ескерту – автормен құрастырылған.

2-суретте көрсетілген графикте оқушылардың бағалары қалай бөлінетінін көреміз. Орташа баға алған оқушылар саны қалыпты үлестіру бағдарламасы бойынша (қалыпты таралу) бөлінеді.

Нәтижелер және оларды талқылау. Бұл зерттеуде әзірленген білім беру порталы білім беру процесін автоматтандыруға бағытталған және LMS (Learning Management System), SIS (Student Information System), CMS (Content Management System) сияқты негізгі жүйелерді біріктіретін платформа болып табылады (Fahd et al., 2022). Оқу процесін басқарудағы икемділікті қамтамасыз ету үшін осы жүйелердің әрқайсысы бірқатар мүмкіндіктерге ие, соның ішінде бағалау жүйесінің бейімделу мүмкіндіктері ерекше назар аударлады.



3-сурет. Білім алушылар пән бойынша алған бағалары

Ескерту – автормен құрастырылған.

3-суретте көрсетілген бағалау жүйесі пән мен курсқа байланысты икемділігімен ерекшеленеді, бұл білім беру мекемелеріне өздерінің ішкі талаптарына сай жүйені реттеп қолдануға мүмкіндік береді. Бағалау жүйесі төмендегі параметрлерге негізделген алгоритмдер арқылы икемделеді:

1. *Бағалау қызметі.* Бағалау жүйесінде бағалау әрекеті қосылған кезде ғана бағалауды орындау және қорытындылау мүмкін болады. Бұл жүйе өшірілген болса, пайдаланушыға пән бойынша бағалау жүргізу мүмкін болмайды.

2. *Тәртіптік бағалауды қорытындылау уақыты.* Бұл параметр бағаларды алты айлық немесе тоқсандық кезеңдер бойынша қорытындылауға мүмкіндік береді. Әрбір оқу мекемесі өз оқу жылының кезеңдеріне сәйкес бағаны қорытындылау уақытын таңдай алады.

3. *Кредиттер саны.* Бұл параметр, әсіресе, жоғары оқу орындары үшін маңызды болып табылады, себебі ол оқу үлгерімін GPA (Grade Point Average) арқылы бағалауға негіз болады. Кредиттердің саны оқу нәтижелерін және үлгерімді талдауда басты көрсеткіш болып есептеледі.

4. *Рейтинг санаты.* 4-суретте көрсетілгендей, бағалау категориялары әрбір оқу мекемесінің немесе елдің білім беру стандарттарына сәйкес өзгеруі мүмкін. Әр санаттың

максималды және минималды бағасы, бағалау дәлдігі, ондық таңбалардың саны, сондай-ақ әрбір санатқа тиісті салмақ белгіленеді. Бұл параметрлер пән немесе курсқа байланысты икемделіп, оқу бағдарламасының талаптарына сәйкес реттеледі (Gligorea et al., 2023).

5. Жылдық қорытынды бағаны есептеу үшін 4-суретте көрсетілген параметрлер пайдаланылады. Бұл бағалау моделі кватильдік жүйеге негізделген, яғни бағалау үлгілері санаттардан емес, кватильдерден және олардың салмақтарынан тұрады. Мұндай жүйе бағалау нәтижелерін біріздендіруге және оқу мекемелері арасында келісімді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

✓ I Бағалау категориясы (100%)	+
Үй жұмыстары (25%)	+
Сынып жұмыстары (25%)	+
БЖБ - I (12.5%)	+
БЖБ - II (12.5%)	+
ТЖБ (25%)	+

4-сурет. Бағалау категориясы

Ескерту – автормен құрастырылған.

✓ I Жылдық қорытынды баға (100%)	+
Тоқсан 1 (25%)	
Тоқсан 2 (20%)	
Тоқсан 3 (30%)	
Тоқсан 4 (25%)	

5-сурет. Жылдық қорытынды баға

Ескерту – автормен құрастырылған.

5-суретте әрбір баллды анықтау үшін қолданылатын бағалау схемасы көрсетілген. Бұл схема жоғары оқу орындары мен орта мектептерде әртүрлі болуы мүмкін. Жоғары оқу орындарында әріптік бағалау жүйесі (мысалы, А, А-, В+) қолданылады, ал орта мектептерде сипаттамалық бағалау жүйесі (өте жақсы, жақсы, орташа, нашар) жиі қолданылады. 6-суретте көрсетілгендей бұл бағалау схемасы әрбір кезеңде немесе оқу жылының соңында оқу үлгерімін объективті бағалау үшін қолданылады.

Зерттеу барысында машиналық оқыту алгоритмдері білім беру порталындағы деректерді талдау және болжау үшін қолданылды. Бұл алгоритмдер білім алушылардың

үлгерімін болжау және оқыту тиімділігін арттыру мақсатында енгізілді. Алгоритмдерді қолдану алдында деректер екі бөлікке бөлінді: 75 %-ы модельді жаттықтыру үшін, ал қалған 25%-ы модельді сынақтан өткізу және оның дәлдігін тексеру үшін пайдаланылды (Ilić et al., 2021; Martins & Gresse von Wangenheim, 2023).

Бағалау схемасы

Аты: GPA Тип: Диапазон

Кредиттік жүйе үшін ұпайларды қосу Белсенділігі

Баға диапазондары

* Бағалар диапазонын кему ретімен топтырыңыз, мысалы 90-100, 80-90 және т.б.

#	Баға	Диапазон	Макс. балл	Баға сипаттамасы	Типі	+ ☰
1	A	95 және 100	4	Excellent	Өмі	✎ 🗑
2	A-	90 және 95 арасы	3.67	Excellent	Өмі	✎ 🗑
3	B+	85 және 90 арасы	3.33	Good	Өмі	✎ 🗑
4	B	80 және 85 арасы	3	Good	Өмі	✎ 🗑
5	B-	75 және 80 арасы	2.67	Good	Өмі	✎ 🗑
6	C+	70 және 75 арасы	2.33	Satisfactory	Өмі	✎ 🗑
7	C	65 және 70 арасы	2	Satisfactory	Өмі	✎ 🗑
8	C-	60 және 65 арасы	1.67	Satisfactory	Өмі	✎ 🗑
9	D+	55 және 60 арасы	1.33	Weak	Өмі	✎ 🗑
10	D	50 және 55 арасы	1	Weak	Өмі	✎ 🗑
11	FX	25 және 50 арасы	0.67	Failed	Өтеді	✎ 🗑
12	F	0 және 25 арасы	0	Failed	Өтеді	✎ 🗑

6-сурет. Бағалау схемасы

Ескерту – автормен құрастырылған.

Зерттеу барысында қолданылған төрт машиналық оқыту алгоритмдерінің нәтижелері келесідей:

1. *Сызықты регрессия (Linear Regression)*: Бұл алгоритм тест деректеріне негізделі отырып, 85,75 % дәлдік көрсетті. Сызықты регрессия негізінен деректер арасындағы сызықтық байланысты анықтауға бағытталған және оқушылардың табыстылығын болжауда жақсы нәтиже көрсетті. Сызықты регрессия нәтижелері төменде 7-суретте көрсетілген.

```
[ ] from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import r2_score
modell = LinearRegression()
modell.fit(x_train,y_train)
pred1 = modell.predict(x_test)
pred1_score = r2_score(y_test, pred1)
print(pred1_score)
```

0.857480153487532

7-сурет. Сызықты регрессия нәтижесі

Ескерту – автормен құрастырылған.

2. *Кездейсоқ орман регрессоры (Random Forest Regressor)*: Бұл алгоритм тест деректерінде 74.21% дәлдік көрсетті. Кездейсоқ орман регрессоры көптеген шешім ағаштарын қолдану арқылы нәтиже шығарады, бірақ бұл алгоритмнің дәлдігі басқа әдістермен салыстырғанда төменірек болды (8-сурет).

```
[ ] from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
model2 = RandomForestRegressor(n_estimators = 500, bootstrap = True, max_depth = 50, max_features = 4, min_samples_leaf = 7, min_samples_split = 10)
model2.fit(x_train, y_train)
pred2 = model2.predict(x_test)
pred2_score = r2_score(y_test, pred2)
print(pred2_score)

0.7421250944549207
```

8-сурет. Кездейсоқ орман регрессоры нәтижесі

Ескерту – автормен құрастырылған.

3. *Градиентті күшейтетін регрессор (Gradient Boosting Regressor)*: Бұл алгоритм тест деректерін қолдана отырып, 83.57% дәлдікке қол жеткізді. Градиентті күшейту әдісі қателіктерді азайтуға бағытталған және деректердің дәлдігін арттыруда тиімділігін көрсетті (9-сурет).

```
[ ] from sklearn.ensemble import GradientBoostingRegressor
model3 = GradientBoostingRegressor()
model3.fit(x_train, y_train)
pred3 = model3.predict(x_test)
pred3_score = r2_score(y_test, pred3)
print(pred3_score)
```

0.8357512046806712

9-сурет. Градиентті күшейтетін регрессор (Gradient Boosting Regressor) нәтижесі

Ескерту – автормен құрастырылған.

4. *Байес жотасы (Bayesian Ridge)*: Бұл алгоритм тест деректерінде ең жоғары дәлдікке жетіп, 86,27 % нәтижеге қол жеткізді. Байес жотасы регрессиясы ықтималдыққа негізделген және модельдің тиімділігін жақсарту үшін жақсы қолданылды (10-сурет).

```
[ ] from sklearn.linear_model import BayesianRidge
model4 = BayesianRidge()
model4.fit(x_train, y_train)
pred4 = model4.predict(x_test)
pred4_score = r2_score(y_test, pred4)
print(pred4_score)
```

0.8627359036438932

10-сурет. Байес жотасы (Bayesian Ridge) нәтижесі

Ескерту – автормен құрастырылған.

Алынған нәтижелерден көргеніміздей, Байес жотасы алгоритмі ең жоғары дәлдікпен ерекшеленіп, білім алушылардың үлгерімін болжауда тиімді құрал болып шықты. Бұл модельдің негізгі артықшылығы – деректердің ықтималдық тұрғысынан талдануы, соның арқасында болжау нәтижелері дәлірек болды.

Машиналық оқытудың артықшылықтары мен қиындықтары. Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, машиналық оқыту алгоритмдерінің білім беру саласында қолданылуы оқыту процесін жекелендіруге, деректерді талдау арқылы білім алушылардың қажеттіліктерін алдын-ала анықтауға және оларға қосымша қолдау көрсетуге мүмкіндік береді. Бұл алгоритмдердің білім беру процесіне енгізілуі оқыту сапасын жақсартуға және оқу бағдарламаларын оқушылардың жеке ерекшеліктеріне сәйкес бейімдеуге көмектеседі.

Сонымен қатар, машиналық оқыту деректерді талдау арқылы оқу процесіндегі әлсіз жақтарды анықтауға және білім алушылардың табыстылығын болжауға мүмкіндік береді. Алайда, бұл технологияны енгізу кезінде оқушылардың деректерінің қауіпсіздігін және құпиялылығын қамтамасыз ету маңызды. Машиналық оқытуды қолдану барысында жеке деректерді қорғау, алгоритмдердің әділеттілігі мен ашықтығын сақтау секілді этикалық және құқықтық аспектілерді ескеру қажет.

Машиналық оқыту алгоритмдері білім беру порталын жетілдірудің қуатты құралы болып табылады. Олар оқыту сапасын арттыруға, білім беру ресурстарының қолжетімділігін кеңейтуге және оқыту тәжірибесін жақсартуға ықпал етеді. Дегенмен, бұл технологияларды қолдану кезінде оқушылардың жеке деректерінің әділетті және қауіпсіз түрде қорғалуын қамтамасыз ету маңызды.

Қорытынды. Зерттеу барысында әзірленген білім беру порталы білім беру мекемелерінде оқыту үдерісін автоматтандыруға және басқаруға арналған тиімді құрал ретінде қарастырылды. Портал LMS, SIS және CMS жүйелерін біріктіріп, оқу үдерісін біртұтас жүйе ретінде ұсынады. Бұл оқу материалдарын басқаруға, студенттердің жетістіктерін қадағалауға және оқыту үдерісін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Порталдың икемді бағалау жүйесі әртүрлі білім беру мекемелерінің талаптарына сай бейімделеді. Машиналық оқыту алгоритмдерін (сызықты регрессия, кездейсоқ орман, градиентті күшейту, Байес жотасы) пайдалану оқу үлгерімін болжау дәлдігін арттырды. Байес жотасы 86,27 % дәлдікпен ең жоғары нәтижені көрсетті, сызықты регрессия мен градиентті күшейту сәйкесінше 85,75 % және 83,57 % дәлдікке қол жеткізді.

Жалпы алғанда, зерттеу машиналық оқыту технологияларын білім беру үдерісіне интеграциялау арқылы білім беру сапасын айтарлықтай жақсартуға болатындығын көрсетті. Білім беру порталын жасау және дамыту студенттердің академиялық жетістіктерін жақсартуға, оқу процесін автоматтандыруға және оқыту үдерісін тиімді басқаруға мүмкіндік береді. Машиналық оқыту алгоритмдерін қолдану – заманауи білім беру жүйелерін жетілдірудің және инновациялық оқыту әдістерін дамытудың маңызды аспектісі болып табылады. Дегенмен, бұл технологияларды енгізу барысында деректердің қауіпсіздігін, әділдігін және құпиялылығын қамтамасыз етудің маңыздылығын ұмытпау қажет.

Зерттеу нәтижелері білім беру порталын цифрландыру және деректерді қорғау арқылы білім беру сапасын арттыруға зор мүмкіндік беретініне көрсетеді. Болашақта білім беру жүйелерін әрі қарай цифрландыру және деректерді қорғауға арналған нормативтік-құқықтық базаны жетілдіру ұсынылады.

Мүдделер қақтығысы. Авторлар мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді.

Әдебиеттер тізімі

- Wagiran, W., Suharjana, S., Nurtanto, M., & Mutohhari, F. (2022). Determining the e-learning readiness of higher education students: A study during the COVID-19 pandemic. *Heliyon*, 8, e11160. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11160>
- Jaoua, F., Almurad, H. M., Elshaer, I. A., & Mohamed, E. S. (2022). E-learning success model in the context of COVID-19 pandemic in higher educational institutions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5), 2865. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052865>
- Aslam, S.M., Jilani, A.K., Sultana, J., & Almutairi, L. (2021). Feature evaluation of emerging e-learning systems using machine learning: An extensive survey. *IEEE Access*, 9, 69573–69587. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3077663>
- Elezi, E., & Bamber, C. (2021). Factors affecting successful adoption and adaptation of e-learning strategies. In *Enhancing academic research and higher education with knowledge management principles* (pp. 19–35). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5772-3.ch002>
- Rodrigues, H., Almeida, F., Figueiredo, V., & Lopes, S. L. (2019). Tracking e-learning through published papers: A systematic review. *Computers & Education*, 136, 87–98. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.03.007>
- Geetha, M., et al. (2021). Design of face detection and recognition system to monitor students during online examinations using machine learning algorithms. In *2021 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI)* (pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCCI50826.2021.9402553>
- Kuleto, V., et al. (2021). Exploring opportunities and challenges of artificial intelligence and machine learning in higher education institutions. *Sustainability*, 13(18), 10424. <https://doi.org/10.3390/su131810424>
- Asthana, P., & Hazela, B. (2020). Applications of machine learning in improving learning environment. In *Multimedia big data computing for IoT applications: Concepts, paradigms and solutions* (pp. 417-433). https://doi.org/10.1007/978-981-13-8759-3_16
- Gresse von Wangenheim, C., et al. (2021). Visual tools for teaching machine learning in K-12: A ten-year systematic mapping. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5733-5778. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10570-8>
- Yakubu, M.N., & Abubakar, A.M. (2022). Applying machine learning approach to predict students' performance in higher educational institutions. *Kybernetes*, 51(2), 916–934. <https://doi.org/10.1108/K-12-2020-0865>
- Verma, C., et al. (2020). Machine learning-based student's native place identification for real-time applications. *IEEE Access*, 8, 130840–130854. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3008830>
- Tedre, M., et al. (2021). Teaching machine learning in K–12 classroom: Pedagogical and technological trajectories for artificial intelligence education. *IEEE Access*, 9, 110558-110572. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3097962>
- Smirani, L.K., et al. (2022). Using ensemble learning algorithms to predict student failure and enabling customized educational paths. *Scientific Programming*, 2022, Article 3805235. <https://doi.org/10.1155/2022/3805235>
- Fahd, K., et al. (2022). Application of machine learning in higher education to assess student academic performance, at-risk, and attrition: A meta-analysis of literature. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1–33. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10741-7>
- Gligorea, I., et al. (2023). Adaptive learning using artificial intelligence in e-learning: A literature review. *Education Sciences*, 13(12), 1216. <https://doi.org/10.3390/educsci13121216>
- Ilić, M.P., et al. (2021). Needs and performance analysis for changes in higher education and implementation of artificial intelligence, machine learning, and extended reality. *Education Sciences*, 11(10), 568. <https://doi.org/10.3390/educsci11100568>
- Martins, R.M., & Gresse von Wangenheim, C. (2023). Findings on teaching machine learning in high school: A ten-year systematic literature review. *Informatics in Education*, 22(3), 421–440. <https://doi.org/10.15388/infedu.2023.18>

Information about authors

Zhuniso Nurseit Mukhidinovich – PhD, Khoja Ahmed Yasawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan, E-mail: nurseit.zhunisso

Kazbekova Gulnur Nagimetovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Turkestan, Kazakhstan, E-mail: gulnur.kazbekova@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-2756-7926>, +77751333354

Baimakhanova Aigerim Sattarovna – Doctoral student in the educational program «Information systems», International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Turkestan, Kazakhstan, E-mail: aygerim.baymakhanova@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0002-5364-0146>, +77474792769

Aben Arypzhan Baktiarovich – Doctoral student in the educational program «Information systems», International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Turkestan, Kazakhstan, E-mail: arypzhan.aben@ayu.edu.kz, <https://orcid.org/0000-0001-8534-3288>, +77059045897