КазККА Хабаршысы
The Bulletin of KazATC
Вестник КазАТК
ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

ӘОЖ 336.77 (075.8)
DOI 10.52167/1609-1817-2025-138-3-239-248

А.Ж. Молдакалыкова[1], Ж.Р. Уалиев[1,2], К.О. Тогжанова[2], Б.А. Казангапова[2], Д. Ержан[3].
[1]Satbayev University, Алматы, Қазақстан
[2]Almaty Technological University, Алматы, Қазақстан
[3]Almaty State Polytechnic College, Алматы, Қазақстан
E-mail: a.moldakalykova@atu.edu.kz

ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ДЕРЕКТЕР ТАЛДАУЫНА НЕГІЗДЕЛГЕН АКАДЕМИЯЛЫҚ ҮЛГЕРІМДІ БОЛЖАУ ӘДІСТЕРІНЕ ШОЛУ

Аңдатпа. Қазіргі уақытта студенттердің академиялық үлгерімін болжаудың заманауи әдістері зияткерлік деректерді талдауды енгізу арқылы қарқынды дамып келеді. Білім беру деректерінің үлкен көлемін талдау студенттердің жетістіктеріне әсер ететін заңдылықтарды анықтауға, сондай-ақ білім сапасын арттыруға арналған тиімді стратегияларды әзірлеуге мүмкіндік береді.

Бұл мақалада зияткерлік деректер талдауына негізделген академиялық үлгерімді болжаудың заманауи тәсілдерін талдау мәселелері қарастырылады. Шолу нәтижелері жасанды интеллект пен деректерді өңдеу алгоритмдерін қолдану болжамның дәлдігін айтарлықтай арттырып, академиялық үлгермеушілік тәуекелдерін төмендетуге және дербестендірілген оқу стратегияларын ұсынуға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Сонымен қатар, модельдерді түсіндіру, бастапқы деректердің сапасы және болжамдық аналитиканың этикалық аспектілері сияқты мәселелер қарастырылады.

Халықаралық тәжірибені білім беру жүйелеріне бейімдеу, соның ішінде интеллектуалды деректерді талдауды ақпараттық жүйелерге (АЖ) интеграциялау мүмкіндіктері – осы зерттеудің маңызды аспектілерінің бірі болып табылады. Өңірлік білім беру ортасының ерекшеліктерін ескере отырып, болжамдау әдістерін одан әрі дамытуға қатысты ұсыныстар жасалды.

Түйінді сөздер: модель, интеллектуалды деректерді талдау, студенттердің үлгерімін болжау, үлгерімге әсер ететін факторлар, болжау модельдері, дәлдік, бағалау.

Кіріспе.

Қазіргі білім беру технологиялар мен деректер талдауы оқыту үдерісінде маңызды рөл атқаратын жаңа дәуірге қадам басуда. Жыл сайын үздіксіз өзгерістерден туындайтын деректер көлемі артып келеді, бұл оларды білім беру мақсатында пайдалануға бірегей мүмкіндіктер жасайды. Осындай деректермен жұмыс істеудің ең тиімді құралдарының бірі интеллектуалды деректерді талдау (ИДТ), ол жасырын заңдылықтарды анықтауға, болашақ нәтижелерді болжауға және оларды оңтайландыруға мүмкіндік береді [1].

ИДТ үлкен көлемдегі деректерді өңдеуге арналған әдістер мен алгоритмдер жиынтығы, оның мақсаты – жаңа, пайдалы ақпарат алу. Екіншіден, білім беру студенттердің деректерін, олардың мазмұндылығын, мінез-құлқын, оқу үдерісіндегі белсенділігін талдауды қамтиды және салдарлардың қалыптасуына әкеледі. Осы әдістерді қолдану білім беру сапасын арттыруға, педагогикалық стратегияларды оңтайландыруға және жекелеген оқыту тәсілдерін дамытуға жаңа мүмкіндіктер ашады.

Ең перспективалы бағыттардың бірі – білім беру саласындағы интеллектуалды деректер талдауы, ол дәстүрлі ИДТ әдістерін білім беру саласының ерекшеліктеріне бейімдейді. Білім беру ИДТ академиялық жетістіктерді болжау, қосымша қолдауды

ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

қажет ететін студенттерді анықтау және жеке оқыту әдістерін әзірлеу үшін құралдар ұсынады.

Қазіргі заманғы оқу үдерісін басқару жүйелері, электронды білім беру платформалары және ақпараттық жүйелер үлкен көлемдегі деректерді жинауға мүмкіндік береді, оларды білім беру процесін жақсарту мақсатында талдауға болады [2].

ИДТ студенттердің оқудан шығуы немесе оқу мотивациясының төмендеуі сияқты жағдайларды болжау, оқу үлгеріміне әсер ететін ішкі факторларды талдау және академиялық нәтижелерді болжау үшін статистикалық әдістерді қолдану құралдарын ұсынады. Деректерді талдаудың әртүрлі әдістері студенттердің үлгерімін болжау, баяу оқитын және оқудан шығуға бейім студенттерді анықтау үшін пайдаланылады. Оқушыларды қолдаудың жаңа тәсілі ретінде бағалау әдістерін және түзету стратегияларын ұсынуды қамтитын ерте болжау әдістері енгізілуде.

Студенттердің үлгерімін зерттеу, академиялық жетістіктің негізгі көрсеткіші ретінде, бірнеше ондаған жылдар бойы психолого-педагогикалық зерттеулер саласындағы маңызды мәселе болып қалып отыр. Негізгі сұрақтардың бірі – оқу нәтижелерін дәл және объективті бақылауды қамтамасыз ететін тиімді педагогикалық өлшемдерді құру. Жеке және процестік үлгерімді болжау идеялары XX ғасырдың ортасынан бастап белгілі, сол кезде отандық педагогикада білімді жеке бағалау әдістері белсенді қолданылды. Алайда деректерді жинау, өңдеу және сақтау күрделілігіне байланысты зерттеулер бірнеше жылдардан ондаған жылдарға дейін созылуы мүмкін еді, бұл олардың практикалық қолданылуын қиындатты.

XX ғасырдың соңында компьютерлік технологиялардың дамуы деректерді өңдеуді едәуір жеңілдетті, бұл үлкен көлемдегі ақпаратпен тиімді жұмыс істеуге және әртүрлі математикалық әдістерді қолдануға мүмкіндік берді. Білім беру саласындағы ИДТ бойынша зерттеулер электронды оқыту жүйелерін деректерді талдау үшін табысты қолдануға болатынын көрсетті [3]. Кейбір зерттеулер білім беру деректерін жіктеуге бағытталса, ал басқалары студенттердің үлгерімін болжауға тырысты. Asif et al. бакалавриат студенттерінің үлгерімін екі аспектіден зерттеп, олардың оқу бағдарламасының соңындағы жетістіктерін болжады және даму үрдісін талдады. Бұл зерттеу студенттердің төмен көрсеткіштеріне уақытында қолдау көрсету үшін негізгі курстарға назар аударудың маңыздылығын анықтады [4].

Hofait және Schyns (2017) ИДТ көмегімен академиялық сәтсіздікке ұшырау қаупі бар студенттерді анықтады. Олар ИДТ әдістерін қолдану арқылы оқу барысында қиындықтарға тап болуы мүмкін студенттерді дәлірек жіктеуге болатынын анықтады. Сонымен қатар, олардың әдістемесі студенттерді қауіп деңгейіне сәйкес бөлуге мүмкіндік береді [5].

Студенттердің үлгерімін болжау үшін жіктеу модельдері қолданылып, ең жақсы индикаторлар ретінде алдыңғы курстардың нәтижелері мен сабаққа қатысу деңгейі анықталды. Зерттеу авторлары сондай-ақ тұрғылықты жері, жас және оқу орны сияқты демографиялық сипаттамалардың табысты немесе сәтсіздікке ұшырау ықтималдығына әсер етуі мүмкін екенін анықтады. Олар бұл модельдің сәтсіздіктің алдын алу үшін жаңа стратегияларды әзірлеуге көмектесе алатынын ерекше атап өтті.

Cruz-Jesus et al. студенттердің үлгерімін демографиялық деректерге (жасы, жынысы, сабаққа қатысуы, интернетке қолжетімділігі, компьютерінің болуы және аяқталған курстар саны) сүйене отырып болжады. Машиналық оқыту әдістерін қолдану арқылы олар студенттердің үлгерімін 50-81% дәлдікпен болжауға мүмкіндік алды [6].

Ahmad және Shahzadi академиялық үлгерімі төмендеу қаупі бар студенттерді анықтау үшін машиналық оқыту моделін жасады. Олар оқу дағдылары, оқу әдеттері және студенттердің оқу ортасындағы өзара әрекеттестігі туралы деректерді

ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

пайдаланып, 85% дәлдікпен студенттердің жіктелуін жүзеге асырды. Зерттеушілер өздерінің моделінің төмен нәтижелі студенттерді тиімді анықтай алатынын анықтады [7].

Musso et al. машиналық оқыту моделін әзірледі, ол оқу стратегияларын, әлеуметтік қолдауды қабылдауды, мотивацияны, әлеуметтік-демографиялық деректерді, денсаулық жағдайын және академиялық үлгерім сипаттамаларын ескереді.Осы модельді қолдана отырып, олар студенттердің үлгерімін (GPA) және оқудан шығу ықтималдығын болжады. Зерттеулер көрсеткендей, GPA-ны болжауда ең маңызды фактор – оқу стратегиялары, ал оқудан шығуды болжауда – студенттердің әлеуметтік шығу тегі туралы деректер негізгі рөл атқарады [8].

Waheed et al. жасанды нейрондық желілер негізінде модель жасап, студенттердің оқу басқару жүйесімен (LMS) өзара әрекеттесу деректерін талдады. Зерттеу нәтижелері демографиялық сипаттамалар мен студенттердің жүйедегі белсенділігі (мысалы, басылған сілтемелер саны) олардың үлгеріміне айтарлықтай әсер ететінін көрсетті. Курстармен белсенді жұмыс істеген студенттер жақсы нәтижелерге қол жеткізді. Алайда, оқу ортасына қатысу мен академиялық үлгерім арасында тікелей байланыс анықталмады. Зерттеушілер терең оқыту модельдері студенттердің академиялық үлгерімін ерте кезеңде болжауда маңызды құрал бола алатынын анықтады [9].

Xu et al. (2019) студенттердің интернеттегі мінез-құлқы мен академиялық үлгерімі арасындағы байланысты зерттеп, машиналық оқыту әдістерін қолданды.

Әзірленген модель үлгерімді болжауда жоғары дәлдік көрсетті. Зерттеу нәтижелері интернетке қосылу жиілігі студенттердің үлгеріміне оң әсер ететінін, ал интернет-трафик көлемінің кері корреляциясы бар екенін көрсетті [10]. Авторлар интернетті пайдалану ерекшеліктерінің студенттердің академиялық жетістіктеріне маңызды әсер ететінін анықтады. Оқу басқару жүйесінің (LMS) журналдарынан алынған деректер студенттердің үлгерімін болжау үшін жеткілікті ме деген сұрақты зерттеді.

Олардың нәтижелері көрсеткендей, студенттердің мінез-құлқына негізделген модель 75% дәлдікпен студенттердің курсты қайта өту қажеттілігін болжай алды. Сонымен қатар, бұл модель болашақ семестрлерде қиындықтарға тап болуы мүмкін студенттерді анықтауға және оларға қолдау көрсетуге көмектесетінін көрсетті.

Burgos et al. (2018) студенттердің келесі семестрлердегі бағаларын болжау және қауіп тобындағы студенттер үшін құрал әзірлеу жұмыстарын жүргізді. Олар жүргізген зерттеу нәтижесінде курсты аяқтай алмаған студенттердің саны алдыңғы жылдармен салыстырғанда 14%-ға азайғаны анықталды [11].

Студенттердің академиялық үлгерімін дәл болжау үшін олардың нәтижелеріне және жетістіктеріне әсер ететін факторларды жан-жақты түсіну қажет (Alshanqiti & Namoun, 2020). Осыған байланысты Hellas et al студенттердің үлгеріміне арналған 357 зерттеуді талдап, 29 негізгі факторды анықтады. Негізгі факторлар психомоторлық дағдылармен байланысты, атап айтқанда:

1) Курс барысында және курс басталғанға дейінгі үлгерім.
2) Студенттердің белсенділігі.
3) Демографиялық деректер (мысалы, жынысы, мектептегі үлгерімі).
4) Өзін-өзі реттеу дағдылары.

Сонымен қатар, оқудан шығу деңгейі көбінесе студенттердің мотивациясына, олардың оқу дағдыларына, әлеуметтік және қаржылық мәселелеріне, академиялық прогрестің болмауына және мансаптық мақсаттарының өзгеруіне байланысты [12].

Бұл зерттеулер жиынтығында академиялық үлгерімін дәл болжау үшін машиналық оқыту модельдерін қолданудың артықшылықтары туралы ақпарат береді. Жоғарыда келтірілген талдау нәтижелерін ескере отырып, машиналық оқыту

ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

модельдерін қолданудың факторлары, жалпы жұмыс істеу процесі мен дәлдікті есептеу мүмкіндіктері ұсынылады.

Материалдар мен тәсілдер.

Машиналық оқыту (ML) – деректерді талдау саласындағы негізгі зерттеу бағыттарының бірі, соның ішінде студенттердің академиялық үлгерімін болжау. Интеллектуалды білім беру жүйелерін дамыту сенімді модельдерді әзірлеуді талап етеді, олар оқу деректеріндегі заңдылықтарды анықтап, болашақ нәтижелерді болжай алуы тиіс.

Машиналық оқыту әдістері академиялық үлгерімді болжау жүйелерін жетілдіру және студенттерге оқу барысында уақытылы қолдау көрсету үшін тиімді құралдар болып табылады.

1. Болжамдық модельдеу (Predictive Modeling) – студенттердің академиялық нәтижелерін бар деректер негізінде болжай алатын модельдерді құру. Бұл жағдайда алгоритм нәтижелері белгілі мысалдар негізінде үйренеді, содан кейін белгісіз деректердің нәтижелерін болжау үшін қолданылады.

2. Сипаттамалық модельдеу (Descriptive Modeling) – студенттердің оқу нәтижелеріне әсер ететін маңызды себептерді анықтау үшін деректердегі үлгілер мен қайталанатын жағдайларды зерттейтін тәсіл.

Егер зерттеудің мақсаты студенттердің сәттілік немесе сәтсіздік себептерін зерттеу болса, онда логистикалық регрессия және уақыттық қатарлар сияқты статистикалық әдістерді қолдану орынды [13-15].

Статистикалық әдістер – анық математикалық тәуелділіктерге негізделген, түсінуге жеңіл интерпретацияланатын модельдерді құруға мүмкіндік береді [15-17].

Машиналық оқыту әдістері – күрделі бейсызық байланыстарды анықтай алады және кіріс белгілеріне автоматты түрде бейімделеді. Болжау модельдерінің тиімділігі қателер матрицасы (confusion matrix) арқылы бағаланды, ол классификация дәлдігін сандық түрде өлшеуге мүмкіндік береді. Ғылыми әдебиетте әмбебап, барлық басқа әдістерден жақсы нәтиже беретін алгоритм жоқ екені атап өтілген (Asif et al., 2017). Оптималды модельді таңдау бастапқы деректер жиынтығының көлеміне, кластар балансына, белгілер санына және олардың өзара корреляциясына байланысты [4].

Осылайша, машиналық оқыту әдістерін білім беру аналитикасында қолдану студенттердің академиялық үлгерімін болжауға ғана емес, оларды жеке қолдау стратегияларын әзірлеуге де көмектеседі.

Академиялық үлгерім көптеген өзара байланысты факторлардың әсерінен қалыптасады, оларды шартты түрде ішкі (студенттің жеке қасиеттерімен байланысты) және сыртқы (білім беру ортасы мен әлеуметтік-экономикалық жағдайлармен анықталатын) деп бөлуге болады. Бұл факторларды түсіну студенттердің сәттілігі мен сәтсіздігінің себептерін тереңірек талдауға ғана емес, сонымен қатар білім беру процесіне неғұрлым тиімді тәсілдерді әзірлеуге мүмкіндік береді. Жоғары оқу орындарындағы студенттердің үлгерімі тек олардың қабылдау емтихандарының нәтижелерімен ғана емес, сонымен қатар көптеген басқа факторлармен анықталады.

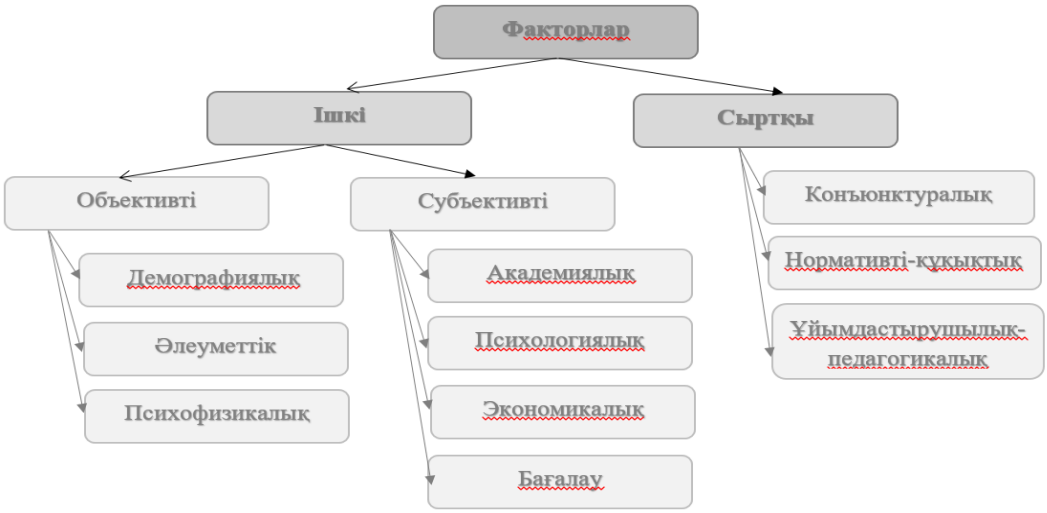
Бірқатар зерттеулерде бұл факторлардың егжей-тегжейлі жіктелуі ұсынылған, оған әлеуметтік, психологиялық, академиялық, сондай-ақ жоғары оқу орнына түсу және онда оқу кезеңімен байланысты факторлар кіреді. Өз кезегінде, Кузнецов В.В. және Косилов К.В. академиялық үлгерімге әсер ететін объективті факторларды, мысалы, өмір сүру сапасы, жас, жыныс және отбасының материалдық жағдайы сияқты факторларды атап көрсетеді [18].

Әлеуметтік-экономикалық факторларды жүйелеп, олардың ішінде ата-аналардың білім деңгейі, тұрғын үй жағдайы, отбасының қаржылық жағдайы және оның ішкі

ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

психологиялық атмосферасы сияқты факторлар студенттердің оқу процесіне әсер ететіндігі анықталған [19].

Білім беру аналитикасында маңызда міндеттердің бірі – студенттің академиялық үлгерімін болжау болып табылады. Машиналық оқыту (ML) және терең оқыту (DL) әдістерінің дамуы оқу деректерін талдаудың жаңа тәсілдерін ұсынды, оның ішінде кездейсоқ ормандар (RF), опорлық векторлар әдісі (SVM), наивті Байес (NB) және шешім ағаштары (DT) сияқты алгоритмдерді пайдалану бар. Алдыңғы зерттеулерді талдау болжамның дәлдігі көптеген факторларға тәуелді екенін көрсетті. 1-суретте студенттердің үлгеріміне әсер ететін негізгі факторлардың құрылымы көрсетілген.



1 сурет - Студенттердің үлгеріміне әсер ететін негізгі факторлар

Ғылыми дереккөздерді талдау негізінде студенттердің академиялық үлгеріміне әсер ететін объективті факторларды үш негізгі топқа бөлуге болады:

1. Объективті факторлар:

1) Демографиялық – жас, жыныс, отбасылық жағдай.

2) Әлеуметтік – отбасы құрамы, ата-аналардың және жақын туыстардың білім деңгейі, оқу кезеңіндегі тұрғылықты жері, әлеуметтік орта.

3) Психофизикалық – денсаулық жағдайы, білім алу процесіне әсер ететін физикалық шектеулер.

2. Субъективті факторлар:

1) Академиялық – алдыңғы білім деңгейі, қабылдау емтихандарының нәтижелері, қазіргі оқу үлгерімі.

2) Психологиялық – интеллектуалдық қабілеттер, мотивация, жеке қасиеттер, жұмыс қабілеттілігі.

3) Экономикалық – қаржылық қолдау, стипендия алу, материалдық жағдай.

4) Бағалау факторлары – білім беру процесіне қанағаттану деңгейі, оқу орны инфрақұрылымы, оқыту сапасы.

3. Сыртқы жағдайлар:

1) Конъюнктуралық факторлар – түлектердің біліктілік деңгейіне қойылатын жұмыс берушілердің талаптары.

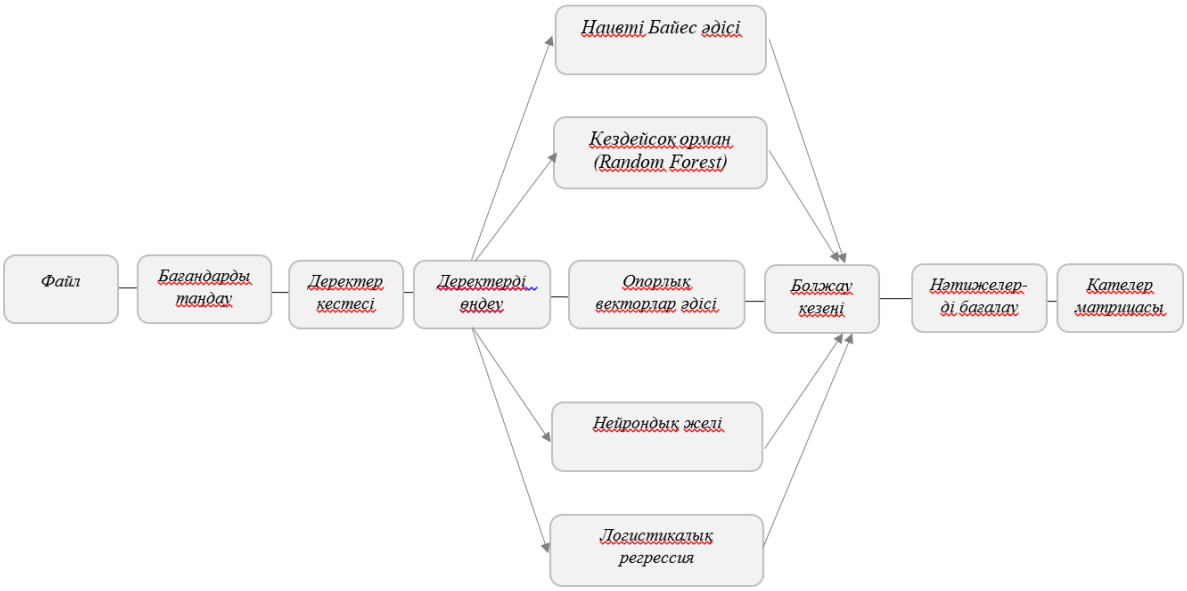
2) Нормативті-құқықтық факторлар – білім беру саласындағы еліміздің саясатының әсерін білдіреді.

3) Ұйымдастырушылық-педагогикалық жағдайлар – белгілі бір ЖОО-дағы оқу процесінің ерекшеліктері. Барлық аталған факторлар өзара тығыз байланысты және студенттердің академиялық үлгерімін болжауда маңызды рөл атқарады. Бұл талдау

ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

цифрлық білім беру технологияларын дамыту үшін де негіз бола алады, оның ішінде студенттердің цифрлық егіздерін құру арқылы оқу процесін жекелендіру мүмкіндіктерін кеңейту [4].

Жұмыс процесі – бұл белгілі бір тапсырманы орындау үшін платформада жүзеге асырылатын әрекеттер тізбегі. Деректерді талдаудың кешенді диаграммалары жұмыс процесіндегі әртүрлі компоненттерді біріктіру арқылы жасалуы мүмкін. 2-суретте жұмыс процесінің схемасы көрсетілген [20].



2 сурет - Жұмыс процесінің моделі

Жұмыс процесіне негізделген машиналық оқыту алгоритмі келесідей жүзеге асырылады:

Кіріс деректері. (Файл, Бағандарды таңдау, Деректер кестесі)-. Бірінші кезеңде бастапқы деректер жинағы жүктеледі. Маңызды белгілері бар негізгі бағандар таңдалады. Деректер өңдеуге ыңғайлы форматқа келтіріледі.

Деректерді алдын ала өңдеу (Дискреттеу). Кейбір айнымалыларды дискреттеу қажет болуы мүмкін (мысалы, үздіксіз мәндерді категорияла рға айналдыру).

Машиналық оқыту моделін таңдау. Әртүрлі алгоритмдер қолданылады:

1) Наивті Байес әдісі.
2) Кездейсоқ орман (Random Forest).
3) Опорлық векторлар әдісі (SVM).
4) Нейрондық желі.
5) Логистикалық регрессия.

Болжау кезеңі. Модель оқытылады және жаңа деректер негізінде болжам жасалады.

Нәтижелерді бағалау. Қателер матрицасы (confusion matrix) көмегімен болжам нәтижелері талданады. Таңдалған метрикалар **(**Дәлдік (Accuracy), толықтық (Recall), F1-баға (F1-score)**)** бойынша нәтижелерді талдау. Бұл алгоритм машиналық оқыту процесінің негізгі кезеңдерін сипаттайды және деректерді талдау мен болжау үшін қолданылады. Модельдердің дәлдігі машиналық оқытудың стандартты метрикалары арқылы бағаланды.

1. Дәлдік (Accuracy):

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}. \quad (1)$$

ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

Мұндағы, *TP* – ақиқат оң нәтиже (дұрыс оң болжамдар), *TN* – ақиқат теріс нәтиже (дұрыс теріс болжамдар), *FP* – жалған оң нәтиже (қате оң болжамдар), *FN* – жалған теріс нәтиже (қате теріс болжамдар).

2. Precision и Recall:

Precision – Дәлдік (барлық болжанған оң жағдайлардың ішіндегі дұрыс болжанған оң жағдайлардың үлесі).

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}. \quad (2)$$

Recall – Толықтық (барлық нақты оң жағдайлардың ішіндегі дұрыс болжанған оң жағдайлардың үлесі).

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}. \quad (3)$$

3. F1-бағалау:

$$F1 = 2 * \frac{Precision \times Recall}{Precision+Recall}. \quad (4)$$

Бұл көрсеткіш дәлдік (Precision) пен толықтықты (Recall) теңестіріп, олардың үйлесімді орташа мәнін есептейді. F1-бағалау мәні бірге жақын болса, модель жақсы жұмыс істейді, кері жағдайда модельде теңгерімсіздік бар (немесе көп қате жіберіледі) деп есептелінеді [21].

Бұл кешенді жұмыс процесі машиналық оқытуды қолдану арқылы білім беру аналитикасында, студенттердің академиялық үлгерімін болжауда және шешім қабылдауда маңызды рөл атқарады. Модельдерді дұрыс таңдау және нәтижелерді бағалау алынған болжамдардың сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Бұл зерттеу болашақта модельдерді жетілдіруге және олардың тиімділігін арттыруға негіз бола алады.

Нәтижелер және талқылау.

Жалпы, жүргізілген талдаулар негізінде бұл зерттеу машиналық оқытудың білім беру тәжірибесін жетілдіру үшін қуатты құрал екенін көрсетеді. Ол жоғары білім беру мекемелеріне деректерге негізделген, студентке бағытталған және неғұрлым тиімді әдістерді ұсынуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттерге талдау жүргізу нәтижелері Random Forest және терең оқыту алгоритмдерін қолдану студенттердің академиялық үлгерімін болжауда жоғары дәлдік беретінін көрсетеді. Дегенмен, студенттердің табысты немесе сәтсіз болуын болжау күрделі мәселе болып қала береді. ынталандыру, оқу дағдылары, әлеуметтік-экономикалық жағдай, психологиялық факторлар сияқты көптеген айнымалылар болжаудың дәлдігіне әсер етеді. Әсіресе, жоғары үлгерім көрсететін студенттерді дәл болжау қиын, өйткені олардың жетістіктері көбінесе ішкі факторларға, өзін-өзі басқару дағдыларына және оқу ортасына байланысты болады [9].

Зерттеу нәтижелері машиналық оқыту әдістерін білім беру жүйесіне енгізу оқу процесін жақсартуға, студенттердің жеке ерекшеліктерін ескеруге және оқу нәтижелерін жақсартуға мүмкіндік беретінін дәлелдейді. Деректерге негізделген білім беру жүйелері студенттерге жекелендірілген көмек көрсету арқылы академиялық үлгерімді жақсартуға және ерте кезеңде мәселелерді анықтауға мүмкіндік береді.

Қорыта келе, ұсынылған факторлар топтары өзара тығыз байланысты және академиялық үлгерімді болжау модельдерін әзірлеуде маңызды роль атқарады. Қазіргі заманда білім беру деректері цифрлық технологиялардың негізіне айналып жатқандықтан, бұл факторларды талдау неғұрлым дәл болжамдық модельдерді, соның ішінде студенттердің цифрлық бейнесін қалыптастыруға мүмкіндік береді [22].

ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Ortiz, E. A., & Dehon, C. (2008). What are the factors of success at University? A case study in Belgium. Cesifo Economic Studies.

[2] Arias Ortiz, E., & Dehon, C. (2013). Roads to success in the Belgian French Community's higher education system: predictors of dropout and degree completion at the Université Libre de Bruxelles. Research in Higher Education

[3] Lara, J. A., Lizcano, D., Martínez, M. A., Pazos, J., & Riera, T. (2014). A system for knowledge discovery in e-learning environments within the European Higher Education Area—Application to student data from Open University of Madrid.

[4] Asif, R., Merceron, A., Ali, S. A., & Haider, N. G. (2017). Analyzing undergraduate students' performance using educational data mining. Computers and Education. DIMA. Computers and Education,

[5] Hofait, A., & Schyns, M. (2017). Early detection of university students with potential difculties. Decision Support Systems, 101(2017), 1–11

[6] Cruz-Jesus, F., Castelli, M., Oliveira, T., Mendes, R., Nunes, C., Sa-Velho, M., & Rosa-Louro, A. (2020). Using artifcial intelligence methods to assess academic achievement in public high schools of a European Union country. Heliyon. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04081

[7] Ahmad, Z., & Shahzadi, E. (2018). Prediction of students' academic performance using artifcial neural network. Bulletin of Education and Research, 40(3), 157–164.

[8] Musso, M. F., Hernández, C. F. R., & Cascallar, E. C. (2020). Predicting key educational outcomes in academic trajectories: A machine-learning approach. Higher Education,

[9] Waheed, H., Hassan, S. U., Aljohani, N. R., Hardman, J., Alelyani, S., & Nawaz, R. (2020). Predicting academic performance of students from VLE big data using deep learning models. Computers in Human Behavior, 104(October 2019), 106189.

[10] Xu, X., Wang, J., Peng, H., & Wu, R. (2019). Prediction of academic performance associated with internet usage behaviors

using machine learning algorithms. Computers in Human Behavior, 98(January), 2019.04.015

[11] Burgos, C., Campanario, M. L., De, D., Lara, J. A., Lizcano, D., & Martínez, M. A. (2018). Data mining for modeling students' performance: A tutoring action plan to prevent academic dropout. Computers and Electrical Engineering, 66(2018).

[12] Hofait, A., & Schyns, M. (2017). Early detection of university students with potential difculties. Decision Support Systems, 101(2017).

[13] Kotsiantis, S., Tselios, N., Filippidi, A., & Komis, V. (2013). Using learning analytics to identify successful learners in a blended learning course. International Journal of Technology Enhanced Learning. 2013

[14] Kaur, P., Singh, M., & Josan, G. S. Classifcation and prediction based data mining algorithms to predict slow learners in education sector. Procedia Computer Science, 2015.

[15] Delen, D. (2010). A comparative analysis of machine learning techniques for student retention management. Decision Support Systems.

[16] Vandamme, J.-P., Meskens, N., & Superby, J.-F. (2007). Predicting academic performance by data mining methods. Education Economics, 15(4), 405–419.

[17] Huang, S., & Fang, N. (2013). Predicting student academic performance in an engineering dynamics course: A comparison of four types of predictive mathematical models. Computers and Education, 61(1), 133–145.

ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

[18] Русаков С.В., Русакова О.Л., Посохина К.А. Нейросетевая модель прогнозирования группы риска по успеваемости студентов первого курса. Том 14 № 4 (2018): Современные информационные технологии и ИТ-образование

[19] Саловарова Ю. Е. Исследование рынка по предоставлению дополнительного профессионального образования / Ю. Е. Саловарова // Лидерство и менеджмент. – 2018. – Т. 5, № 1. – С. 37-42. – DOI 10.18334/lim.5.1.38896

[20] Hellas, A., Ihantola, P., Petersen, A., Ajanovski, V.V., Gutica, M., Hynninen, T., Knutas, A., Leinonen, J., Messom, C., & Liao, S.N. (2018). Predicting academic performance: a systematic literature review. In Proceedings companion of the 23rd annual ACM conference on innovation and technology in computer science education (pp. 175–199). Hofait, A., & Schyns, M. (2017). Early detection of university students with potential difculties. Decision Support Systems, 101(2017).

[21] Macfadyen, L. P., & Dawson, S. (2010). Mining LMS data to develop an “early warning system” for educators: A proof of concept. Computers & Education, 54(2), 588–599.

[22] Alshanqiti, A., & Namoun, A. (2020). Predicting student performance and its infuential factors using hybrid regression and multi-label classifcation. IEEE Access, 8, 203827–203844. https://doi.org/10.1109/access.2020.3036572Arias Ortiz, E., & Dehon, C. (2013). Roads to success in the Belgian French Community’s higher education system: predictors of dropout and degree completion at the Université Libre de Bruxelles. Research in Higher Education.

REFERENCES

[18] Rusakov S.V., Rusakova O.L., Posohina K.A. Nejrosetevaja model' prognozirovanija gruppy riska po uspevaemosti studentov pervogo kursa. Tom 14 № 4 (2018): Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie

[19] Salovarova Ju. E. Issledovanie rynka po predostavleniju dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovanija / Ju. E. Salovarova // Liderstvo i menedzhment. – 2018. – T. 5, № 1. – S. 37-42. – DOI 10.18334/lim.5.1.38896

Aigul Moldakalykova, doctoral student, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, a.moldakalykova@satbayev.university

Zhomart Ualiev, PhD, associate professor, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, zh.ualiyev@satbayev.university

Kulzhan Togzhanova, PhD, associate professor**,** Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan, togzhanova_kuljan@mail.ru

Baian Kazangapova, candidate of technical sciences, associate professor, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan.

Dauren Erzhan, master, teacher, Almaty State Polytechnic College, Almaty, Kazakhstan.

REVIEW OF ACADEMIC PERFORMANCE PREDICTION METHODS BASED ON INTELLIGENT DATA ANALYSIS

Abstract. Modern methods for predicting students' academic performance are actively evolving due to the integration of intelligent data analysis. The analysis of large volumes of educational data allows for identifying patterns that influence student success and developing effective strategies to improve the quality of education.

This article examines contemporary approaches to predicting academic performance based on intelligent data analysis. The review demonstrates that the use of artificial intelligence and data processing algorithms significantly enhances prediction accuracy, reduces the risks of academic failure, and enables the implementation of personalized learning

ISSN 1609-1817 (Print)
ISSN 2790-5802(Online)
DOI 10.52167/1609-1817 №3 (138) 2025

strategies. The study also discusses existing limitations and challenges related to model interpretability, the quality of input data, and ethical aspects of predictive analytics.

The adaptation of international practices in educational systems, including the integration of intelligent data analysis into information systems (IS), is a crucial aspect of this research. Recommendations are provided for the further development of prediction methods, considering regional characteristics of the educational environment.

Keywords: model, intelligent data analysis, student performance prediction, factors influencing academic success, predictive models, accuracy, evaluation.

Айгуль Молдакалыкова, докторант, Satpayev University, Алматы, Казахстан, a.moldakalykova@satbayev.university

Жомарт Уалиев, PhD, ассоциированный профессор, Satpayev University, Алматы, Казахстан, zh.ualiyev@satbayev.university

Кулжан Тогжанова, PhD, ассоциированный профессор, Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан, togzhanova_kuljan@mail.ru

Баян Казангапова, к.т.н., ассоциированный профессор, Алматинский технологический университет, Алматы, Казахстан.

Даурен Ержан, магистр, преподаватель Алматинский государственный политехнический колледж, Алматы, Казахстан.

ОБЗОР МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

Аннотация. Современные методы прогнозирования академической успеваемости студентов активно развиваются благодаря внедрению интеллектуального анализа данных. Анализ больших объемов образовательной информации позволяет выявлять закономерности, влияющие на успех студентов, а также разрабатывать эффективные стратегии для повышения качества образования.

В данной статье рассмотрены вопросы анализа современных подходов к прогнозированию академической успеваемости на основе интеллектуального анализа данных. Обзор показывает, что использование искусственного интеллекта и алгоритмов обработки данных позволяет значительно повысить точность прогнозирования, снизить риски академической неуспеваемости и предложить персонализированные стратегии обучения. Рассматриваются существующие ограничения и проблемы, связанные с интерпретируемостью моделей, качеством исходных данных и этическими аспектами предсказательной аналитики.

Адаптация международных практик в образовательных системах, включая возможности интеграции интеллектуального анализа данных в ИС, является важным аспектом данного исследования. Представлены рекомендации по дальнейшему развитию методов прогнозирования с учетом региональных особенностей образовательной среды.

Ключевые слова: модель, интеллектуальный анализ данных, прогнозирование успеваемости студентов, факторы, влияющие на успеваемость, прогнозные модели, точность, оценка.

Қабылданған күні:2024 жылғы 04 ақпан
Рецензиядан өткен күні:2025 жылғы 08 сәуір
Мақұлданған күні:2025 жылғы 06 маусым