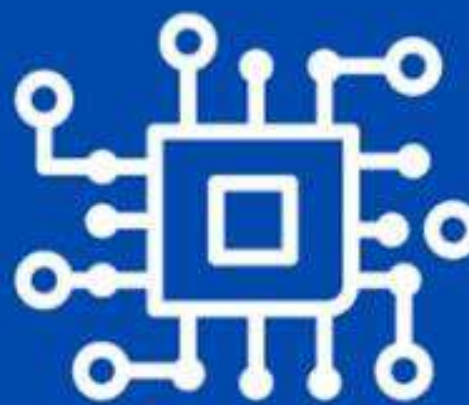




TECH SCIENCE

ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL
SCIENCES**



№ 9 (4) 2026

BOSH MUHARRIR:

ABBAZOV ILHOM ZAPIROVICH

TAHRIR HAY'ATI:

Usmankulov Alisher Kadirkulovich — Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax, O'zbekiston;

Fayziyev Xomitxon – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent, O'zbekiston;

Rashidov Yusuf Karimovich – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent, O'zbekiston;

Adizov Bobirjon Zamirovich – Texnika fanlari doktori, professor, Toshkent, O'zbekiston;

Abdunazarov Jamshid Nurmuxamatovich — Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax, O'zbekiston;

Eshonkulov Ravshan Abdurazakovich — Texnika fanlari doktori, dotsent, Qashqadaryo, O'zbekiston;

Umarov Shavkat Isomiddinovich – Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax, O'zbekiston;

Bozorov G'ayrat Rashidovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro, O'zbekiston;

Maxmudov Muxtor Jamolovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro, O'zbekiston;

Asatov Nurmuxammad Abdunazarovich – Texnika fanlari nomzodi, professor, Jizzax, O'zbekiston;

Mamayev G'ulom Ibroximovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax, O'zbekiston;

Ochilov Abduraxim Abdurasulovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Buxoro, O'zbekiston.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 8-maydagi 370-son qarori bilan texnika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika instituti.

TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA**FANLARINING DOLZARB****MASALALARI** elektron jurnali

15.09.2023-yilda 130343-sonli

guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.

Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huquqlar himoyalangan.

© Scienceproblems team, 2026-yil

© Mualliflar jamoasi, 2026-yil

MUNDARIJA

Ataboyeva Shaxrizoda

EMPIRIK TAHLILLAR ASOSIDA OLIY TA'LIM BOSHQARUVI VA INDIVIDUAL
TA'LIM JARAYONLARINI TAKOMILLASHTIRISHDA SUN'IY INTELLEKTGA
ASOSLANGAN OPTIMALLASHTIRISH ALGORITMLARI 4-11

Turgunbaev Rashid

METAEXTRACT - KO'P TILLI ILMIY JURNALLARDAN BIBLIOGRAFIK
METAMA'LUMOTLARNI QOIDALARGA ASOSLANGAN EKSTRAKSIYA QILISH TIZIMI 12-18

Muqimova Anaxon

ADVANCED REAL-TIME TRAFFIC SIGN SEGMENTATION AND CLASSIFICATION USING
HYBRID DEEP CONVOLUTIONAL ARCHITECTURES ON GTSDB AND BENCHMARK
DATASETS 19-24

Pulatov G'iyos, Kabildjanov Aleksandr, Pulatova Gulxayo

SUST SHAKLLANGAN JARAYONLARNI BASHORATLASHDA INTELLEKTUAL
ALGORITMLARNI QIYOSIY TAHLILI 25-33

Usarkulova Feruza

AN INTEGRATED MODEL FOR AI-BASED FORECASTING OF TECHNICAL SERVICE
DEMAND AND OPTIMAL RESOURCE ALLOCATION IN AGRO-INDUSTRIAL
COMPLEXES 34-43

Botirov Munisbek

NUMERICAL MODELING AND OPTIMIZATION OF GROUNDWATER FILTRATION
PROCESSES USING COMPUTATIONAL ALGORITHMS 44-53

Гулямов Шухрат, Зайниддинова Зебинисо, Караханова Алсу

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОСТРОЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ 54-61

Каршиев Хумоюн, Хасанов Абдирашид

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИХ
ОТХОДОВ ЦИНКОВОГО ПРОИЗВОДСТВА 62-73

Xaytbayev Aybek

TAKOMILLASHTIRILGAN KUZATUVCHI QIDIRUV ALGORITMI ASOSIDA SIMSIZ SENSOR
TARMOQLARIDA ENERGIYA SAMARADOR KLASTER BOSH TUGUNINI TANLASH 74-88

Zokirov Islomjon, Nurillaev Ahadullo, Abdullaev Shavkat

INTEGRATED MATLAB/SIMULINK-SIMSCAPE MODELING AND PI-BASED CLOSED-LOOP
CONTROL OF A MICRO-HYDROPOWER PLANT 89-101

Qarshiboyev Asqar, Tursunov Ilhom

KOMPRESSOR USKUNALARINING OPTIMAL ISH REJIMINI ANIQLASH VA ELEKTR ENERGIYASI
ISTE'MOLI SAMARADORLIGINI BAHOLASH 102-112

EMPIRIK TAHLILLAR ASOSIDA OLIY TA'LIM BOSHQARUVI VA INDIVIDUAL TA'LIM JARAYONLARINI TAKOMILLASHTIRISHDA SUN'IY INTELEKTGA ASOSLANGAN OPTIMALLASHTIRISH ALGORITMLARI

Ataboyeva Shaxrizoda Ravshanovna

RANCH texnologiya universiteti

"Raqqamli texnologiyalar" kafedraasi o'qituvchisi

Annotatsiya. Maqolada sun'iyy intellektga asoslangan optimallashtirish algoritmlarining oliy ta'lim boshqaruvi va individual ta'limdagi imkoniyatlari o'rganildi. Adabiyotlar hamda empirik ma'lumotlar tahlili asosida resurslarni taqsimlash, o'qitish sifatini baholash va shaxsiylashtirilgan ta'limni rivojlantirish yo'llari asoslandi.

Kalit so'zlar: sun'iyy intellekt, optimallashtirish algoritmlari, oliy ta'lim boshqaruvi, individual ta'lim, ta'lim analitikasi, adaptiv ta'lim, resurslarni taqsimlash, empirik tahlil.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED OPTIMIZATION ALGORITHMS FOR IMPROVING HIGHER EDUCATION MANAGEMENT AND PERSONALIZED LEARNING THROUGH EMPIRICAL ANALYSIS

Ataboyeva Shaxrizoda Ravshanovna

Lecturer at the Department of Digital Technologies,

RANCH University of Technology

Annotation. The article examines the potential of artificial intelligence-based optimization algorithms in higher education management and personalized learning. Literature and empirical data analysis substantiate approaches to resource allocation, teaching quality assessment, and the development of adaptive and personalized educational processes.

Keywords: artificial intelligence, optimization algorithms, higher education management, personalized learning, educational analytics, adaptive learning, resource allocation, empirical analysis.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts-v4i9y2026N01>

KIRISH

Raqqamli texnologiyalarning rivojlanishi sun'iyy intellektni (SI) oliy ta'limdagi boshqaruv va pedagogik jarayonlarning muhim vositasiga aylantirmoqda. Ayniqsa, optimallashtirish algoritmlari murakkab boshqaruv vazifalarini yechish, mavjud resurslardan samarali foydalanish va talabaning individual xususiyatlariga mos ta'limni tashkil etish nuqtayi nazaridan ilmiy qiziqish uyg'otadi [9; 1–16-b.]. Ta'lim sifatiga qo'yilayotgan talablar kuchaygan sharoitda SI imkoniyatlarini resurslar taqsimoti va o'qitish natijadorligi bilan bog'liq holda baholash alohida dolzarblik kasb etadi [6; 13–28-b.].

Tadqiqot muammosi oliy ta'lim muassasalarida shakllanayotgan katta hajmdagi ma'lumotlardan boshqaruv va o'quv qarorlarida yetarli darajada foydalanilmayotgani bilan belgilanadi. An'anaviy boshqaruv modellari talabalar ehtiyojlarining xilma-xilligi va tez o'zgarayotgan ijtimoiy talablarni har doim ham to'liq aks ettira olmaydi [4; 1-b.]. SI algoritmlari esa ma'lumotlardan yashirin qonuniyatlarni aniqlash, resurslarga bo'lgan ehtiyojni hisoblash

va shaxsiy tavsiyalar yaratish imkonini beradi. Natijada boshqaruv qarorlarining asoslanganligi hamda har bir talaba uchun ta'lim muhitining moslashuvchanligi oshishi mumkin [5; 7–14-b.].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Ishning ilmiy va amaliy qiymati o'zaro bog'liq ikki yo'nalishda namoyon bo'ladi. Nazariy jihatdan, ta'lim boshqaruvi va individuallashtirilgan o'qitishda qo'llaniladigan SI modellari hamda optimallashtirish mexanizmlari umumlashtiriladi [8; 5–17-b.]. Amaliy jihatdan esa mazkur tahlil oliy ta'lim muassasalariga algoritmik yechimlarni tanlash, ularni mavjud axborot tizimlariga kiritish va ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv strategiyasini shakllantirishda metodik asos bo'lib xizmat qilishi mumkin [10; 1–27-b.].

Tadqiqot doirasida uchta masala markaziy o'rin egallaydi: SIga asoslangan optimallashtirish oliy ta'lim boshqaruvining samaradorligini qaysi mexanizmlar orqali oshiradi; shaxsiylashtirilgan o'qitishni joriy qilishda qanday imkoniyat va cheklovlar yuzaga keladi; mavjud ta'lim platformalari bilan algoritmik modellar integratsiyasi talabaning o'quv tajribasiga qanday ta'sir ko'rsatadi [3; 1–12-b.].

Mazkur savollarni yoritishda ilmiy adabiyotlarni tizimli tahlil qilish, amaliy holatlarni qiyoslash va empirik ko'rsatkichlarni baholash usullaridan foydalanildi. Manbalar tahlili tadqiqotning konseptual asosini belgilashga, amaliy misollar esa SI yechimlarini joriy etish tajribasidagi samarali yondashuvlarni ajratishga xizmat qildi. Empirik bosqichda universitet faoliyatiga oid ko'rsatkichlarning algoritmlar tatbiq etilishidan oldingi va keyingi holati qiyoslandi. Bunday kompleks yondashuv texnologiyaning nafaqat nazariy imkoniyatlarini, balki boshqaruv hamda ta'lim natijalariga ehtimoliy ta'sirini ham baholashga imkon beradi [1; 61–75-b.].

Oliy ta'lim boshqaruvida SI optimallashtirish algoritmlaridan foydalanish: xususiyatlar va muammolar

Oliy ta'lim muassasasini boshqarish — maqsadlarga erishish uchun moddiy, moliyaviy, axborot va inson resurslarini o'zaro muvofiqlashtiradigan ko'p omilli jarayondir. Uning murakkabligi akademik erkinlik, boshqaruv talablari va turli ishtirokchilar manfaatlarini bir vaqtda hisobga olish zarurati bilan izohlanadi.

Universitet boshqaruvida talabalar, professor-o'qituvchilar, ma'muriy xodimlar, bitiruvchilar, hamkorlar, moliyalashtiruvchi tashkilotlar va vakolatli davlat organlari ishtirok etadi. Mazkur guruhlarining maqsad hamda kutishlari bir xil emas. Shu bois boshqaruv qarori alohida manfaatni ustun qo'yishdan ko'ra, manfaatlar o'rtasidagi asosli muvozanatni ta'minlashi lozim.

Bundan tashqari, oliy ta'lim muassasalari texnologiyalar, mehnat bozori va talabalar tarkibidagi o'zgarishlar tezlashgan raqobat muhitida ishlaydi. Bunday sharoit ta'lim dasturlari, infratuzilma va boshqaruv mexanizmlarini muntazam yangilab borishni, shuningdek innovatsiyalarni tez sinovdan o'tkazishni talab qiladi.

Universitetning ichki qarorlari tashqi institutsional sharoitdan ham ajralgan holda qabul qilinmaydi. Davlat siyosati, moliyalashtirish tartibi, litsenziyalash va akkreditatsiya mezonlari resurslar hajmi, ustuvor vazifalar hamda faoliyat natijalarini baholash usullariga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Mazkur o'ziga xosliklar boshqaruv samaradorligiga ta'sir qiluvchi bir qator tizimli muammolarni keltirib chiqaradi:

1. Resurslarning cheklanganligi. Moliyaviy mablag', malakali kadrlar, auditoriya va texnik vositalar yetishmasligi yangi loyihalarni amalga oshirish sur'atini sekinlashtiradi hamda sifatni oshirish imkoniyatini toraytiradi.

2. Ma'lumotlar bilan ishlashdagi murakkablik. Axborot hajmi oshgani sari uni yagona formatda saqlash, sifatini nazorat qilish, turli tizimlar o'rtasida bog'lash va qaror uchun foydali bilimga aylantirish vazifalari murakkablashadi.

3. Tashkiliy ajralganlik. Fakultet va kafedralarda ma'lumotlar hamda ish jarayonlarining alohida yuritilishi bo'linmalararo hamkorlikni cheklaydi. Natijada bir xil amallar takrorlanishi, ma'lumot almashinuvi kechikishi va mavjud imkoniyatlardan to'liq foydalanilmasligi mumkin.

4. Yangiliklarni qabul qilishdagi to'siqlar. Raqamli vositalar ish usullarini o'zgartirgani sababli ularning joriy etilishi ayrim xodimlarda xavotir yoki qarshilik uyg'otishi mumkin. Demak, texnik yechim bilan bir qatorda tushuntirish, qayta tayyorlash va o'zgarishlarni bosqichma-bosqich boshqarish ham zarur.

MUHOKAMA

Sanab o'tilgan muammolarni kamaytirishda SI optimallashtirish algoritmlari istiqbolli vosita bo'la oladi. Ular ko'plab cheklov va mezonlarni bir vaqtda hisobga olib, resurslarning maqbul kombinatsiyasini izlaydi, takroriy operatsiyalarni qisqartiradi hamda boshqaruvchiga ma'lumot bilan asoslangan muqobil qarorlarni taqdim etadi.

Jumladan, algoritmik model dars jadvali, o'qituvchi yuklamasi va auditoriya bandligini yagona masala sifatida ko'rib chiqib, to'qnashuvlar sonini kamaytiradigan taqsimotni shakllantirishi mumkin. Talabalarning o'zlashtirishi va raqamli faolligiga oid katta hajmdagi ma'lumotlar tahlili esa xavf guruhlari erta aniqlash, natijalarni prognoz qilish va manzilli pedagogik yordamni rejalashtirish uchun asos yaratadi.

SI vositalarining yana bir afzalligi — turli bo'linmalarda shakllangan ma'lumotlarni umumiy analitik muhitga birlashtirish imkoniyatidir. Bu universitet faoliyatini parchalar bo'yicha emas, yaxlit tizim sifatida kuzatishga yordam beradi. Takroriy hisob-kitob va monitoring operatsiyalarining avtomatlashtirilishi professor-o'qituvchilar hamda ma'muriy xodimlarga mazmuniy, ijodiy va strategik vazifalarga ko'proq vaqt ajratish imkonini yaratadi.

Biroq algoritmning mavjudligi o'z-o'zidan samarali natijani kafolatlamaydi. Joriy etish jarayonida maqsad va mezonlar aniq belgilanishi, manfaatdor tomonlar muhokamaga jalb qilinishi, ma'lumotlar sifati tekshirilishi hamda tashkiliy o'zgarishlar boshqarilishi lozim. Algoritmik tavsiyalar tushuntiriladigan, tekshiriladigan va universitet qadriyatlariga mos bo'lgandagina ulardan mas'uliyatli foydalanish mumkin.

SI algoritmlari yordamida universitet resurslari taqsimotini maqbullashtirish

Ta'lim, ilmiy tadqiqot va kadrlar salohiyatiga yo'naltiriladigan resurslarning taqsimoti universitet natijadorligini belgilovchi asosiy omillardan biridir. Oqilona taqsimot o'qitish sifati, ilmiy mahsuldorlik va muassasaning barqaror faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Biroq ehtiyojlar va cheklovlarning tez o'zgarishi sababli an'anaviy rejalashtirish usullari barcha variantlarni hisobga olishga qiynaladi. SI optimallashtirish algoritmlari ana shu ko'p mezonli masalani hisoblash modeli orqali yechishga xizmat qiladi.

NATIJALAR

Genetik algoritim (GA), zarrachalar to'dasi optimallashtirishi (PSO) va chumoli koloniyasi optimallashtirishi (ACO) ko'plab o'zgaruvchi, cheklov va maqsadlarga ega masalalarda yechimlar fazosini samarali izlash imkonini beradi. Shu xususiyat ularni

universitetdagi taqsimot vazifalariga moslashtirishga asos bo'ladi: bunda bir vaqtning o'zida xarajat, vaqt, sifat va ishtirokchilar ehtiyojlari kabi mezonlar hisobga olinishi mumkin.

Birinchi amaliy yo'nalish professor-o'qituvchilarni fanlarga biriktirish, ularning yuklamasini muvozanatlashtirish, dars vaqtini belgilash va auditoriyalarni ajratishdan iborat. Model mutaxassislikning fan mazmuniga mosligi, vaqt cheklovlari, xona sig'imi va talabalar ehtiyojini birgalikda baholaydi. Shu tariqa jadvaldagi ziddiyatlar kamayib, mavjud pedagogik hamda moddiy resurslardan foydalanish darajasi oshadi.

Masalan, professor-o'qituvchi va kurs o'rtasidagi moslikni topishda genetik algoritmlar qo'llansa, har bir ehtimoliy taqsimot alohida yechim sifatida kodlanadi. Yechimlar mutaxassislik, fan talabi va talaba ehtiyoji asosida baholanadi. Eng maqbul variantlarni tanlash, ularni krossover orqali birlashtirish va mutatsiya yordamida yangi kombinatsiyalar hosil qilish jarayoni bir necha avlod davomida takrorlanib, maqsad funksiyasining yuqori qiymatiga ega taqsimot aniqlanadi.

Ikkinchi yo'nalish ilmiy-tadqiqot faoliyatini resurs bilan ta'minlashga tegishli. Bunda grant va ichki mablag'larni loyihalar o'rtasida taqsimlash, ijrochilarni vazifalarga mos biriktirish hamda laboratoriya infratuzilmasidan foydalanishni rejalashtirish mumkin. Algoritm loyiha uchun ilmiy salohiyati, strategik ustuvorligi, kutilayotgan ta'siri va amalga oshirish ehtimolini umumiy bahoga birlashtirish orqali qarorni asoslashga yordam beradi.

PSO usulida moliyalashtirishning har bir mumkin bo'lgan varianti qidiruv fazosidagi zarracha sifatida ifodalanadi. Zarrachaning keyingi holati uning avval erishgan eng yaxshi natijasi va butun to'lda topgan eng maqbul natija asosida yangilanadi. Loyiha sifati, kutiladigan ilmiy mahsulot va universitet strategiyasiga muvofiqlik maqsad funksiyasiga kiritilganda, iteratsiyalar davomida mablag' taqsimotining yaxshiroq varianti shakllanadi.

Uchinchi yo'nalish inson resurslarini boshqarishni qamrab oladi. Nomzodlarni lavozim talablariga moslashtirish, xodimning ketish xavfini oldindan baholash va malaka oshirish dasturlarini ehtiyoj asosida rejalashtirish uchun SI modellaridan foydalanish mumkin. Natijada kadrlar bo'yicha qarorlar faqat umumiy ko'rsatkichlarga emas, balki bir nechta omilning o'zaro ta'siriga tayangan holda qabul qilinadi.

Universitet resurslarini boshqarishda algoritmik yondashuv bilan bog'liq o'zgarishlar 1-jadvalda jamlangan.

Jadvaldagi qiyosiy ma'lumotlar barcha ko'rsatkichlarda ijobiy dinamika mavjudligini ko'rsatadi: kurs-o'qituvchi mosligi 75 foizdan 95 foizga, auditoriyalardan foydalanish 60 foizdan 90 foizga oshgan; ilmiy mahsuldorlik esa 100 tadan 150 ta nashrga yetgan. Shuningdek, moliyalashtirish taqsimoti samaradorligi va xodimlar qoniqishida ham o'sish qayd etilgan. Ushbu natijalar optimallashtirishning ta'sirini birgina resurs turi bilan cheklab bo'lmayligini ko'rsatadi.

1-rasmda universitet resurslarini genetik algoritmlar asosida taqsimlashning izchil bosqichlari berilgan. Unda boshlang'ich yechimlarni shakllantirishdan tortib, ularni baholash, tanlash va maqbul natijaga erishishgacha bo'lgan qaror nuqtalari aks ettiriladi.

Umuman olganda, algoritmik optimallashtirish universitetning o'quv, ilmiy va kadrlar resurslari bo'yicha bir-biriga bog'liq qarorlarni yaxlit ko'rib chiqish imkonini beradi. Buning natijasida taqsimotning aniqligi, jarayonlarning tezligi va umumiy natijadorlik ortishi mumkin. Shu bilan birga, amaliy samara sifatli ma'lumotlar, to'g'ri tanlangan mezonlar, puxta sinov va xodimlarning faol ishtirokiga bog'liq. Shuning uchun texnik model universitet strategiyasi hamda pedagogik qadriyatlar bilan uyg'unlashtirilishi kerak.

Jadval 1.

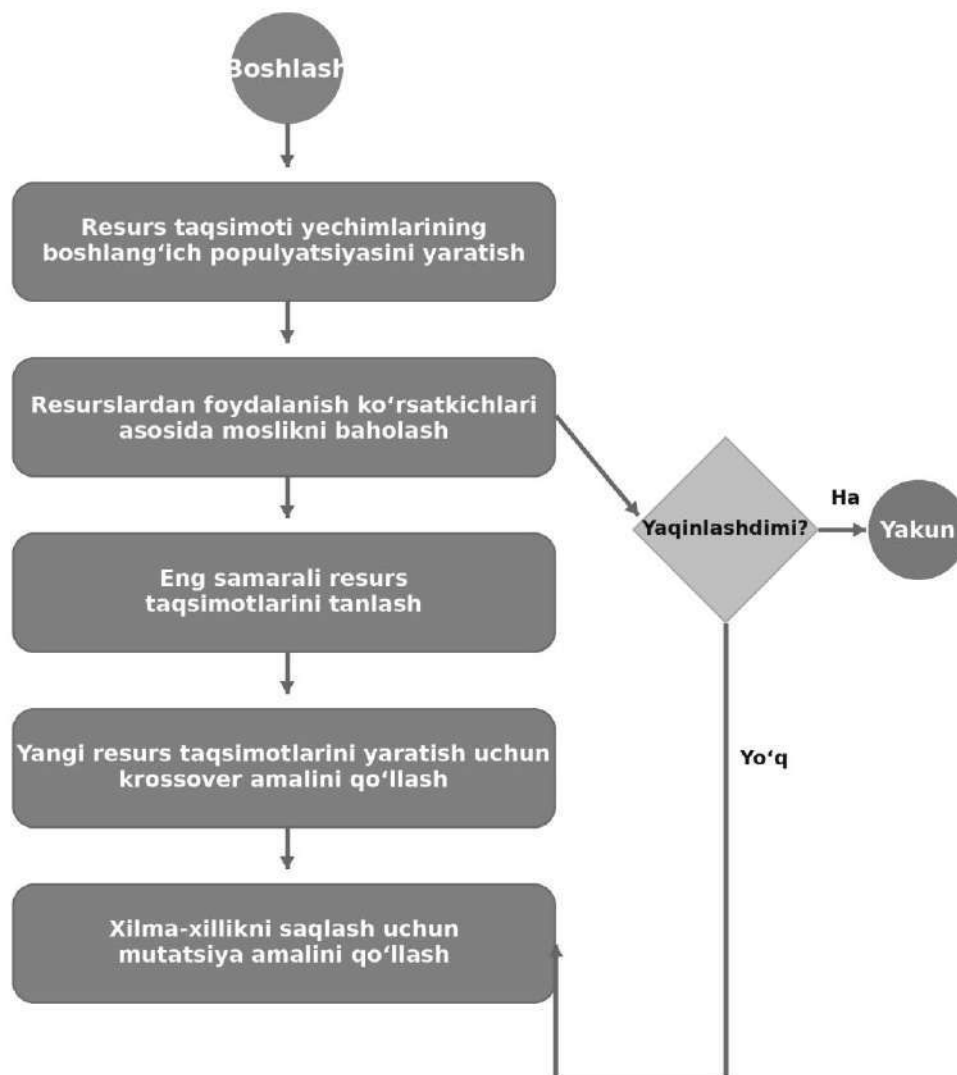
Sun'iy intellekt optimallashtirish algoritmlarining universitet resurslarini taqsimlashga ta'siri

	Ko'rsatkich		
O'qitish	Kurs-o'qitish mosligi		
O'qitish			

SI modellariga tayangan holda universitetda o'qitish sifatini baholash

O'qitish sifatini baholash ta'lim natijalarini barqaror saqlash va pedagogik amaliyotni muntazam takomillashtirish uchun zarur. Faqat so'rovnomaga yoki cheklangan ko'rsatkichlarga tayanuvchi an'anaviy yondashuvlarda subyektivlik yuqori bo'lishi va natija haqiqiy holatni to'liq ifodalamasligi mumkin. Shu sababli turli manbalardagi ma'lumotlarni birgalikda qayta ishlaydigan modellarni qo'llashga ehtiyoj ortmoqda.

Sun'iy neyron tarmoqlar (ANN), tayanch vektorlar mashinasi (SVM) va qaror daraxtlari (DT) baholash modelining hisoblash asosini tashkil qilishi mumkin. Ular talaba fikri, o'qituvchining kasbiy ko'rsatkichlari, kurs mazmuni va o'quv natijalari orasidagi oddiy chiziqli munosabat bilan cheklanmaydigan murakkab bog'lanishlarni aniqlashga qodir.



1-rasm. Genetik algoritm yordamida universitet resurslarini taqsimlashni optimallashtirishning blok-sxemasi

Ko'p qatlamli to'g'ri yo'nalishli neyron tarmoq mazkur vazifani yechish usullaridan biridir. Kirish qatlamiga talabalar baholari, pedagog malakasi, kurs murakkabligi va o'zlashtirish dinamikasi kabi belgilar uzatiladi. Yashirin qatlamlar ushbu belgilar o'rtasidagi nolinear munosabatlarni o'rganadi, chiqish qatlami esa o'qitish sifatining integral ko'rsatkichini shakllantiradi.

Ko'p qatlamli to'g'ri yo'nalishli neyron tarmoqda o'qitish sifati ko'rsatkichini umumlashtirilgan holda quyidagi ifoda orqali tasvirlash mumkin:

$$Q = f \left(\sum_{i=1}^n w_i x_i + b \right)$$

Formuladagi belgilarning mazmuni quyidagicha:

Q — model hisoblaydigan o'qitish sifati ko'rsatkichi;

f — sigmoid yoki ReLU kabi faollashtirish funksiyasi;

x_i — o'qitish sifatini tavsiflovchi i -kirish belgisi;

w_i — i -belgining modeldagi vazn koeffitsiyenti;

b — neyronning siljish parametri;

n — modelga kiritilgan belgilar soni.

Model parametrlarini o'rgatishda teskari tarqatish va gradientli tushish usullaridan foydalaniladi. Optimallashtirishning maqsadi — tarmoq prognozi bilan ekspertlar yoki boshqa ishonchli baholash vositalari orqali olingan etalon qiymat o'rtasidagi xatoni imkon qadar kamaytirishdir.

Muqobil yondashuv sifatida SVM algoritmi o'qitish sifatiga oid kuzatuvlarni oldindan belgilangan toifalarga ajratishi mumkin. Masalan, natijalar "a'lo", "yaxshi", "o'rtacha" va "past" sinflarida ifodalanadi. Algoritm kirish belgilarining fazosida ushbu sinflarni eng katta oraliq bilan ajratadigan gipertekislikni topishga intiladi.

Qaror daraxti esa belgilar bo'yicha ketma-ket ajratish qoidalarini yaratib, ma'lumotlar fazosini kichik guruhlarga bo'ladi. Uning daraxtsimon ko'rinishi qaror qanday omillar va shartlar asosida olinganini kuzatish imkonini bergani uchun ta'lim boshqaruvida izohlanuvchan model sifatida ayniqsa qulaydir.

O'qitish sifatini baholashda SI modellaridan foydalanishning asosiy ustunliklari quyidagilarda namoyon bo'ladi.

Birinchidan, model bir nechta axborot manbasini umumiy baholash tizimiga birlashtiradi. Bu sifatni alohida ko'rsatkich bilan emas, o'zaro bog'liq pedagogik omillar majmui orqali tavsiflash imkonini beradi.

Ikkinchidan, oldindan belgilangan va tekshiriladigan hisoblash tartibi individual mulohazaning ta'sirini kamaytirib, bir xil sharoitdagi kuzatuvlarni yagona mezon asosida qiyoslashga yordam beradi.

Uchinchidan, model natijaga eng kuchli ta'sir ko'rsatayotgan belgilar va takrorlanuvchi qonuniyatlarni ko'rsatishi mumkin. Bunday axborot umumiy tavsiyalar o'rniga aniq muammo yoki guruhga yo'naltirilgan chora-tadbirlarni belgilashga xizmat qiladi.

Shu bilan birga, model sifati uning asosidagi ma'lumot va validatsiya tartibidan yuqori bo'la olmaydi. O'quv va sinov to'plamlari ishonchli, yetarlicha reprezentativ hamda yashirin tarafkashliklardan xoli bo'lishi lozim. Modelning aniqligi muntazam tekshirilishi, qaror mantig'i

foydalanuvchilarga tushuntirilishi va natijalarni inson tomonidan qayta ko'rib chiqish imkoniyati saqlanishi zarur.

Demak, SIga tayangan baholash tizimi o'qitish sifati haqidagi xulosalarning qamrovi, izchilligi va tezkorligini oshirishi mumkin. Olingan natijalar boshqaruvchilarga ta'lim jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni chuqurroq anglash va takomillashtirish choralarini ma'lumotlarga asoslangan holda tanlash imkonini beradi.

Bunday tizimni qo'llashda texnik aniqlik bilan bir qatorda axloqiy mas'uliyat ham ta'minlanishi kerak. Shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish, ayrim guruhlariga nisbatan algoritmik og'ishlarning oldini olish va baholash mezonlarini ochiq bayon etish asosiy talablar sirasiga kiradi. Texnologiya oliy ta'limning insonparvarlik va adolat tamoyillarini qo'llab-quvvatlashi, ularning o'rnini egallamasligi lozim.

XULOSA

Tahlil natijalari SIga asoslangan optimallashtirish usullari oliy ta'lim boshqaruvidagi ko'p mezonli masalalarni yechishda sezilarli salohiyatga ega ekanini ko'rsatadi. GA, PSO va ACO yondashuvlari o'qituvchilarni fanlarga mos biriktirish, jadval tuzish, auditoriya fondi va ilmiy resurslarni taqsimlash kabi vazifalarni yagona hisoblash doirasida ko'rib chiqishga imkon beradi. Qiyoslangan ko'rsatkichlarda kurs-o'qituvchi mosligi 75 foizdan 95 foizga, auditoriyalardan foydalanish darajasi 60 foizdan 90 foizga, ilmiy natijalar esa 100 tadan 150 ta nashrga oshgani kuzatildi.

SI texnologiyalarining pedagogik jihatdan muhim ikkinchi yo'nalishi — talaba uchun individual o'quv yo'lini shakllantirishdir. Boshlang'ich bilim, joriy o'zlashtirish, raqamli faollik, qiziqish va kasbiy maqsadlar birgalikda tahlil qilinganda fanlar ketma-ketligi, topshiriq darajasi hamda qo'shimcha resurslar bo'yicha shaxsiy tavsiyalar ishlab chiqilishi mumkin. Bir akademik semestrda oid empirik ma'lumotlar bunday yondashuv o'zlashtirish, faollik, qoniqish va umumiy ta'lim samaradorligi ko'rsatkichlarida an'anaviy modelga nisbatan ijobiy o'zgarish bilan bog'liqligini ko'rsatadi [9; 1–16-b.].

Biroq SI integratsiyasini faqat dasturiy yoki hisoblash vazifasi sifatida talqin qilish yetarli emas. Natijaga ma'lumotlarning aniqligi va maxfiyligi, algoritmik og'ishlar, tavsiyalarni izohlash imkoniyati, raqamli tenglik va pedagoglarning tayyorgarligi ham ta'sir qiladi. Shuning uchun avtomatik xulosalar yakuniy hukm sifatida emas, pedagog va talaba muhokama qiladigan tavsiya sifatida qo'llanishi; uni tuzatish imkoniyati hamda shaxsiy ma'lumotlardan foydalanishning huquqiy-axloqiy chegaralari aniq belgilanishi lozim [4; 1-b.; 5; 7–14-b.].

Oliy ta'lim uchun eng maqbul yondashuv insonning professional mas'uliyati bilan algoritmning hisoblash imkoniyatini uyg'unlashtiradigan hamkorlik modelidir. Bunda SI turli yechimlarni yaratadi va mezonlar bo'yicha qiyoslaydi, yakuniy tanlov esa pedagogik maqsadlar, kontekst va manfaatdor tomonlar ehtiyojlarini inobatga olgan inson tomonidan amalga oshiriladi. Keyingi izlanishlarda mazkur modelni O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarining LMS ma'lumotlarida sinash, genetik va gibrid algoritmlarni bir xil mezonlar asosida taqqoslash hamda natijalarning barqarorligini bir necha semestr davomida kuzatish maqsadga muvofiq.

Adabiyotlar/Литература/References:

1. Baker R. S., Inventado P. S. Educational Data Mining and Learning Analytics // Learning Analytics: From Research to Practice / ed. by J. A. Larusson, B. White. — New York: Springer, 2014. — P. 61–75.

2. Holland J. H. Adaptation in Natural and Artificial Systems. — Ann Arbor: University of Michigan Press, 1975.
3. Kabudi T., Pappas I., Olsen D. H. AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature // Computers and Education: Artificial Intelligence. — 2021. — Vol. 2. — Article 100017. — DOI: 10.1016/j.caeai.2021.100017.
4. Kuzilek J., Hlosta M., Zdrahal Z. Open University Learning Analytics Dataset. — UCI Machine Learning Repository, 2015. — DOI: 10.24432/C5KK69.
5. Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. — Paris: UNESCO, 2023.
6. OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. — Paris: OECD Publishing, 2023. — DOI: 10.1787/c74f03de-en.
7. Romero C., Ventura S. Educational data mining and learning analytics: An updated survey // WIREs Data Mining and Knowledge Discovery. — 2020. — Vol. 10, No. 3. — Article e1355. — DOI: 10.1002/widm.1355.
8. UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. — Paris: UNESCO, 2021.
9. Wang X., Sun X., Yang C. et al. AI optimization algorithms enhance higher education management and personalized teaching through empirical analysis // Scientific Reports. — 2025. — Vol. 15. — DOI: 10.1038/s41598-025-94481-5.
10. Zawacki-Richter O., Marín V. I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education // International Journal of Educational Technology in Higher Education. — 2019. — Vol. 16. — Article 39. — DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.

TECHSCIENCE.UZ

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

№ 9 (4)-2026

TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda 130346-
sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika instituti.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.

Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com