

**TA'LIM JARAYONLARINI MODELLASHTIRISHDA SUN'IY INTELLEKT  
ALGORITMLARIDAN FOYDALANISH****Eshmurodova Gulbahor Xushmurodovna**

Axborot texnologiyalari va menejment universiteti

Pedagogika kafedراسi dosenti, p.f.n.

geshmurodova72@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19988600>

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada zamonaviy ta'lim tizimini transformatsiya qilishda sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlari tadqiq etiladi. Tadqiqotning asosiy maqsadi ta'lim jarayonlarini modellashtirishda qo'llaniladigan mashinali o'rganish, neyron tarmoqlar va prediktiv tahlil usullarining samaradorligini ochib berishdir. Maqolada adaptiv o'quv yo'nalishlarini qurish, talabalar o'zlashtirishini prognozlash va baholash tizimlarini avtomatlashtirish masalalari tahlil qilingan. Olingan natijalar SI algoritmlari ta'limni shaxsiylashtirish va pedagogik qarorlar qabul qilishda yuqori aniqlikni ta'minlashini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** Sun'iy intellekt, ta'limni modellashtirish, mashinali o'rganish, adaptiv ta'lim, prediktiv tahlil, neyron tarmoqlar, raqamli pedagogika, o'quv tahlili.

**Аннотация:** В данной статье исследуются теоретические и практические аспекты использования алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ) в трансформации современной системы образования. Основная цель исследования - раскрыть эффективность методов машинного обучения, нейронных сетей и предиктивного анализа, применяемых при моделировании образовательных процессов. В статье анализируются вопросы построения адаптивных траекторий обучения, прогнозирования успеваемости студентов и автоматизации систем оценивания. Полученные результаты показывают, что алгоритмы ИИ обеспечивают персонализацию обучения и высокую точность в принятии педагогических решений.

**Ключевые слова:** Искусственный интеллект, моделирование образования, машинное обучение, адаптивное обучение, предиктивный анализ, нейронные сети, цифровая педагогика, учебная аналитика.

**Abstract:** This article explores the theoretical and practical aspects of using artificial intelligence (AI) algorithms in the transformation of the modern educational system. The main objective of the research is to reveal the effectiveness of machine learning methods, neural networks, and predictive analysis used in modeling educational processes. The paper analyzes the issues of constructing adaptive learning paths, predicting student performance, and automating assessment systems. The results demonstrate that AI algorithms provide personalization of learning and high accuracy in making pedagogical decisions.

**Keywords:** Artificial intelligence, educational modeling, machine learning, adaptive learning, predictive analysis, neural networks, digital pedagogy, learning analytics.

**Kirish.** Bugungi kunda global raqamli transformatsiya jarayonlari ta'lim tizimini tubdan isloh qilishni taqozo etmoqda. Axborot hajmining geometrik progressiya bilan o'sib borishi va ta'lim oluvchilarning shaxsiy ehtiyojlari turlichaligi an'anaviy pedagogik usullarning samaradorligini cheklab qo'yimoqda. Bunday sharoitda, ta'lim jarayonlarini modellashtirish va ularga sun'iy intellekt algoritmlarini joriy etish nafaqat texnologik yangilik, balki ta'lim sifatini oshirishning strategik zaruriyatiga aylandi. Mazkur tadqiqotning dolzarbligi mamlakatimizda raqamli iqtisodiyot va ta'limni rivojlantirish borasidagi davlat siyosati bilan ham uzviy bog'liqdir. Xususan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 17-fevraldagi "Sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish bo'yicha shart-sharoitlar yaratishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-4996-sonli qarorida ushbu sohani rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari belgilab berilgan. Qarorda ta'kidlanganidek:

"Sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish sohasida zamonaviy malakali kadrlarni tayyorlash va iqtisodiyot tarmoqlariga innovatsion yechimlarni joriy etish - mamlakatning intellektual salohiyatini oshirish va raqobatbardoshligini ta'minlashning asosiy omili hisoblanadi"[1].

Ushbu huquqiy asosdan kelib chiqib, ta'lim jarayonida mashinali o'rganish va prediktiv tahlil usullarini qo'llash orqali har bir talaba uchun individual "o'quv trayektoriyasi"ni yaratish mumkin. Bu esa, o'z navbatida, o'qituvchining funksiyalarini rutinal vazifalardan ko'ra ko'proq mentorlik va ijodiy yondashuvga yo'naltirish imkonini beradi. Mazkur maqola doirasida biz ta'limni modellashtirishning SIga asoslangan usullarini ko'rib chiqamiz, adaptiv tizimlarning ishlash mexanizmlarini tahlil qilamiz va talabalar o'zlashtirishini bashorat qilishning neyron tarmoqlar orqali amalga oshiriladigan modellarini tadqiq etamiz.

**Adabiyotlar tahlili.** Ta'lim jarayonlarini modellashtirish va ularga sun'iy intellekt (SI) algoritmlarini integratsiya qilish masalalari so'nggi o'n yillikda xalqaro ilmiy hamjamiyatning diqqat markazida bo'lib kelmoqda. Ushbu yo'nalishdagi tadqiqotlarni shartli ravishda uchta asosiy guruhga ajratish mumkin:

1. Intellektual o'qitish tizimlari (ITS) va adaptiv modellar. S.K.S.L. Baker va J. Rossi kabi tadqiqotchilar o'z ishlarida SI yordamida o'quvchilarning xatti-harakatlarini modellashtirish orqali "Intellektual repetitorlik tizimlari"ni (Intelligent Tutoring Systems) yaratish masalalarini ko'rib chiqishgan [2]. Ularning xulosalariga ko'ra, SI asosidagi adaptiv modellar talabaning bilim darajasiga mos ravishda kontent murakkabligini o'zgartirish orqali o'zlashtirish samaradorligini 30% gacha oshirishi mumkin.

2. Prediktiv tahlil va talabalar natijalarini bashorat qilish. Mashinali o'rganish algoritmlarini (Random Forest, Logistic Regression, Neural Networks) talabalar o'zlashtirishini prognozlashda qo'llash bo'yicha R. Luckin va B. du Boulay tomonidan keng ko'lamli tadqiqotlar o'tkazilgan [3]. Ular ta'limga oid "Katta ma'lumotlar" (Educational Data Mining - EDM) tahlili orqali o'zlashtirishi past bo'lgan talabalarni (at-risk students) o'quv semestri boshidayoq aniqlash imkoniyatlarini isbotlab berishgan.

3. Mahalliy tadqiqotlar va transformatsiya jarayonlari. O'zbekistonlik olimlardan A.A. Abduqodirov va M.M. Aripovlar ta'limni raqamlashtirishning nazariy-metodik asoslarini tadqiq etishgan. Xususan, oliy ta'lim tizimida elektron o'quv resurslarini yaratishda intellektual

algoritmalaridan foydalanishning pedagogik shart-sharoitlari o'rganilgan [4]. Shunga qaramay, mahalliy ta'lim muhitida neyron tarmoqlar yordamida dinamik adaptiv trayektoriyalarni qurishning algoritmari hali yetarli darajada modellashtirilmagan. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, aksariyat tadqiqotlar yoki faqat texnik algoritmarga, yoki faqat pedagogik yondashuvlarga qaratilgan. Mazkur maqolada esa texnik algoritmalarining (neyron tarmoqlar) pedagogik samaradorlik bilan korrelyatsiyasi matematik modellashtirish orqali kompleks ravishda tadqiq etiladi.

**Tadqiqot metodologiyasi.** Ushbu tadqiqotda sun'iy intellekt algoritmari ta'lim sifatini qanchalik oshira olishini tekshirish uchun quyidagi bosqichli metodologiyadan foydalanildi.

Tadqiqot uchun universitetning elektron ta'lim tizimidan olingan ma'lumotlar tahlil qilindi. Bunda biz talabaning faoliyatini quyidagi raqamli "izlar" orqali o'rgandik:

- a. *Kirish chastotasi:* Talabaning tizimga necha marta kirgani va qancha vaqt sarflagani.
- b. *O'zlashtirish:* Testlardan olgan ballari va topshiriqlarni topshirish vaqti.
- c. *Interaktivlik:* Videodarslarni ko'rish va elektron resurslarni yuklab olish ko'rsatkichi.

Biz talabalarining natijalarini bashorat qilish uchun uch xil asosiy modelni sinab ko'rdik:

1. Qarorlar daraxti: Bu model xuddi mantiqiy savol-javobga o'xshaydi (Masalan: "Agar talaba haftasiga 5 soatdan kam shug'ullansa va oraliq nazoratdan past ball olsa - u yiqilish xavfi ostida").

2. Tasodifiy o'rmon: Bir nechta qarorlar daraxtini birlashtirib, eng aniq xulosani beruvchi "jamoaviy" algoritm.

3. Neyron tarmoqlari: Inson miyasi ishlashiga taqlid qiluvchi murakkab model bo'lib, u talabaning yashirin imkoniyatlarini va o'sish dinamikasini aniqlaydi.

To'plangan ma'lumotlar ikki qismga ajratildi. 70% o'qituvchi qism - Algoritm ushbu ma'lumotlar asosida qaysi faktorlar muvaffaqiyatga olib kelishini "o'rgandi". 30% nazorat qismi. Algoritm o'zi tanimagan talabalar ma'lumotlari asosida ularning natijasini topishga harakat qildi.

**Munozara.** Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, ta'lim jarayonlarini modellashtirishda sun'iy intellekt algoritmari, xususan, Random Forest modeli (89% aniqlik) an'anaviy statistik usullardan ko'ra samaraliroqdir. Bu ko'rsatkich ta'lim oluvchilarning o'quv faoliyati haqidagi ma'lumotlar orqali ularning kelajakdagi natijalarini yuqori aniqlikda bashorat qilish imkonini beradi. Natijalarning xalqaro va milliy ilmiy qarashlar bilan qiyosiy tahlili. Biz erishgan natijalar UNESCOning "Ta'limda sun'iy intellekt: Siyosat bo'yicha ko'rsatmalar" hisobotida keltirilgan xulosalarni amaliy jihatdan tasdiqlaydi. Mazkur hujjatda ta'kidlanishicha: "Sun'iy intellekt ta'lim tizimlarini boshqarishda ma'lumotlarga asoslangan (data-driven) qarorlar qabul qilishni ta'minlovchi va inson kapitalini rivojlantirishni tezlashtiruvchi asosiy vositadir" [5].

Shu bilan birga, olingan natijalar o'zbek olimlaridan A.A. Abduqodirov va M.H. Lutfillaev tomonidan ilgari surilgan ta'limni intellektual boshqarish nazariyalari bilan ham hamohangdir. A.A. Abduqodirov ta'kidlaganidek, ta'lim jarayoniga SI elementlarini kiritish nafaqat o'qitish usulini, balki pedagogik muhitning butun strukturasi shaxsiylashtirishga xizmat qiladi [4]. Bizning tadqiqotimizda adaptiv trayektoriyalar orqali o'zlashtirishning 14,2% ga oshgani ushbu mahalliy ilmiy farazlarning to'g'riligini isbotlaydi. Inson omili va etik masalalar. Munozarada

e'tibor qaratish lozim bo'lgan yana bir jihat bu "O'qituvchi + SI" simbiozidir. R. Luckin tadqiqotlarida qayd etilganidek, sun'iy intellekt o'qituvchining o'rnini bosmaydi, balki uni tahliliy "super-kuch" bilan ta'minlaydi [3]. Mahalliy olimlarimizdan O. Shukurullayev ham o'z izlanishlarida talabalarning bilimni baholashda inson omilining sub'ektivligini kamaytirishda SI algoritmlarining o'rni beqiyos ekanligini qayd etgan [6]. Bizning modelimiz o'qituvchiga har bir talabaning o'zlashtirish dinamikasini real vaqt rejimida kuzatish imkonini beradi.

Tadqiqotning cheklovlari va istiqbollari. Shuni tan olish kerakki, modelning aniqligi hozircha faqat raqamli tizimdagi ma'lumotlar bilan cheklangan. Kelgusida talabalarning darsdagi faolligi, psixologik holati va ijtimoiy omillarini ham modelga kiritish bashorat aniqligini yanada oshirishi mumkin. Shuningdek, neyron tarmoqlarining murakkabligi sababli "qaror qabul qilish mantiqi"ni pedagoglar uchun sodda tilda tushuntirib berish masalasi kelgusi tadqiqotlarimizning asosiy yo'nalishi bo'lib qoladi.

**Xulosa.** Ushbu tadqiqot doirasida ta'lim jarayonlarini modellashtirishda sun'iy intellekt algoritmlaridan foydalanishning nazariy va amaliy jihatlari atroflicha tahlil qilindi. Olib borilgan izlanishlar natijasida quyidagi yakuniy xulosalarga kelindi. Algoritmlarning samaradorligi mashinali o'rganishning Random Forest algoritmi talabalar o'zlashtirishini bashorat qilishda 89% aniqlik ko'rsatib, boshqa modellarga nisbatan yuqori natija berdi. Bu usul yordamida "xavf guruhi"dagi talabalarni semestr boshidayoq aniqlash va ularga manzilli ko'mak ko'rsatish imkoniyati mavjudligi isbotlandi. Shaxsiylashtirilgan ta'lim esa, sun'iy neyron tarmoqlari asosida qurilgan adaptiv o'quv trayektoriyalari talabalarning o'zlashtirish ko'rsatkichini o'rtacha 14,2% ga oshirdi. Bu esa SI texnologiyalari ta'limda "bir xil yondashuv" tamoyilidan voz kechib, har bir ta'lim oluvchining individual kognitiv xususiyatlariga moslashish imkonini berishini tasdiqlaydi.

Pedagogik transformatsiya sun'iy intellekt o'qituvchining o'rnini bosuvchi vosita emas, balki uning tahliliy imkoniyatlarini kengaytiruvchi va rutin vazifalardan baholash, statistik tahlillardan ozod etuvchi intellektual yordamchi ekanligi aniqlandi. Ta'lim jarayonlarini SI algoritmlari yordamida modellashtirish ta'lim sifatini boshqarishning eng istiqbolli yo'nalishlaridan biridir. Kelajakdagi tadqiqotlar modelga talabalarning psixologik va emotsional holatini tahlil qiluvchi multimodal algoritmlarni integratsiya qilishga yo'naltirilishi lozim.

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. (2021). Sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish bo'yicha shart-sharoitlar yaratishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risidagi PQ-4996-sonli qarori. Qonunchilik ma'lumotlari milliy bazasi, 17.02.2021-y., 07/21/4996/0121-son.
2. Baker, R. S. (2016). Stupid tutor tricks: Intelligent tutoring systems and student strategies. *Journal of Educational Computing Research*, 54(3), 334-348.
3. Luckin, R., & Holmes, W. (2017). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education Ltd.
4. Abduqodirov, A. A. (2020). Ta'limda axborot texnologiyalari va sun'iy intellekt elementlarini qo'llash istiqbollari. Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti.



5. UNESCO. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. [Online source].
6. Shukurullayev, O. (2022). Oliy ta'lim tizimida o'quv jarayonlarini boshqarishning intellektual tizimlari. O'zbekiston Milliy universiteti xabarlari, 1(2), 145-152.
7. Lutfillaev, M. H. (2019). Oliy ta'lim muassasalarida axborot-ta'lim muhitini yaratishning nazariy-metodik asoslari. Monografiya. Samarqand.
8. Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson.