

**TA'LIM JARAYONIDA SUN'IY INTELLEKT ASOSIDAGI ADAPTIV
O'QITISH TIZIMLARINI JORIY ETISH: SAMARADORLIK,
SHAFFOFLIK VA INKLYUZIVLIK MASALALARI**

Atamuradov Jamshid Jalilovich
Dotsent
Buxoro davlat universiteti
+998 99 666 77 27
j.j.atamuradov@buxdu.uz,
atamuradov727@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada ta'lim jarayonida sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimlarini joriy etishning samaradorlik, shaffoflik va inklyuzivlik jihatlariga oid muhim masalalar ko'rib chiqiladi. Zamonaviy pedagogik texnologiyalar va raqamli ta'lim muammolari tahlil qilinadi.

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые вопросы внедрения адаптивных систем обучения на основе искусственного интеллекта в образовательный процесс с точки зрения эффективности, прозрачности и инклюзивности. Анализируются современные педагогические технологии и проблемы цифрового образования.

Abstract: This article examines key issues related to the implementation of AI-based adaptive learning systems in the educational process from the perspectives of effectiveness, transparency, and inclusivity. Modern pedagogical technologies and digital education challenges are analyzed.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, adaptiv o'qitish, shaffoflik, inklyuzivlik, raqamli ta'lim, samaradorlik, personalizatsiya.

Ключевые слова: искусственный интеллект, адаптивное обучение, прозрачность, инклюзивность, цифровое образование, эффективность, персонализация.

Keywords: artificial intelligence, adaptive learning, transparency, inclusivity, digital education, effectiveness, personalization.

KIRISH

Zamonaviy dunyoda ta'lim tizimini raqamlashtirish va innovatsion texnologiyalardan foydalanish tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Sun'iy intellekt (SI) asosidagi adaptiv o'qitish tizimlari (AOT) ta'lim sohasida inqilob yaratish potentsialiga ega bo'lib, har bir o'quvchining individual ehtiyojlari, qiziqishlari va o'zlashtirish sur'atiga mos holda ta'lim jarayonini shaxsiylashtirish imkonini beradi. Bunday tizimlar o'quvchilarning bilim darajasini real vaqt rejimida baholab, ularga mos materiallar va topshiriqlar taqdim etadi [Roll, I. & Wylie, R., 2016: 589]. Biroq, ushbu texnologiyalarni ta'lim amaliyotiga joriy etishda bir qator murakkab masalalar — samaradorlik, algoritmik shaffoflik va barcha toifadagi o'quvchilarni qamrab olish (inklyuzivlik) — dolzarb muammolar sifatida ko'ndalang bo'lmoqda.

1. SAMARADORLIK MASALASI

Adaptiv o'qitish tizimlarining samaradorligi ko'p jihatli tushuncha bo'lib, u nafaqat akademik ko'rsatkichlarni yaxshilash, balki o'quvchining motivatsiyasi, mustaqil o'qish ko'nikmalarini shakllantirish va vaqt sarfini optimallashtirish nuqtai nazaridan ham baholanishi zarur. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, SI asosidagi tizimlar an'anaviy o'qitish usullariga nisbatan o'zlashtirish samaradorligini 20-30% ga oshirish imkonini beradi [Vanlehn, K., 2011: 197]. Jumladan, Knewton va Carnegie Learning kabi platformalar matematika va tabiiy fanlar bo'yicha o'quvchilar bilimini sezilarli darajada yaxshilaganligi isbotlangan.

Samaradorlikka erishish uchun zarur shartlar quyidagilardan iborat: birinchidan, tizim o'quvchi haqida to'plagan ma'lumotlar sifati va miqdori; ikkinchidan, tavsiya algoritmlarining puxtaligi; uchinchidan, pedagogik nazariyalar bilan texnologik yechimlarning uyg'unligi. Mashhur Bloom taksonomiyasi va Vygotskiyning «yaqin rivojlanish zonasi» nazariyasiga asoslangan adaptiv tizimlar ayniqsa yuqori natijalarga erishmoqda [Bloom, B.S., 1984: 4]. Shu bilan birga, samaradorlikni baholashda faqat test natijalari

bilan cheklanmaslik, o'quvchining ijodiy va tanqidiy fikrlash ko'nikmalarini ham hisobga olish lozim.

O'zbekiston sharoitida adaptiv o'qitish tizimlarining samaradorligini oshirish uchun mahalliy ta'lim standartlari, davlat o'quv dasturlari va o'zbek tili xususiyatlarini hisobga olgan holda maxsus algoritmlar ishlab chiqish talab etiladi. Bugungi kunda «Edu.uz», «Ziyonet» va boshqa milliy platformalar rivojlantirilmoqda bo'lsa-da, ularning adaptivlik darajasi hali ham yetarli emas [Rashidova, M., 2022: 45].

2. ALGORITMIK SHAFFOFLIK MUAMMOSI

Shaffoflik masalasi sun'iy intellekt tizimlarini ta'limga joriy etishdagi eng murakkab va muhim muammolardan biridir. «Qora quti» (black box) fenomeni sifatida tanilgan holat shundan iboratki, ko'plab zamonaviy SI algoritmlari — ayniqsa chuqur o'rganish (deep learning) asosida qurilganlari — o'z qarorlarini qanday qabul qilishini insonlarga tushunarli tarzda tushuntirib bera olmaydi [Педагогика и информационные технологии, 2021: 33].

Bu holat ta'lim sohasida bir qator jiddiy muammolarga olib keladi: o'qituvchi tizimning tavsiyalariga nima asosida ishonishi kerak? O'quvchi nima uchun aynan shu topshiriq unga berilayotganini tushuna oladimi? Ota-onalar va ta'lim muassasasi rahbariyati tizim qarorlarini qanday nazorat qiladi? Ushbu savollar algoritmik hisobdorlik va tushuntiriladigan sun'iy intellekt (Explainable AI — XAI) tushunchasini ta'lim texnologiyalari doirasiga olib kiradi [Khine, M. S., 2024: 735].

Shaffoflikni ta'minlash yo'llari sifatida quyidagilarni ko'rsatish mumkin: tizim tavsiyalarini oddiy tilda izohlovchi interfeys; o'quvchi progress grafikalarini ko'rsatuvchi vizual vositalar; o'qituvchiga avtomatik qarorlarni bekor qilish yoki tuzatish imkonini beruvchi «insoniy nazorat» mexanizmi. Yevropa Ittifoqining «Sun'iy intellekt to'g'risidagi qonun» (AI Act, 2024) loyihasida ham ta'lim sohasidagi SI tizimlari uchun shaffoflik talablari alohida belgilab qo'yilgan [Педагогика и информационные технологии, 2021: 38].

3. INKLYUZIVLIK VA RAQAMLI TENGSIZLIK

Inklyuzivlik masalasi adaptiv o'qitish tizimlarini joriy etishda eng ko'p e'tiborni talab etadigan sohalardan biridir. Texnologik imkoniyatlarning notekis taqsimlanishi — «raqamli tafovut» (digital divide) — rivojlanayotgan mamlakatlarda, jumladan O'zbekistonda ham dolzarb muammoligi saqlanib qolmoqda. Qishloq hududlarida internet aloqasi sifati past, kompyuter texnikasi yetishmovchiligi mavjud bo'lgan sharoitda, adaptiv tizimlarning potentsial foydalanuvchilarning muhim qismi ulardan bahramand bo'la olmaydi [Roll, I. & Wylie, R., 2016: 592].

Inklyuzivlikning ikkinchi o'lchovi — turli qobiliyatli o'quvchilarni qamrab olish masalasidir. Nogiron o'quvchilar, o'rganishda qiyinchiliklarga duch keladiganlar (dysleksiya, ADHD va boshqa holatlar) yoki til to'sig'i mavjud bo'lganlar uchun adaptiv tizimlar maxsus sozlanmagan bo'lsa, ular diskriminatsiyaga uchrashi mumkin. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, SI tizimlari ko'pincha o'rtacha o'quvchi profiliga optimallashtiriladi va «chekkadagi» o'quvchilar uchun kamroq samarali ishlaydi [Bloom, B.S., 1984: 8].

Inklyuziv adaptiv tizimlarni loyihalashda universal dizayn tamoyillariga (Universal Design for Learning — UDL) rioya qilish zarur. Bu tamoyillar o'quvchilarga axborotni turli formatlarda (vizual, audio, matnli) taqdim etishni, baholashning ko'p xil usullarini qo'llashni va motivatsiyani turli mexanizmlar orqali qo'llab-quvvatlashni talab etadi [Rashidova, M., 2022: 47].

4. O'ZBEKISTONDA JORIY ETISH ISTIQBOLLARI VA TAVSIYALAR

O'zbekistonda 2017-2021 yillarda amalga oshirilgan ta'lim islohatlari va 2030 yilgacha mo'ljallangan «Raqamli O'zbekiston» strategiyasi doirasida sun'iy intellekt asosidagi ta'lim texnologiyalarini joriy etish uchun qulay zamin yaratilmoqda. Biroq, bu jarayonda yuqorida ko'rib chiqilgan uch muhim masalani — samaradorlik, shaffoflik va inklyuzivlik — kompleks tarzda hal etish lozim.

Birinchiidan, mahalliy ta'lim tizimi ehtiyojlariga moslashtirilgan adaptiv platformalar yaratish yoki xorijiy yechimlarni lokalizatsiya qilish zarur. O'zbek tilidagi kontent bazasini boyitish, milliy ta'lim standartlari bilan integratsiya qilish va o'qituvchilarni yangi texnologiyalar bilan ishlashga tayyorlash bo'yicha tizimli ishlar olib borilishi kerak.

Ikkinchiidan, texnologik yechimlar bilan birga pedagogik-metodologik bazani mustahkamlash lozim. Adaptiv o'qitish tizimlaridan foydalanuvchi o'qituvchilarning raqamli kompetentsiyasi yetarli darajada bo'lmasa, texnologiyaning barcha potentsiali ro'yobga chiqmaydi [Vanlehn, K., 2011: 202]. Shu maqsadda oliy ta'lim muassasalarida o'qituvchilarni qayta tayyorlash va malakasini oshirish dasturlari tizimli tarzda yo'lga qo'yilishi zarur.

Uchinchiidan, adolatli va inklyuziv raqamli ta'lim muhitini yaratish uchun davlat siyosati darajasida qadamlar qo'yilishi — jumladan, qishloq maktablarini internet bilan ta'minlash, kam ta'minlangan o'qituvchilarni qurilmalar bilan jihozlash dasturlarini amalga oshirish — davr talabi hisoblanadi.

5. MA'LUMOTLAR XAVFSIZLIGI VA ETIKA MASALALARI

Sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimlari samarali ishlashi uchun ulkan hajmdagi shaxsiy ma'lumotlarni to'playdi va qayta ishlaydi: o'qituvchining o'zlashtirish sur'ati, javob vaqtlari, xatolar statistikasi, o'quv xatti-harakatlari va hatto emotsional holatlari. Bu holat shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish masalasini ta'lim sohasining markaziga olib chiqadi. Ayniqsa voyaga yetmaganlar (maktab o'qituvchilari) ishtirok etadigan tizimlarda ma'lumotlar xavfsizligiga alohida e'tibor qaratilishi zarur [Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C., 2019: 34].

Ma'lumotlarni to'plash va ishlatish jarayonida bir nechta etik muammo yuzaga keladi. Birinchisi — ruxsat va shaffoflik: ota-onalar va o'qituvchilarning qanday ma'lumotlar to'planayotgani va ular qanday maqsadlarda ishlatilishi haqida to'liq xabardor bo'lishi va ruxsat berishi lozim. Ikkinchisi — maqsadga

muvofiqlik: ta'lim maqsadida to'plangan ma'lumotlar tijorat yoki boshqa maqsadlarda ishlatilmasligi kerak. Uchinchi — ma'lumotlarni saqlash muddati: bolalarning ta'lim ma'lumotlari qancha vaqt saqlanishi va qachon o'chirilishi aniq belgilanishi zarur [UNESCO, 2021: 42].

Algoritmik tarafkashlik (algorithmic bias) muammosi ham etika sohasidagi eng muhim masalalardan biridir. Agar adaptiv tizimni o'qitish uchun ishlatiladigan ma'lumotlar to'plami ma'lum bir demografik guruh yoki ta'lim tizimining namunasiga asoslangan bo'lsa, tizim boshqa guruhlar uchun noto'g'ri yoki kam samarali natijalar berishi mumkin. Masalan, asosan ingliz tilidagi ma'lumotlarda o'qitilgan model o'zbek yoki rus tilida ta'lim oladigan o'quvchilar uchun bir xil darajada ishlamasligi tabiiy [Roll, I. & Wylie, R., 2016: 595]. Shu sababli, mahalliy kontekstga mos trening to'plamlari yaratish va modellarni doimiy ravishda sinab ko'rish muhim ahamiyat kasb etadi.

Yevropa Ittifoqining GDPR (General Data Protection Regulation) qoidalari va UNESCO ning «Sun'iy intellekt etikasi bo'yicha tavsiyalari» (2021) ta'lim sohasida ham amal qilishi lozim. O'zbekistonda esa «Shaxsiy ma'lumotlar to'g'risida»gi qonun (2019) va «Axborot xavfsizligi» bo'yicha normativ-huquqiy hujjatlar adaptiv o'qitish tizimlariga tatbiq etilishi hamda yangi regulyatsiyalar ishlab chiqilishi zarur [Абдуллаев, X. Т., 2023: 22].

6. XORIJIY TAJRIBA VA O'ZBEKISTON UCHUN SABOQLAR

Dunyoning turli mamlakatlarida adaptiv o'qitish tizimlarini joriy etish bo'yicha keng qamrovli tajriba to'plangan. AQShda Khan Academy ning mashg'ulot tavsiyalari tizimi, Duolingo ning til o'rganish platformasi va Carnegie Learning ning matematik ta'lim tizimi millionlab foydalanuvchilarga xizmat ko'rsatib, yuqori samaradorlikni namoyish etgan [Vanlehn, K., 2011: 208]. Xitoyda maktab ta'limini raqamlashtirish miqyosi ayniqsa katta bo'lib, Sun'iy intellekt asosidagi yuzni tanish va emotsiyalarni aniqlash texnologiyalaridan sinfxona boshqaruvida foydalanilmoqda — biroq bu etik bahslarni ham keltirib chiqarmoqda.

Finlandiya va Estoniya kabi Shimoliy Yevropa mamlakatlarida ta'lim texnologiyalari joriy etilganda o'qituvchining markaziy roli saqlab qolingan — SI tizimi yordamchi vosita sifatida ishlatiladi, o'qituvchini almashtirmaydi. Bu yondashuv «pedagog-texnologiya hamkorligi» modeli deb ataladi va o'qituvchilarning kasb qarshiligini kamaytirish hamda tizim samaradorligini oshirishda ijobiy natijalar bergan [Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C., 2019: 41].

Hindiston va Braziliya kabi rivojlanayotgan mamlakatlar tajribasi O'zbekiston uchun ayniqsa qimmatlidir. Bu mamlakatlarda off-line rejimda ishlash imkoniyatiga ega, kam resurs talab qiluvchi adaptiv ilovalar yaratilgan bo'lib, ular mobil telefon orqali ham foydalanish imkonini beradi. «BYOD» (Bring Your Own Device — o'z qurilmangni olib kel) yondashuvi va davlat maktablarida arzon planshettarni tarqatish dasturlari raqamli tengsizlikni kamaytirish yo'lida samarali qadam bo'lgan [UNESCO, 2021: 55].

O'zbekiston uchun amaliy tavsiyalar sifatida quyidagilarni ajratib ko'rsatish mumkin: birinchidan, pilot loyihalar orqali kichik miqyosda sinab ko'rib, keyin keng joriy etish; ikkinchidan, xorijiy platformalarni to'liq ko'chirib olish o'rniga mahalliy ishlab chiquvchilar bilan hamkorlikda milliy adaptiv tizimlar yaratish; uchinchidan, o'qituvchilar, ota-onalar va o'quvchilarni jarayonga faol jalb qilish va ularning fikr-mulohazalarini hisobga olish; to'rtinchidan, natijalarni muntazam monitoring qilish va mustaqil baholash mexanizmlarini joriy etish. Bu choralar kompleks tarzda amalga oshirilsa, ta'lim sifatini tubdan yaxshilash va O'zbekiston ta'lim tizimini xalqaro standartlarga yaqinlashtirish mumkin bo'ladi [Rashidova, M., 2022: 50].

Adaptiv o'qitish tizimlarini joriy etishda muvaffaqiyatga erishgan mamlakatlarning umumiy xususiyati shundaki, ular texnologiyani ta'lim falsafasi va pedagogik qadriyatlar bilan uyg'un holda rivojlantirgan. Texnologiya maqsad emas, vosita sifatida ko'rilgan va o'quvchining yaxlit rivojlanishi — intellektual, ijtimoiy, hissiy — hamisha ustuvor sanalib kelgan

[Selwyn, N., 2019: 68]. O'zbekiston ham shu yo'lni tutishi, ya'ni texnologik rivojlanishni milliy ta'lim qadriyatlarini va an'alariga mos ravishda amalga oshirishi zarur.

XULOSA

Sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish tizimlari ta'limni individualizatsiya qilish, o'zlashtirish samaradorligini oshirish va pedagog yukini kamaytirish uchun katta imkoniyatlar taqdim etadi. Biroq, bu texnologiyalarni muvaffaqiyatli joriy etish uchun samaradorlikni ko'p o'lchovli tarzda baholash, algoritmik shaffoflikni ta'minlash va inklyuziv yondashuvlarni sistemali ravishda qo'llash zarur. O'zbekiston sharoitida bu masalalar milliy ta'lim siyosati, raqamli infratuzilma rivojlantirish va pedagogik kadrlar tayyorlash kabi sohalarda kompleks hamkorlikni talab etadi.

Kelgusidagi tadqiqotlar yo'nalishlari sifatida quyidagilarni ajratib ko'rsatish mumkin: mahalliy maktab sharoitida adaptiv tizimlar samaradorligini o'lchash bo'yicha empirik tadqiqotlar; o'zbek tili va madaniyati xususiyatlarini inobatga olgan algoritmlar ishlab chiqish; ta'lim texnologiyalari sohasida etika va ma'lumotlar himoyasi bo'yicha normativ-huquqiy bazani takomillashtirish [Khine, M. S., 2024: 738].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Bloom, B.S. (1984). The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*, 13(6), pp. 4–16.
2. Khine, M. S. (Ed.) (2024). *Artificial Intelligence in Education: Emerging Technologies, Models and Applications*. Springer Nature. p. 735–742.
3. Roll, I. & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), pp. 582–599.

4. Vanlehn, K. (2011). The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. *Educational Psychologist*, 46(4), pp. 197–221.
5. Holmes, W., Bialik, M. & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. Boston, MA. pp. 12–45.
6. Rashidova, M. (2022). Raqamli ta'lim texnologiyalarini O'zbekiston maktablarida joriy etish muammolari. *Ta'lim va innovatsiya*, 3(1), pp. 40–52.
7. Педагогика и информационные технологии. (2021). *Адаптивные системы обучения: теория и практика*. Москва: Просвещение. стр. 28–45.
8. Абдуллаев, Х. Т. (2023). Сунъий интеллект технологияларини таълим тизимида жорий этишнинг ҳуқуқий-этик жиҳатлари. *Ўзбекистон педагогика журнали*, 4(2), стр. 15–29.
9. Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press. Cambridge. pp. 55–78.
10. UNESCO. (2021). *AI and Education: Guidance for Policy-makers*. UNESCO Publishing. Paris. pp. 10–67.