

SUN'IY INTELEKTGA ASOSLANGAN AQILLI TA'LIM TIZIMLARINI LOYIHALASH VA PEDAGOGIK SAMARADORLIKNI TAHLIL QILISH

Raxmatullayev Kamol Ne'matulla o'g'li

*Xalqaro Innovatsion Universiteti Aniq fanlar,
yer kadastrisi va kommunal xo'jaligi kafedrasini o'qituvchisi*

Email: kamolraxmatullayev7@gmail.com

Rashidova Ozoda Bayramali qizi

*Xalqaro Innovatsion universiteti Axborot
texnologiyalar va tizimlari yo'nalishi talabasi*

Annotatsiya: Ushbu maqola sun'iy intellekt (SI) asosidagi aqlli ta'lim tizimlarining (ATT) nazariy asoslarini, loyihalash tamoyillarini va pedagogik samaradorligini tahlil etadi. SI-ta'lim integratsiyasining imkoniyatlari, cheklovlari va istiqbollari o'rganilib umumiy tahliliy xulosalar berildi, ammo pedagogik samaradorligi ko'p jihatdan tizim arxitekturasi, o'qituvchi kompetensiyasi va institutsional kontekstga bog'liq ekanli izlanishimiz davomida ustuvor jihatligicha qoldi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, aqlli ta'lim tizimi, adaptiv o'qitish, pedagogik samaradorlik, mashinali o'rganish

Kirish

XXI asr ta'lim paradigmasi tez sur'atda o'zgarib borayotgan texnologik muhit sharoitida tubdan qayta ko'rib chiqilmoqda. Sun'iy intellekt texnologiyalarining ta'lim sohasiga kirib kelishi — bu shunchaki qurollar va usullarning yangilanishi emas, balki o'qitish-o'rganish jarayonining kontseptual qayta tashkil etilishidir (Zawacki-Richter et al., 2019). Aqlli ta'lim tizimlari (ATT) o'quvchining bilim darajasini real vaqt rejimida baholash, o'quv materiallarini dinamik moslashtirish va individual o'quv yo'llarini shakllantirishga qodir tizimlar sifatida zamonaviy ta'lim texnologiyalari sohasida markaziy o'rinni egallaydi.

O'zbekiston Respublikasida "Raqamli O'zbekiston 2030" strategiyasi va ta'lim sohasidagi islohotlar doirasida SI-asosli ta'lim vositalarini joriy etishga kuchli e'tibor qaratilmoqda (O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 2020). Biroq ilmiy adabiyotlarda ATT larning pedagogik samaradorligini nazariy jihatdan kompleks baholagan maqolalar nisbatan kam. Bu esa ushbu tadqiqotning dolzarbligini belgilaydi.

ASOSIY QISM

ATT larning ildizlari 1970-yillarga borib taqaladi. SCHOLAR (Carbonell, 1970) va SOPHIE (Brown et al., 1975) tizimlaridan boshlab zamonaviy neyron tarmoq asosidagi platformalargacha bo'lgan rivojlanish yo'li ATT nazariyasining

shakllanishida asosiy bosqichlarni belgilaydi. VanLehn (2011) ning metatahlili shuni ko'rsatdiki, ATT lar bilan o'qish o'rtacha 0.76 ta standart og'ishga teng bo'lgan o'quv samaradorligini ta'minlaydi — bu guruhdagi an'anaviy o'qitishga nisbatan sezilarli ustunlikdir.

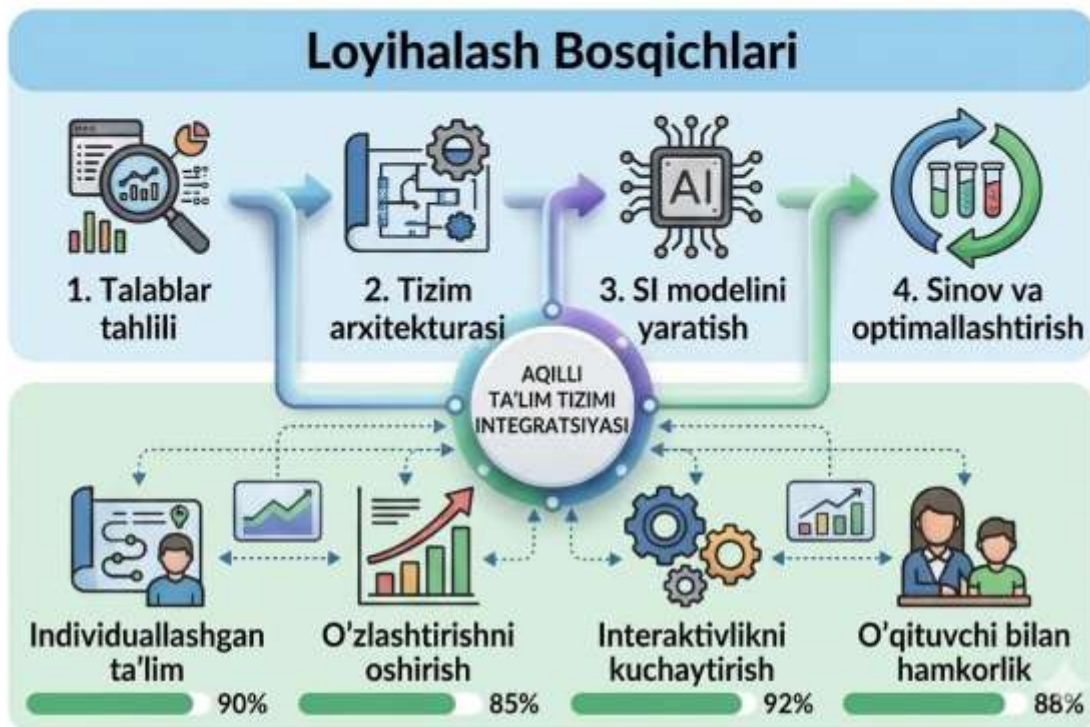
Bloom (1984) ning "ikki sigma muammosi" ATT larni loyihalashda asosiy nazariy asos bo'lib xizmat qiladi. Bloom tajribalari shuni isbotladiki, individual repetitor bilan o'qigan o'quvchilar sinf sharoitida o'qiydiganlarga qaraganda 2 sigma yuqori natija ko'rsatadi. ATT lar mana shu tafovutni texnologik yo'l bilan bartaraf etishga urinadi.

Zamonaviy adabiyotlarda ATT ning uchta asosiy arxitekturaviy modeli ajratib ko'rsatiladi:

1. Mazmun modeli (Domain Model). Bu model o'rgatilayotgan soha bilimlarini tuzilmalangan shaklda ifodalaydi. Koedinger va Corbett (2006) ta'riflaganidek, bilimlar ontologiyasi, qoida bazasi va munosabatlar to'ri tarzida qurilgan mazmun modeli ATT ning "bilim sub'ekti" hisoblana di.
2. O'quvchi modeli (Student Model). O'quvchining joriy bilim holati, bilimidagi kamchiliklar, o'rganish tezligi va kognitiv uslubini dinamik kuzatuvchi komponent. Yudelson et al. (2013) ishlab chiqqan Bayesian Bilim Kuzatuvchi (BKK) algoritmi hozirda eng keng qo'llaniladigan usullardan biri hisoblanadi.
3. Pedagogik modul (Pedagogical Module). O'quvchi modelidan kelib chiqib, qaysi materialni qachon va qanday usulda taqdim etish kerakligini qaror qiladigan komponent. Bu modul adaptiv o'qitish strategiyasining markazidir (Shute & Towle, 2003).

Zamonaviy chuqur o'rganish (deep learning) usullari, xususan transformator modellari, ushbu uchta komponentning integratsiyasini sifat jihatdan yangi darajaga olib chiqmoqda (Chen et al., 2020).

SUN'IY INTELEKTGA ASOSLANGAN AQILLI TA'LIM TIZIMLARINI LOYIHALASH VA PEDAGOGIK SAMARADORLIKNI TAHLIL QILISH



Sweller (1988) tomonidan ishlab chiqilgan kognitiv yuk nazariyasi ATT larni loyihalashda muhim metodologik asos beradi. Nazariyaga ko'ra, inson ishlash xotirasi cheklangan hajmga ega va ortiqcha kognitiv yuk o'rganishga to'sqinlik qiladi. ATT lar uchta turdagi kognitiv yukni — o'ziga xos (intrinsic), begona (extraneous) va ijodiy (germane) — boshqarishga imkon beradi.

Adaptiv qiyinlik darajasini tartibga solish orqali ATT o'quvchini doimo "proksimal rivojlanish zonasi"da (Vygotsky, 1978) ushlab turadi. Bu esa Csikszentmihalyi (1990) ning "oqim" (flow) holatiga erishish ehtimolini oshiradi — qiyinlik va mahorat darajasi muvozanatlashganda o'quvchi maksimal motivatsiya va chuqur ishtirok holatiga kiradi.

Piaget (1952) va Vygotsky (1978) ning konstruktivistik nazariyalari zamonaviy ATT dizayniga qanday ta'sir ko'rsatadi? Konstruktivizm nuqtai nazaridan, bilim uzatilmaydi — quriladi. ATT ning adaptiv xususiyati o'quvchiga o'z tezligi va uslubida mustaqil bilim qurish imkoniyatini beradi.

Biroq Anderson et al. (1995) ta'kidlaganidek, ATT lardagi yo'naltiruvchi ta'lim (guided instruction) ko'pincha sof konstruktivistik yondashuvga qaraganda

samaraliroq, chunki yangi o'quvchilar tuzilmaviy yo'naltiruvdan foyda ko'radi. Bu ziddiyat ATT loyihasida "erkinlik" va "tuzilma" o'rtasidagi muvozanat masalasini ko'taradi.

Masshtablanuvchi individualizatsiya. An'anaviy ta'limda o'qituvchi bir vaqtning o'zida 30–40 o'quvchiga individual yondashuv ko'rsata olmaydi. ATT bu cheklovni bartaraf etadi: har bir o'quvchining javoblari, vaqt sarfi, xato naqshlari tahlil qilinib, o'quv traektoriyasi real vaqtda moslashtiriladi (Corbett & Anderson, 1995).

Zudlik bilan fikr-mulohaza (Immediate Feedback). Hattie va Timperley (2007) metatahlilida fikr-mulohaza — o'qitishdagi eng kuchli ta'sir omillaridan biri ekanligi isbotlangan ($ES = 0.79$). ATT lar bu imkoniyatni har bir savol va mashq darajasida ta'minlaydi, holbuki an'anaviy sinfda bu ko'pincha kunlar yoki haftalar o'tgach amalga oshadi.

Affektiv o'lchamning cheklanganligi. Hozirgi ATT lar bilishga oid (kognitiv) o'lchamda nisbatan kuchli bo'lsa-da, emotsional va ijtimoiy rivojlanish — Bloom taksonomiyasining affektiv sohasi — hali to'liq qayta ishlanmagan.

Algoritmik tarafkashlik (Algorithmic Bias). ATT lari ko'pincha muayyan demografik guruhlar ustida o'qitilgan ma'lumotlar asosida ishlaydi. Natijada tizim madaniy, lingvistik yoki ijtimoiy-iqtisodiy jihatdan xilma-xil o'quvchilar uchun noto'g'ri baholash yoki nomuvofiq tavsiyalar berishi mumkin (Baker & Hawn, 2022).

O'qituvchi rolining o'zgarishi. ATT ning faoliyati o'qituvchi kasbini bekor qilmaydi — u uni o'zgartiradi. Biroq bu o'zgarish bilan bog'liq institutsional va professional qarshilik muammosi ko'p hollarda ATT implantatsiyasining muvaffaqiyatini belgilovchi asosiy omilga aylanadi (Luckin et al., 2016).

Ma'lumotlar maxfiyligi va etika. O'quvchi to'g'risida to'plangan keng qamrovli ma'lumotlar — o'quv xatti-harakatlari, javob vaqti, xatolar tarixi — maxfiylik va himoya masalalarini ko'taradi. GDPR kabi me'yoriy-huquqiy asoslar pedagogik ATT loyihasiga yangi cheklovlar kiritadi (Holmes et al., 2022).

Xulosa

Sun'iy intellektga asoslangan aqlli ta'lim tizimlari zamonaviy ta'limning transformatsion imkoniyatini ifodalaydi. Nazariy tahlil shuni ko'rsatdiki: (1) ATT lar Bloom ning ikki sigma muammosini qisman hal etishga qodir; (2) ularning samaradorligi arxitektura sifati, pedagogik tamoyillarga rioya va institutsional kontekstga bog'liq; (3) affektiv, ijtimoiy va madaniy o'lchamlar ATT loyihasida hali etarli darajada hisobga olinmagan; (4) etika, maxfiylik va algoritmik adolat masalalari kelajak tadqiqotlarning markaziy muammolari bo'lib qoladi.

Kelajakdagi tadqiqotlar uchun ustuvor yo'nalish sifatida quyidagilar tavsiya etiladi: O'zbekiston sharoitiga moslashtirilgan ATT prototiplarini yaratish va ularning samaradorligini empirik baholash; o'qituvchilarni ATT li muhitda ishlashga tayyorlash

bo'yicha pedagogik modellar ishlab chiqish; va ATT ma'lumotlari maxfiylikini tartibga soluvchi milliy me'yoriy-huquqiy bazani shakllantirishga ko'maklashish.

Foydalanilgan Adabiyotlar:

1. Anderson, J. R., Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Pelletier, R. (1995). Cognitive tutors: Lessons learned. *Journal of the Learning Sciences, 4*(2), 167–207. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0402_2
2. Baker, R., & Hawn, A. (2022). Algorithmic bias in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32*(4), 1052–1092. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00285-9>
3. 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), 4–16. <https://doi.org/10.3102/0013189X013006004>
4. Brown, J. S., Burton, R. R., & Bell, A. G. (1975). SOPHIE: A sophisticated instructional environment for teaching electronic troubleshooting. *BBN Report No. 2790*. Bolt Beranek and Newman Inc.
5. Carbonell, J. R. (1970). AI in CAI: An artificial-intelligence approach to computer-assisted instruction. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems, 11*(4), 190–202. <https://doi.org/10.1109/TMMS.1970.299942>
6. Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2020). Two decades of artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society, 25*(1), 28–47.
7. Corbett, A. T., & Anderson, J. R. (1995). Knowledge tracing: Modeling the acquisition of procedural knowledge. *User Modeling and User-Adapted Interaction, 4*(4), 253–278. <https://doi.org/10.1007/BF01099821>
8. Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
9. Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. In C. J. Bonk & C. R. Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3–21). Pfeiffer Publishing.
10. Graesser, A. C., VanLehn, K., Rosé, C. P., Jordan, P. W., & Harter, D. (2001). Intelligent tutoring systems with conversational dialogue. *AI Magazine, 22*(4), 39–51. <https://doi.org/10.1609/aimag.v22i4.1591>
11. Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
12. Hiz, D., & Tanaka, J. W. (2020). Emotion recognition in educational artificial intelligence systems: Current limitations and future pathways. *Computers & Education: Artificial Intelligence, 1*, 100003. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100003>
13. Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide agenda. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 32*(3), 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>