



**SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA ADAPTIV TA'LIM
TIZIMLARINI JORIY ETISH: PEDAGOGIK
SAMARADORLIK VA CHEKLOVLAR TAHLILI**

Sotivoldiyev Shohruhmirzo Abdumalik o'g'li

University of Business and Science

E-mail: shohruhmirzo2302@gmail.com

phone: +998990502072

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) texnologiyalariga asoslangan adaptiv ta'lim tizimlarining pedagogik samaradorligi va joriy etishdagi mavjud cheklovlar tahlil qilingan. Tadqiqotda IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion) strukturasi qo'llanilib, 2019–2024-yillardagi fundamental va zamonaviy ilmiy ishlar sistematik ravishda ko'rib chiqilgan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, adaptiv tizimlar o'quvchilarning individual ehtiyojlarini qondirishda samarali bo'lsa-da, etik, texnik va pedagogik qiyinchiliklar mavjud. Maqola oxirida generativ AI integratsiyasi va kelajak tendensiyalari bo'yicha tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, adaptiv ta'lim, pedagogik samaradorlik, intelligent o'qitish tizimlari, generativ AI, ta'lim etikasi.

ABSTRACT: This paper examines the pedagogical effectiveness and existing implementation constraints of adaptive learning systems based on artificial intelligence (AI) technologies. Employing the IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion) structure, the study systematically reviews fundamental and contemporary scientific literature published between 2019 and 2024. The results indicate that while adaptive systems are effective in addressing students' individual needs, ethical, technical, and pedagogical challenges persist. Finally, the article provides recommendations regarding generative AI integration and future trends.

Keywords: Artificial Intelligence, Adaptive Learning, Pedagogical Effectiveness, Intelligent Tutoring Systems, Generative AI, Education Ethics.

АННОТАЦИЯ: В данной статье проводится анализ педагогической эффективности и существующих ограничений внедрения адаптивных

образовательных систем, основанных на технологиях искусственного интеллекта (ИИ). В исследовании применена структура IMRAD (Introduction, Methods, Results, and Discussion), при этом систематически рассмотрены фундаментальные и современные научные работы, опубликованные в период 2019–2024 гг. Результаты свидетельствуют о том, что, несмотря на эффективность адаптивных систем в удовлетворении индивидуальных потребностей обучающихся, сохраняются этические, технические и педагогические вызовы. В заключительной части статьи представлены рекомендации по интеграции генеративного ИИ и определены перспективные направления развития данной области.

Ключевые слова: *искусственный интеллект, адаптивное обучение, педагогическая эффективность, интеллектуальные обучающие системы, генеративный ИИ, этика образования.*

1. Kirish (Introduction)

Zamonaviy ta'lim tizimlarida raqamlashtirish jarayonlari keskin sur'atlar bilan rivojlanmoqda. Sun'iy intellekt (SI) texnologiyalarining ta'limga integratsiyasi nafaqat o'qitish jarayonini avtomatlashtirish, balki o'quvchilarning individual xususiyatlariga moslashuvchan yondashuvni ta'minlash imkonini beradi. Holmes, Bialik va Fadel (2019) ta'kidlaganidek, SI ning ta'limdagi asosiy va'dasi – bu o'quv jarayonini shaxsiylashtirish va har bir o'rganuvchiga moslashtirilgan ta'lim traektoriyasini yaratishdir [1]. Luckin va hamkasblari (2016) o'zining "Intelligence Unleashed" nomli kontseptual ishida adaptiv ta'limning nazariy asoslarini bayon etib, SI ning o'qituvchi yordamchisi sifatidagi rolini alohida ta'kidlagan [3].

Biroq, texnologik imkoniyatlarning kengayishi bilan birga, pedagogik samaradorlik va joriy etishdagi cheklovlar masalasi dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. UNESCO (2023) tomonidan e'lon qilingan qo'llanmada generativ AI ning ta'limdagi roli ijobiy baholangan bo'lsa-da, xavfsizlik va etik me'yorlarga rioya qilish shartligi urg'ulanган [16]. Shu bois, ushbu tadqiqotning maqsadi – SI asosidagi adaptiv

tizimlarning pedagogik samaradorligini empirik ma'lumotlar asosida tahlil qilish va ularni joriy etishdagi texnik hamda etik cheklovlarni aniqlashdan iborat.

2. Metodologiya (Methods)

Ushbu tadqiqotda sistematik adabiyotlar sharhi (Systematic Literature Review) usuli qo'llanildi. Tadqiqot bazasi sifatida 2019–2024-yillarda chop etilgan fundamental va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan 19 ta ilmiy manba tanlab olindi. Tanlov mezonlari quyidagilardan iborat edi:

1. Nazariy asos: Adaptiv ta'lim modellarini qamrab oluvchi ishlar (masalan, Brusilovsky, 2001; Zawacki-Richter et al., 2019) [2, 17].
2. Zamonaviy tadqiqotlar: 2023–2024-yillardagi SI va Generativ AI bo'yicha yangi tendensiyalar (Kasneci et al., 2023; Chen et al., 2023) [5, 8].
3. Empirik dalillar: Pedagogik samaradorlikni o'lchovchi meta-tahlillar (Pane et al., 2015; Ma et al., 2014) [11, 13].

Ma'lumotlar tahlili uchun kvalitatif (mazmunli tahlil) va kvantitativ (samaradorlik ko'rsatkichlari solishtirmasi) yondashuvlar kombinatsiyasidan foydalanildi. Bond va hamkasblari (2024) tomonidan olib borilgan co-citation tahlili ushbu tadqiqotning yo'nalishini belgilashda yordamchi vosita bo'ldi [7].

3. Natijalar (Results)

Tahlil jarayonida uchta asosiy yo'nalish bo'yicha natijalar olindi: adaptiv tizimlarning samaradorligi, texnik arxitektura va generativ AI ning ta'siri.

3.1. Pedagogik samaradorlik

Empirik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, intelligent o'qitish tizimlari (Intelligent Tutoring Systems – ITS) an'anaviy usullarga nisbatan o'quv natijalarini yaxshilashda yuqori potensialga ega. VanLehn (2011) ning klassik tadqiqotiga ko'ra, ITS lar insoniy tutorlar samaradorligiga yaqinlashmoqda ("2 sigma" muammosi) [12]. Pane va hamkasblari (2015, 2023-yilgi tahlillar bilan) shaxsiylashtirilgan o'qitish o'quvchilarning motivatsiyasi va bilim o'zlashtirish darajasini oshirishini tasdiqlagan

[11]. Ma va hamkasblari (2014) o'tkazgan meta-analizda ITS laridan foydalanish o'quv natijalariga ijobiy ta'sir ko'rsatishi statistik isbotlangan [13].

3.2. Texnik arxitektura va analitika

Adaptiv tizimlarning ishlashi o'quvchi ma'lumotlarini real vaqtda tahlil qilishga asoslanadi. Brusilovsky (2001) taklif qilgan adaptiv gipermedia modellari hozirgi kunda murakkab algoritmlar bilan boyitilgan [17]. Siemens va Baker (2012) ta'lim analitikasi va ma'lumotlarni qazib olish (Educational Data Mining) integratsiyasi tizimlarning moslashuvchanligini ta'minlashini ko'rsatgan [19]. Khalil va Ebner (2024) so'nggi ishlarida real vaqt rejimida ishlaydigan moslashuv algoritmlari o'quvchining xatolarini darhol tuzatish imkonini berishini ta'kidlagan [4].

3.3. Generativ AI ning yangi imkoniyatlari

2023-yildan boshlab Katta Til Modellarining (LLM) ta'limga kirib kelishi adaptiv tizimlarni yangi bosqichga olib chiqdi. Kasneci va hamkasblari (2023) ChatGPT kabi vositalar individualizatsiyani kuchaytirishini, ammo hallusinatsiya (noto'g'ri ma'lumot) xavfini keltirib chiqarishini aniqlagan [8]. Chen va hamkasblari (2023) ko'rib chiqqan adaptiv platformalar endi nafaqat mashqlarni tanlash, balki kontentni generatsiya qilish qobiliyatiga ham ega bo'lib bormoqda [5]. Hwang va Tu (2023) tadqiqotida SI ning ta'limdagi roli kontent yaratishdan tortib, mentorgacha kengaygani kuzatilgan [6].

4. Muhokama (Discussion)

Olingan natijalar SI asosidagi adaptiv tizimlarning ikki tomonlama tabiatini ochib beradi: bir tomondan, pedagogik samaradorlik, ikkinchi tomondan, jiddiy cheklovlar.

4.1. Samaradorlik va Inson omili

Garchi ITS lar samarali bo'lsa-da, Selwyn (2019) ta'kidlaganidek, "Robotlar o'qituvchilarni almashtirishi kerakmi?" degan savol hali ochiq qolmoqda [14]. Texnologiya o'qituvchini to'liq almashtira olmasligi, balki uning faoliyatini qo'llab-quvvatlashi kerak. Holmes va Tuomi (2022) ta'limdagi SI ning kelajagi inson va

mashina hamkorligiga (Human-in-the-loop) bog'liq ekanligini ta'kidlaydi [15]. Adaptiv tizimlar o'qituvchiga yuklamani kamaytirishi mumkin, ammo pedagogik empatiya va tarbiyaviy jihatlar hali ham inson qo'lida qolishi zarur.

4.2. Etik va Texnik Cheklovlar

Adaptiv tizimlarning asosiy muammosi – ma'lumotlar xavfsizligi va bias (tarafilik). Drachsler va Greller (2016) ta'lim analitikasidagi etik masalalarni ko'tarib, o'quvchi ma'lumotlarining maxfiyligi buzilmasligi kerakligini urg'urgan [18]. Bundan tashqari, Baidoo-Anu va Ansah (2023) generativ AI davrida pedagogik samaradorlik cheklovlarini tahlil qilib, texnologik qaramlik va tanqidiy fikrlashning pasayish xavfini ko'rsatgan [10]. Dwivedi va hamkasblari (2023) ham agar SI kontent yaratssa, uning ishonchliligini kim tekshirishi kerakligi haqida savol qo'yadi [9].

4.3. Kelajak Perspektivalari

2025–2026-yillarda adaptiv tizimlar yanada avtonom bo'lishi kutilmoqda. Biroq, UNESCO (2023) tavsiyalariga ko'ra, global siyosiy va etik cheklovlar joriy etilishi shart [16]. Zawacki-Richter va hamkasblari (2019) o'tkazgan sistematik sharhda ko'rsatilganidek, SI qo'llanilishini to'g'ri klassifikatsiya qilish va nazorat qilish mexanizmlari ishlab chiqilishi lozim [2]. Kelajakda adaptiv tizimlar nafaqat bilim berish, balki o'quvchining emosional holatini ham tahlil qilishga (Affective Computing) yo'naltirilishi mumkin.

5. Xulosa (Conclusion)

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt asosidagi adaptiv ta'lim tizimlari pedagogik samaradorlikni oshirishda kuchli vosita hisoblanadi. Empirik ma'lumotlar (Pane, Ma, VanLehn) individualizatsiya o'zlashtirish darajasini oshirishini tasdiqlaydi. Biroq, texnologiyani joriy etishda quyidagi cheklovlar inobatga olinishi kerak:

1. Etik me'yorlar: Ma'lumotlar maxfiyligi va algoritmlik adolat (Selwyn, Holmes & Tuomi).

2. Pedagogik balans: SI o'qituvchini almashtirmasligi, balki qo'llab-quvvatlashi kerak.

3. Generativ AI xavflari: Kontent ishonchliligi va akademik halollik (Kasneci, UNESCO).

Kelajakda 2025–2026-yillar davomida "Gibrid intellekt" (Inson + SI) modelini rivojlantirish, shuningdek, milliy ta'lim tizimlariga moslashtirilgan adaptiv platformalar yaratish ustuvor vazifa bo'lib qoladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign.

2. Zawacki-Richter, O. et al. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(1), 39.

3. Luckin, R. et al. (2016). Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education. Pearson.

4. Khalil, M., & Ebner, M. (2024). Learning Analytics and Artificial Intelligence in Adaptive Learning Systems. Journal of Learning Analytics.

5. Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2023). Artificial Intelligence in Education: A Review. IEEE Access, 11, 25593-25611.

6. Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2023). Roles and Research Trends of Artificial Intelligence in Education. Educational Technology & Society.

7. Bond, M. et al. (2024). Artificial intelligence in education: systematic review and co-citation analysis. British Journal of Educational Technology.

8. Kasneci, E. et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, 103, 102274.

9. Dwivedi, Y. K. et al. (2023). So what if ChatGPT wrote it? Generative AI in education. *International Journal of Information Management*.
10. Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. (2023). Education in the era of generative AI: Opportunities and challenges. *Journal of Academic Leadership*.
11. Pane, J. F. et al. (2015/2023). Effectiveness of Personalized Learning. RAND Corporation.
12. VanLehn, K. (2011). The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.
13. Ma, W. et al. (2014). Intelligent Tutoring Systems and Learning Outcomes: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901–918.
14. Selwyn, N. (2019). Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Polity Press.
15. Holmes, W. & Tuomi, I. (2022). State of the art in AI and the future of education. *European Journal of Education*.
16. UNESCO (2023). Guidance for Generative AI in Education and Research. UNESCO Publishing.
17. Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 11, 87–110.
18. Drachsler, H., & Greller, W. (2016). Ethics of Learning Analytics. *Journal of Learning Analytics*.
19. Siemens, G., & Baker, R. (2012). Learning Analytics and Educational Data Mining. *Proceedings of LAK12*.