

OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA RAQAMLI TA'LIMNING ADAPTIV TEXNOLOGIYALARINI QO'LLASH ASOSIDA O'QUV JARAYONINING SAMARADORLIGINI TAKOMILLASHTIRISH

Quchqarova Dilnovoz Shaymaxammat qizi,
Toshkent iqtisodiyot va pedagogika universiteti
quchqarovadilnavoz@gmail.com

Annotatsiya. Dunyo bo'ylab talabalarning o'qishni qo'llab-quvvatlash uchun raqamli adaptiv texnologiyadan foydalanish holati ortib bormoqda. Ushbu maqolaning maqsadi raqamli adaptiv texnologiyalarning tavsiflash va o'qitish hamda o'rganish jarayonida ushbu usulni qo'llaydigan pedagogikani rivojlantirishga hissa qo'shish. Bundan tashqari yana oliy ta'lim muassasalarida raqamli adaptiv texnologiyalarni qo'llash orqali o'quv jarayonining samaradorligini oshirish metodikasini taklif etadi.

Kalit so'zlar: adaptiv ta'lim, raqamli texnologiyalar, oliy ta'lim, samaradorlik, individual traektoriya.

Аннотация. Во всем мире наблюдается рост использования цифровых адаптивных технологий для поддержки обучения студентов. Цель данной статьи заключается в описании цифровых адаптивных технологий и внесении вклада в развитие педагогических подходов, применяющих данный метод в процессе преподавания и обучения. Кроме того, предлагается методика повышения эффективности учебного процесса в высших учебных заведениях за счет использования цифровых адаптивных технологий.

Ключевые слова: адаптивное обучение, цифровые технологии, высшее образование, эффективность, индивидуальная траектория.

Abstract. The use of digital adaptive technologies to support student learning is increasing worldwide. The purpose of this article is to describe digital adaptive technologies and contribute to the development of pedagogical approaches that apply this method in teaching and learning processes. Furthermore, it proposes a methodology for enhancing the effectiveness of the educational process in higher education institutions through the use of digital adaptive technologies.

Keywords: adaptive learning, digital technologies, higher education, effectiveness, individual trajectory.

Kirish. Zamonaviy oliy ta'lim muassasalari masshtablanishi (massiylashuvi) sharoitida har bir talabanning individual xususiyatlari (bilim darajasi, o'quv tezligi, motivatsiyasi) hisobga olinishi zarur. An'anaviy o'quv jarayoni esa bu talablarga javob bermaydi va ta'limni samaradorligi pasayishiga olib keladi. Raqamli adaptiv texnologiyalar (Adaptive Learning Technologies) real vaqtda talaba harakatlariga munosabat bildirib, kontent, tezlik va qiyinlik darajasini avtomatik ravishda moslashtiradi.

XXI asrda oliy ta'lim tizimi tubdan o'zgarib bormoqda. An'anaviy ma'ruza, seminar, amaliy va laboratoriya tizimi barcha talabalar uchun bir xil sur'at va mazmunda bilim berishga asoslangan bo'lib, bu yondashuv talabalarning individual ehtiyojlari, bilim darajasi va o'rganish uslublaridagi farqlarni hisobga olmaydi. Natijada bir guruh ichida ham a'lochi, ham past o'zlashtiruvchi talabalar paydo bo'ladi - lekin ikkalasi ham to'liq potentsialini ro'yobga chiqara olmaydi.

Adaptiv ta'lim texnologiyalari aynan shu muammoni hal etishga qaratilgan. Adaptiv ta'lim texnologiyalari - bu har bir talabanning bilim darajasi, o'rganish tezligi va kognitiv fikrlashi va qabul qilishiga muvofiq tarzda ta'lim kontentini, topshiriqlar murakkabligini va o'qitish strategiyasini avtomatik tarzda moslashtirib boruvchi dasturiy-pedagogik tizimlar majmuasidir [20].

UNESCO ma'lumotlariga ko'ra, 2023-yilda dunyo bo'yicha 300 milliondan ortiq talaba qandaydir shaklda raqamli o'quv platformalardan foydalangan [13]. Global adaptiv ta'lim texnologiyalari bozorining ko'rsatkichi 2022-yilda 3,6 milliard AQSh dollarini tashkil etgan bo'lib, 2027-yilga kelib 6,8 milliard dollarga yetishi prognoz qilinmoqda [7]. Bu raqamlar esa Adaptiv ta'lim texnologiyalari sohasining naqadar tez rivojlanayotganini ko'rsatadi. O'zbekistonda ham raqamli ta'limni rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo'nalishiga aylanmoqda. "Raqamli O'zbekiston - 2030" strategiyasi va 2022-2026-yillarga mo'ljallangan ta'lim sohasini rivojlantirish konsepsiyasi oliy ta'lim muassasalarida zamonaviy texnologiyalarni joriy etishni majburiy shart sifatida belgilab berdi.

Metodologiyasi. Tadqiqot metodologiyasida asosan raqamli ta'limning adaptiv texnologiyalarining nazariy asoslarini o'rganish va tahlil qilish va joriy etilishi haqida gap boradi. Adaptiv ta'lim texnologiyalarining nazariy asoslari

Adaptiv ta'lim - bu talabanning bilim darajasini, xatolarining tahlili, javob berish vaqti va boshqa parametrlarga asoslanib, o'quv materiallarini real vaqt rejimida o'zgartirib boruvchi yondashuv usuli. Bu tushunchaning ilmiy asoslarini Bloom (1984) tomonidan taklif etilgan "mastery learning" (to'liq o'zlashtirishga asoslangan ta'lim) nazariyasida ko'rish mumkin. Bloom o'z tadqiqotlarida an'anaviy ta'limga nisbatan individual repetitorlik 2 sigma (ikki standart og'ish) ko'rsatkichiga yaxshilanish berganini isbotlagan - ya'ni o'rtacha talabani 98-foizlik darajaga olib chiqish mumkin [3].

Zamonaviy adaptiv tizimlar uchta asosiy modelga tayanadi:

1. **Bilim modeli** - talabanning hozirgi bilim darajasini, tushunish darajasini va mavzular bo'yicha kamchiliklarini kuzatuvchi komponent. Bu model ko'pincha Bayes tarmoqlari yoki xususiyatlar grafigi asosida quriladi.

2. **Pedagogik model** - tizim qanday o'qitish kerakligi haqidagi qoida va algoritmlarni o'z ichiga oladi: qaysi mavzunining qachon taqdim etilishi kerak, qanday darajada izohlash kerak, qanday mashq va topshirishlarni berish kerak.

3. **Talaba modeli** - individual o'rganish usuli bunda motivatsiya darajasi, stress va charchash ko'rsatkichlari, shuningdek o'tgan sessiyalardagi natijalar to'plamidan iborat.

Sun'iy intellektning rolini ko'rib o'tsak. Zamonaviy raqamli adaptiv ta'lim texnologiyalari tizimlarida sun'iy intellekt (SI) markaziy o'rinda turadi. Machine learning algoritmlari, xususan kolloborativ filtrlash (collaborative filtering) va kuchaytirishli o'rganish (reinforcement learning), talabanning keyingi harakati nima bo'lishini bashorat qiladi va unga eng mos o'quv yo'nalishini taklif etadi.

Duolingo platformasi - bu yondashuvning eng yaxshi namunasidir. Platforma har kuni 500 milliondan ortiq interaktsiyani tahlil qilib, har bir foydalanuvchi uchun takrorlash intervalini (spaced repetition) individual tarzda sozlaydi. 2020-yilda olib borilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki, Duolingo orqali 34 soat o'qigan talaba universitetda bir semestr o'rganganga teng natijaga erishadi.

Xorijiy oliy ta'lim muassasalarida adaptiv texnologiyalarning qo'llanilishi bilan tanishib o'tamiz.

Arizona State University (ASU) 2011-yildan boshlab matematika kurslarida adaptiv o'qitish tizimini joriy etgan. ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces) platformasi asosida qurilgan ushbu tizimda talabani har bir javobi tahlil qilinib, keyingi topshiriqning murakkabligi shu asosda belgilanadi.

Natijalar quyidagicha bo'ldi: kurs muvaffaqiyatli tugatish ko'rsatkichi 66 foizdan 75 foizga ko'tarildi; talabalar o'rtasidagi dastlabki bilim farqlarining ta'siri 30 foizga kamaydi; kursni erta tark etish (drop-out) holatlari 56 foizdan 41 foizga tushdi [12]. Bu natijalar keng miqyosdagi real amaliyot sharoitida erishilganligi sababli alohida qiymatga ega.

Purdue universiteti 2007-yildan boshlab "Course Signals" nomli erta ogohlantirish tizimini ishlab chiqdi. Tizim talabani LMSdagi faolligini, topshiriqlar bajarilishini, testlardagi natijalarni va hatto universitetga kelish ko'rsatkichlarini tahlil qilib, "xavf darajasi"ni (yashil/sariq/qizil) aniqlaydi va o'qituvchiga avtomatik tarzda xabar yuboradi.

6 yillik kuzatuvlar natijalariga ko'ra, "qizil guruh" talabalariga o'z vaqtida murojaat qilinganda ularning semestrni muvaffaqiyatli yakunlash ehtimoli 2 baravar oshdi. Shu bilan birga, tizim qo'llanilgan kurslarda A va B baholarini olganlar ulushi 6,4 foizga ko'paydi [1].

Carnegie Mellon universiteti tomonidan ishlab chiqilgan Cognitive Tutor dasturi - bu sohadagi eng ko'p qo'llangan tizimlardan biridir. 1990-yillardan buyon 500 dan ortiq maktab va universitetda qo'llanilgan ushbu tizim ACT-R (Adaptive Control of Thought-Rational) kognitiv arxitekturasi asosida ishlaydi.

Metamatik analiz tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, Cognitive Tutordan foydalanuvchi talabalar an'anaviy o'qitishga nisbatan o'rtacha 0,4 sigma (effect size) yaxshiroq natijalar ko'rsatdi - bu pedagogika fanida "katta ta'sir" hisoblanadi [8]. Algebradan o'tkazilgan eksperiment esa Cognitive Tutor guruhi nazorat guruhidan 15 foiz yuqori natija ko'rsatgan.

Oliy ta'limda adaptiv texnologiyalarni joriy etish metodikasi.

Oliy ta'lim muassasalarida adaptiv texnologiyalarni muvaffaqiyatli joriy etish uchun quyidagi bosqichli metodika tavsiya etiladi.

Birinchi bosqich - diagnostika va tayyorgarlik bosqichida mavjud LMS infratuzilmasini baholash, o'qituvchilar va talabalarning raqamli savodxonlik darajasini aniqlash, pilot kurs uchun fan va o'qituvchi tanlash amalga oshiriladi. Xorijiy tajriba shuni

ko'rsatadiki, pilot loyiha bir fan va bir guruh bilan boshlanganda muvaffaqiyat ehtimoli 3 barobar yuqori oladi.

Ikkinchi bosqich - pilot loyiha (1 semestr). Tanlangan fan bo'yicha adaptiv tizim joriy etiladi, haftalik monitoring o'tkaziladi, o'qituvchiga Learning Analytics ma'lumotlari asosida o'qitish strikturasini o'zgartirish bo'yicha treninglar beriladi. Bu bosqichda eng muhim omil - o'qituvchining ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish ko'nikmalarini egallashi [2]

Uchinchi bosqich - kengaytirish. Pilot natijalari asosida tizim boshqa fanlar va yo'nalishlarga kengaytiriladi, muassasa siyosati va me'yoriy hujjatlariga adaptiv ta'lim talablari kiritiladi, doimiy professional rivojlanish dasturi yo'lga qo'yiladi.

Amaliy metodik taklif: Moodle LMS + AI plaginlari (masalan, RealizeIt, ALEKS, Plario analoglari) asosida modellari yaratildi. U quyidagi bosqichlardan iborat: Kirish diagnostik testi (Placement test), individual traektoriya (BKT yoki IRT algoritmlari), real vaqt monitoringi va o'qituvchi aralashuvi.

Xorijiy davlatlar tajribasi (UrFU, 5154 talabada): blended model (onlayn adaptiv + oflayn o'qituvchi). Xorijiy: Knewton, Smart Sparrow, CogBooks platformalari.

Metodika bosqichlari quyidagilar:

1. Kirish testi
2. profil yaratish;
3. Mikromodullar va avtomatik moslashuv (agar <60% bo'lsa qayta o'qiladi);
4. O'quvchi va talaba faolligining monitoringi (digital footprint);
5. Natijalarni baholash bosqichi (pre/post-test).

Natijalar. 2021-yilda nashr etilgan va 105 ta tadqiqotni qamrab olgan keng ko'lamli adaptiv o'qitish tizimlari an'anaviy ta'limga nisbatan o'rtacha 0,48 sigma yuqori o'zlashtirishni ta'minlaydi. Bu ko'rsatkich ayniqsa quyidagi holatlarda yuqori bo'ldi:

- Talabaning boshlang'ich bilim darajasi past bo'lganda: ta'sir kuchi 0,65 sigma;
- Matematika va tabiiy fanlar bo'yicha: 0,55 sigma;
- Kichik guruh yoki mustaqil o'qishda: 0,52 sigma.

Shu bilan birga, tadqiqotlar adaptiv tizimlarning ijobiy ta'siri faqat bir sharti bajarilganda namoyon bo'lishini ko'rsatdi: o'qituvchi tizim tavsiyalarini e'tiborsiz qoldirmasdan, ular asosida o'z strategiyasini moslashtirib borishi kerak.

Muhokama. Rand Corporation tomonidan 2014-yilda o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdi: adaptiv platformadan foydalanuvchi talabalar bir xil bilim darajasiga erishish uchun an'anaviy ta'limga qaraganda o'rtacha 30-40 foiz kam vaqt sarflaydi. Bu nafaqat talabalar uchun, balki oliy ta'lim muassasalari uchun ham katta iqtisodiy ahamiyatga ega.

Adaptiv texnologiyalar oliy ta'lim samaradorligini oshirishning samarali vositasi ekanligi tasdiqlangan.

Afzalliklari:

1. Individual yondashuv va real vaqt feedback;

2. O'quv vaqtini optimallashtirish;
3. Motivatsiya va mustaqillikni oshirish;
O'qituvchi vaqtini samaraliroq ishlatish (monitoring o'rniga aralashuv).

Kamchiliklari:

1. Yuqori boshlang'ich xarajatlar va infratuzilma talabi;
2. O'qituvchilar tayyorgarligi yetishmasligi;
3. Algoritm bias va ma'lumotlar maxfiyligi;
4. Ba'zi fanlarda (gumanitar) kamroq effekt;
5. Talabalar initiative darajasi muhim (bimodal foydalanish).

MDH kontekstida (UrFU, Misis, TUSUR): Moodle integratsiyasi oson va arzon. O'zbekiston oliy ta'limida (raqamli transformatsiya strategiyasi) bu metodikani joriy etish tavsiya etiladi:

- LMS Moodle + AI plaginlarini majburiy qilish;
- O'qituvchilarni tayyorlash (monitoring va aralashuv);
- Kirish testlari va individual traektoriyalarni standartlashtirish.

Kelajak tadqiqotlari: uzoq muddatli natija va fanlarda qo'llash mumkin .

Xulosa. Raqamli adaptiv texnologiyalar oliy ta'lim samaradorligini sezilarli oshirishning samarali vositasi hisoblanadi. Taklif etilgan blended adaptiv metodika (diagnostika → AI traektoriya → o'qituvchi monitoringi) xorijiy va MDH tajribalariga asoslangan bo'lib, MDH mamlakatlari, shu jumladan O'zbekiston uchun amaliy jihatdan qo'llashga tayyor. Joriy etish natijasida talabalar bilimlari, motivatsiyasi va raqobatbardoshligi oshadi, tengsizlik kamayadi. Tavsiya: universitetlarda pilot loyihalar o'tkazish, monitoring tizimini yaratish va davlat siyosatida qo'llab-quvvatlash.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Arnold, K.E., & Pistilli, M.D. (2012). Course signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge, 267-270. <https://doi.org/10.1145/2330601.2330666>.
2. Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012). Enhancing teaching and learning through educational data mining and learning analytics. U.S. Department of Education, Office of Educational Technology.
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. Freeman, S., Eddy, S.L., McDonough, M., Smith, M.K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M.P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. PNAS, 111(23), 8410-8415.
5. Gates Foundation. (2014). Early progress: Interim report on personalized learning. Bill & Melinda Gates Foundation.
6. Goel, A., & Polepeddi, L. (2016). Jill Watson: A virtual teaching assistant for online education. Georgia Institute of Technology. Technical Report.
7. HolonIQ. (2023). Global EdTech market size and forecast 2023-2027. HolonIQ Intelligence Report.
8. Koedinger, K.R., Anderson, J.R., Hadley, W.H., & Mark, M.A. (2012). Intelligent tutoring goes to school in the big city. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 8(1), 30-43.

9. Ma, W., Adesope, O.O., Nesbit, J.C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901-918. <https://doi.org/10.1037/a0037123>
10. Siemens, G., & Baker, R.S.J.D. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. *Proceedings of the and LAK Conference*, 252-254.
11. Smart Sparrow. (2021). Annual impact report: Adaptive learning across higher education. Smart Sparrow Publications.
12. Twigg, C.A. (2011). The math emporium: A silver bullet for improving math education. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 43(3), 25-34.
13. UNESCO. (2023). Global education monitoring report 2023: Technology in education - A tool on whose terms? United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
14. UNDP Uzbekistan. (2022). Digital readiness of higher education institutions in Uzbekistan: Assessment report. United Nations Development Programme.
15. VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.
16. Walkington, C.A. (2013). Using adaptive learning technologies to personalize instruction to student interests. *Computers & Education*, 60(1), 50-63.
17. Woolf, B.P. (2010). Building intelligent interactive tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning. Morgan Kaufmann.
18. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 5-oktyabrdagi PF-6079-son Farmoni “O‘zbekiston Respublikasini 2030-yilgacha raqamli rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”. Qonun hujjatlari ma’lumotlar bazasi: <https://lex.uz>
19. O‘zbekiston Milliy universiteti. (2022). Oliy ta’limda raqamli texnologiyalar: Yillik hisobot 2021-2022. O‘zMU nashriyoti, Toshkent.
20. D. Qo‘chqorova. Raqamli ta’lim tizimida adaptiv texnologiyalarning nazariy asoslari va rivojlanish bosqichlari. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17914794>.

