

RAQAMLI TA'LIMDA SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA ADAPTIV O'QITISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

*Sulaymonova Dilnoza Bohodir qizi
Qarshi davlat texnika universiteti*

Annotatsiya. Ushbu maqolada raqamli ta'lim muhitida sun'iy intellekt texnologiyalari asosida adaptiv o'qitish metodikasini takomillashtirish masalasi yoritiladi. Maqolada dasturlash fanini o'qitishda talabalarning boshlang'ich tayyorgarligi, algoritmik tafakkuri, kod yozish ko'nikmalari, xatolar profili va o'zlashtirish sur'atidagi individual farqlar pedagogik muammo sifatida tahlil qilinadi. Shuningdek, LMS platformalari, learning analytics, knowledge tracing, intellektual repetitor tizimlari, tavsiya algoritmilari va generativ sun'iy intellekt vositalarining ta'lim jarayonidagi didaktik imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Tadqiqotda adaptiv o'qitish o'qituvchini almashtiruvchi texnologiya sifatida emas, balki talabaning individual o'quv holatini aniqlash, mos kontent va topshiriqlarni tanlash, teskari aloqani individuallashtirish hamda pedagogik qarorlarni qo'llab-quvvatlovchi metodik tizim sifatida talqin etiladi.

Kalit so'zlar: raqamli ta'lim, sun'iy intellekt, adaptiv o'qitish, dasturlash fani, individual o'quv trayektoriyasi, learning analytics, talaba modeli, avtomatlashtirilgan feedback, LMS, pedagogik nazorat.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЦИФРОВОМ ОБРАЗОВАНИИ

*Сулаймонова Дилноза Баходир кизи
Каршинский государственный технический университет*

Аннотация. В статье рассматривается проблема совершенствования методики адаптивного обучения на основе технологий искусственного интеллекта в цифровой образовательной среде. Особое внимание уделяется преподаванию программирования, поскольку при изучении данной дисциплины ярко проявляются различия в начальной подготовке студентов, уровне алгоритмического мышления, навыках написания кода, профиле ошибок и темпе усвоения учебного материала. В работе анализируются дидактические возможности LMS-платформ, учебной аналитики, моделирования знаний, интеллектуальных обучающих систем, рекомендательных алгоритмов и генеративного искусственного интеллекта. Адаптивное обучение рассматривается не как средство замены преподавателя, а как методическая система, направленная на диагностику учебного состояния студента, подбор соответствующего контента и заданий, индивидуализацию обратной связи и поддержку педагогических решений.

Ключевые слова: цифровое образование, искусственный интеллект, адаптивное обучение, программирование, индивидуальная образовательная траектория, учебная аналитика, модель студента, автоматизированная обратная связь, LMS, педагогический контроль.

IMPROVING ADAPTIVE TEACHING METHODOLOGY BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIGITAL EDUCATION

*Sulaymonova Dilnoza Bahodir qizi
Karshi State Technical University*

Abstract. This article discusses the improvement of adaptive teaching methodology based

Education and innovative research 2026 y. № 7

on artificial intelligence technologies in a digital learning environment. The study focuses on programming education, where students differ significantly in their initial preparation, algorithmic thinking, coding skills, error profiles and learning pace. The article analyzes the didactic potential of LMS platforms, learning analytics, knowledge tracing, intelligent tutoring systems, recommendation algorithms and generative artificial intelligence tools. Adaptive teaching is interpreted not as a technology that replaces the teacher, but as a methodological system that diagnoses the learner's current state, selects appropriate content and tasks, individualizes feedback and supports pedagogical decision-making.

Keywords: digital education, artificial intelligence, adaptive teaching, programming education, individual learning trajectory, learning analytics, student model, automated feedback, LMS, pedagogical control.

Kirish (Introduction). Zamonaviy oliy ta'lim tizimida raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va ma'lumotlarga asoslangan boshqaruv mexanizmlari o'quv jarayonining mazmuni va metodikasini tubdan yangilamoqda. Ayniqsa, dasturlash fanini o'qitishda bu jarayon yanada dolzarb ahamiyat kasb etadi. Chunki dasturlash faqat tayyor bilimlarni eslab qolish emas, balki algoritmik tafakkur, mantiqiy izchillik, abstrakt tushunchalarni amaliy vazifaga tatbiq etish, kod yozish, xatoni aniqlash va yechimni bosqichma-bosqich takomillashtirish kabi murakkab kognitiv faoliyatlarni talab qiladi.

Raqamli ta'lim muhitida barcha talabalar bir xil tayyorgarlik, bir xil motivatsiya va bir xil o'zlashtirish sur'ati bilan ta'lim jarayoniga kirishmaydi. Ayrim talabalar sintaksisni tez o'zlashtiradi, biroq algoritmik yechimni loyihalashda qiynaladi; ayrim talabalar esa mantiqiy fikrlashda faol bo'lsa-da, kodni rasmiy til qoidalariga mos yozishda ko'p xatoga yo'l qo'yadi. Shunday sharoitda "bir xil content – bir xil topshiriq – bir xil baholash" modeli ta'lim samaradorligini to'liq ta'minlay olmaydi.

Adaptiv o'qitish konsepsiyasi aynan shu muammoni hal etishga qaratilgan bo'lib, u o'quv jarayonini talabaning individual holati, bilim darajasi, xatolar profili, o'zlashtirish tezligi va faoliyat natijalariga moslashtirishni nazarda tutadi. Sun'iy intellekt texnologiyalari esa ushbu moslashtirish jarayonini ma'lumotlar asosida tashkil etish, talaba modelini shakllantirish, mos topshiriq va resurslarni tavsiya qilish hamda teskari aloqani individuallashtirish imkonini beradi.

Maqolaning maqsadi raqamli ta'lim muhitida dasturlash fanini o'qitishda sun'iy intellekt asosidagi adaptiv metodikaning ilmiy-metodik mohiyatini yoritish, uning didaktik imkoniyatlarini tahlil qilish va pedagogik nazorat bilan uyg'un holda qo'llash bo'yicha metodik takliflarni asoslashdan iborat.

Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology). Tadqiqotda raqamli ta'lim, adaptiv o'qitish, sun'iy intellektning ta'limdagi didaktik vazifalari hamda dasturlash fanini o'qitishdagi individual farqlar tizimli-pedagogik yondashuv asosida tahlil qilindi. Maqola mazmuni mavjud ilmiy-nazariy qarashlarni umumlashtirish, ta'lim jarayonidagi muammolarni didaktik talqin qilish, adaptiv metodika komponentlarini modellashtirish va sun'iy intellekt vositalarining pedagogik imkoniyatlarini baholashga tayangan holda shakllantirildi.

Metodologik asos sifatida shaxsga yo'naltirilgan ta'lim, differensial yondashuv, individual o'quv trayektoriyasi, formatif baholash, mastery learning, yaqin rivojlanish zonasi, kognitiv yuklama nazariyasi va multimedia ta'lim tamoyillari olindi. Ushbu nazariyalar adaptiv o'qitishda talabaning mavjud bilim darajasi bilan erishilishi kerak bo'lgan kompetensiyalar o'rtasidagi metodik masofani aniqlash va unga mos ta'limiy yordamni belgilash imkonini beradi.

Dasturlash fanini adaptiv o'qitishning asosiy diagnostik indikatorlari sifatida kirish testi

natijasi, mavzu bo'yicha o'zlashtirish darajasi, topshiriqni bajarish vaqti, qayta urinishlar soni, sintaktik, semantik, algoritmik va runtime xatolar, kodni tahrirlash ketma-ketligi, platformadagi faollik hamda feedbackga munosabat kabi ko'rsatkichlar ajratildi. Ushbu indikatorlar talaba modelini shakllantirishda asosiy ma'lumot manbai bo'lib xizmat qiladi.

Sun'iy intellekt vositalari adaptiv metodikada bir necha vazifani bajaradi: learning analytics talabani raqamli izlarini tahlil qiladi; knowledge tracing bilim holatining rivojlanishini baholaydi; tavsiya tizimlari mos resurs va topshiriqlarni tanlaydi; intellektual repetitor tizimlari bosqichma-bosqich yordam beradi; generativ AI esa izohli tushuntirish, kod bo'yicha maslahat, test holatlari va reflektiv savollarni shakllantirishda yordamchi vosita sifatida qo'llanadi.

Natijalar va muhokama (Results and Discussions). Tahlillar shuni ko'rsatadiki, raqamli ta'limda dasturlash fanini samarali o'qitish uchun adaptiv metodika beshta o'zaro bog'liq komponent asosida qurilishi maqsadga muvofiq: diagnostik komponent, talaba modeli, adaptiv kontent modeli, adaptiv qaror qabul qilish mexanizmi va individual teskari aloqa komponenti. Ushbu komponentlar birgalikda ishlaganda o'quv jarayoni statik kontent taqdimotidan dinamik pedagogik boshqaruv tizimiga aylanadi.

Diagnostik komponent talabani real o'quv holatini aniqlaydi. Dasturlash fanida bu holat faqat yakuniy ball bilan emas, balki topshiriqni bajarish jarayoni orqali ham baholanadi. Masalan, ikki talaba bir xil natijaga erishgan bo'lishi mumkin, ammo ulardan biri topshiriqni mustaqil va qisqa vaqt ichida bajargan, ikkinchisi esa ko'p urinish va ko'p xato orqali natijaga kelgan bo'lishi mumkin. Adaptiv tizim ushbu ikki holatni bir xil deb baholamasligi, balki har bir talabani ehtiyojiga mos keyingi o'quv qadamini belgilashi kerak.

Talaba modeli adaptiv o'qitishning markaziy bo'g'ini hisoblanadi. Unda talabani bilim darajasi, algoritmik fikrlash ko'rsatkichi, xatolar profili, o'zlashtirish sur'ati, motivatsion faolligi va mustaqil ishlash ko'nikmalari aks ettiriladi. Mazkur model bir marta tuziladigan statik profil emas, balki har bir topshiriq, test, kod tahlili va reflektiv javobdan keyin yangilanib boradigan dinamik pedagogik axborot tizimi sifatida qaraladi.

Adaptiv kontent modeli o'quv materiallarini murakkablik darajasi, mavzu bog'liqligi, tushuntirish shakli va amaliy topshiriq turi bo'yicha modullarga ajratadi. Masalan, shart operatorlari bo'yicha qiyinchilikka duch kelgan talabaga avval vizual algoritm, keyin izohli kod namunasi, undan so'ng soddalashtirilgan mashq va nihoyat mustaqil kod yozish topshirig'i berilishi mumkin. Yuqori tayyorgarlikka ega talaba esa murakkabroq algoritmik masala, optimallashtirish yoki mini-loyiha topshirig'iga yo'naltiriladi.

Adaptiv qaror qabul qilish mexanizmi pedagogik qoidalar va ma'lumotlarga asoslangan algoritmlarning uyg'unligiga tayanadi. Pedagogik qoidalar o'qituvchi tomonidan belgilangan metodik mezonlarga asoslanadi: masalan, talaba sikllar mavzusida uch martadan ortiq semantik xatoga yo'l qo'ysa, unga qo'shimcha tushuntirish va bosqichli mashq tavsiya etiladi. Ma'lumotlarga asoslangan algoritmlar esa talabani avvalgi faoliyati, o'xshash profildagi talabalar natijalari va o'zlashtirish dinamikasini hisobga olgan holda tavsiya beradi.

Individual teskari aloqa adaptiv o'qitishning eng muhim metodik natijasidir. Dasturlash ta'limida feedback faqat "to'g'ri" yoki "noto'g'ri" degan xabar bilan cheklanmasligi kerak. U xatoning turini, xatoning kelib chiqish sababini, uni tuzatish yo'lini va keyingi amaliy qadamni ko'rsatishi lozim. Bunday feedback talabani xatoni anglashini, kodni tahlil qilishini va mustaqil yechim topish ko'nikmasini rivojlantiradi.

Generativ sun'iy intellekt vositalarining dasturlash ta'limidagi imkoniyatlari keng bo'lsa-da, ularni nazoratsiz qo'llash akademik halollik, yuzaki o'zlashtirish va mustaqil fikrlashning pasayishi kabi xavflarni yuzaga keltirishi mumkin. Shuning uchun AI tayyor javob beruvchi vosita emas, balki yo'naltiruvchi, izohlovchi va reflektiv savol beruvchi yordamchi sifatida loyihalaniishi

zarur. Talaba kodni nima uchun shunday yozganini tushuntirishi, o'z yechimini himoya qilishi va muqobil yondashuvlarni tahlil qila olishi kerak.

AI asosidagi adaptiv metodikaning samaradorligi texnologik imkoniyatlarning mavjudligi bilangina belgilanmaydi. Uning muvaffaqiyati didaktik maqsadlarning aniq qo'yilishi, o'quv kontentining mantiqiy modullarga ajratilishi, baholash mezonlarining shaffofligi, talaba ma'lumotlarining himoyalaniishi va o'qituvchi nazoratining saqlanishiga bog'liq. Shu sababli adaptiv o'qitishda "human-in-the-loop", ya'ni o'qituvchi ishtiroki saqlanadigan pedagogik boshqaruv tamoyili ustuvor bo'lishi lozim.

Mazkur yondashuv oliy ta'limda dasturlash fanini o'qitishda bir necha amaliy natijani beradi. Birinchidan, talabalar o'rtasidagi individual farqlar real ma'lumotlar asosida aniqlanadi. Ikkinchidan, o'quv materiallari va topshiriqlar talabani joriy ehtiyojiga moslashtiriladi. Uchinchidan, xatolar profili asosida maqsadli mikro-mashqlar va diagnostik feedback beriladi. To'rtinchidan, o'qituvchi guruhdagi umumiy muammolarni tezroq ko'radi va metodik qarorlarni dalillangan axborot asosida qabul qiladi.

Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations). Raqamli ta'lim muhitida sun'iy intellekt asosidagi adaptiv o'qitish metodikasi dasturlash fanini o'qitish samaradorligini oshirishga xizmat qiluvchi muhim pedagogik yondashuvdir. Bu metodika talabani bilim holati, algoritmik tafakkuri, xatolar profili, o'zlashtirish sur'ati va o'quv faolligini birgalikda hisobga oladi hamda o'quv mazmuni, topshiriqlar va feedbackni individual ehtiyojga moslashtiradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, an'anaviy LMS platformalari raqamli ta'lim uchun zarur infratuzilmani yaratadi, biroq ular adaptiv o'qitishning barcha metodik vazifalarini o'z-o'zidan bajara olmaydi. Shu sababli LMS tizimlarini learning analytics, avtomatik kod tekshiruvchilari, tavsiya algoritmilari, talaba modeli va generativ AI yordamidagi izohli feedback modullari bilan boyitish zarur.

Amaliy tavsiya sifatida, birinchidan, dasturlash fani bo'yicha mavzularni adaptiv modullarga ajratish; ikkinchidan, talabalar xatolar profilini doimiy diagnostika qilish; uchinchidan, formatif baholash va reflektiv topshiriqlarni kuchaytirish; to'rtinchidan, AI vositalaridan foydalanishda pedagogik nazorat, akademik halollik va ma'lumotlar xavfsizligi mezonlarini qat'iy belgilash maqsadga muvofiqdir.

Umuman olganda, sun'iy intellekt adaptiv o'qitishda o'qituvchini almashtirmaydi, balki uning diagnostik, tahliliy va metodik faoliyatini kuchaytiradi. Shu jihatdan AI asosidagi adaptiv o'qitish metodikasini ishlab chiqish raqamli ta'lim sifatini oshirish, talabalar mustaqil fikrlashini rivojlantirish va dasturlash kompetensiyalarini bosqichma-bosqich shakllantirish uchun ilmiy-amaliy zarurat hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-6079-son Farmoni. Raqamli O'zbekiston – 2030 strategiyasini tasdiqlash va uni samarali amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida. – Toshkent, 2020.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-5847-son Farmoni. O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida. – Toshkent, 2019.
3. Sulaymonova D.B. Artificial intelligence-based adaptive teaching of programming in the digital education environment // *Universum: психология и образование: электронный научный журнал*. – 2026. – № 7(145). – P. 65–70. – DOI: 10.32743/UniPsy.2026.145.7.23070
4. Sulaymonova D., Pardaeva G., Akmalova A. Design and development of an adaptive teaching methodology based on artificial intelligence technologies // "Amaliy matematika, raqamli

transformatsiya va sun'iy intellekt: zamonaviy muammolar va istiqbollar" xalqaro ilmiy-amaliy anjumani tezislar to'plami. – Qarshi: Qarshi davlat universiteti, 2026. – B. 534–537.

5. Mayer R.E. Multimedia Learning. – Cambridge: Cambridge University Press, 2020.

6. Woolf B.P. Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered Strategies for Revolutionizing E-learning. – Burlington: Morgan Kaufmann, 2009.