ROBOTOTEXNIKANI O‘QITIShDA ADAPTIV BOShQARUVNING SUN’IY INTELLEKTGA ASOSLANGAN ALGORITMI

Tashimov Ruslan Rahmanbergenovich – *mustaqil tadqiqotchi*
nukuskon@gmail.com
Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

АЛГОРИТМ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ РОБОТОТЕХНИКЕ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Ташимов Руслан Рахманбергенович – *самостоятельный соискатель*
Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза

AN AI-BASED ADAPTIVE CONTROL ROBOTICS EDUCATION

Tashimov Ruslan Rakhmanberganovich – *Independent Researcher*
Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz

Tayanch so‘zlar: sun’iy intellekt, robototexnika ta’limi, moslashtirilgan ta’lim, o‘qitish algoritmi, mashinaviy o‘qitish, individual ta’lim traektoriyasi, ta’lim analitikasi.

Rezyume. Maqolada sun’iy intellekt modellaridan foydalanish asosida robototexnikani o‘qitish jarayonini moslashtirish algoritmi ishlab chiqilgan. Algoritm o‘quvchilarning bilim darajasi, amaliy faoliyati va individual o‘zlashtirish xususiyatlarini tahlil qilish orqali ta’lim mazmuni va topshiriqlar murakkabligini moslashtirishga yo‘naltirilgan. Sun’iy intellekt modellaridan foydalanish o‘quv natijalarini prognozlash, individual ta’lim traektoriyasini shakllantirish va o‘qitish samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обучение робототехнике, адаптивное обучение, алгоритм обучения, машинное обучение, индивидуальная образовательная траектория, аналитика обучения.

Резюме. В статье разработан алгоритм адаптации процесса обучения робототехнике с использованием моделей искусственного интеллекта. Алгоритм направлен на анализ уровня знаний, практической деятельности и индивидуальных особенностей обучающихся с последующей адаптацией содержания обучения и сложности заданий. Применение моделей искусственного интеллекта позволяет прогнозировать образовательные результаты, формировать индивидуальные образовательные траектории и повышать эффективность обучения.

Key words: artificial intelligence, robotics education, adaptive learning, teaching algorithm, machine learning, individual learning trajectory, learning analytics.

Summary. The article presents an algorithm for adapting robotics education using artificial intelligence models. The algorithm analyzes students’ knowledge levels, practical activities, and individual learning characteristics to adapt learning content and task complexity. The use of artificial intelligence models enables the prediction of learning outcomes, formation of individual learning trajectories, and improvement of teaching effectiveness.

Kirish. Sun’iy intellekt texnologiyalari ta’lim jarayonini o‘quvchilarning individual imkoniyatlariga moslashtirish imkonini bermoqda. Robototexnikani o‘qitishda nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni bosqichma-bosqich rivojlantirish muhim bo‘lib, bunda o‘quvchining o‘zlashtirish holatiga mos topshiriqlarni avtomatik tanlash dolzarb hisoblanadi. Mazkur tadqiqotda robototexnikani o‘qitishni moslashtiruvchi sun’iy intellekt algoritmi va uning ta’lim samaradorligini oshirish imkoniyatlari yoritiladi.

Adabiyotlar tahlili. Sun’iy intellekt va mashinaviy o‘qitish texnologiyalari ta’lim jarayonini individual-lashtirish va o‘quv natijalarini prognozlash imkonini beradi [1-3]. Tadqiqotchilar sun’iy intellekt asosida o‘quvchi-larning individual ehtiyojlarini aniqlash va moslashtirilgan ta’limni tashkil etish imkoniyatlarini asoslaganlar [4, 5]. Robototexnika ta’limida esa amaliy topshiriqlar orqali muammoli va ijodiy fikrlashni rivojlantirish imkoniyatlari yoritilgan [6, 7]. Ta’lim analitikasi o‘quv faoliyati ma’lumotlarini tahlil qilish va o‘quv jarayonini monitoring qilishga xizmat qiladi [8].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda tizimli, kompe-tensiyaviy va individual yondashuvlardan foydalanildi. Sun’iy intellekt modellarini qo‘llash orqali o‘quvchilarning bilim va amaliy faoliyati tahlil qilinib, ta’lim mazmuni hamda topshiriqlar murakkabligini moslashtirish algoritmi ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalari modellashtirish, kuzatish va taqqoslash metodlari asosida baholandi.

Asosiy qism. Sun’iy intellektga asoslangan adaptiv elektron ta’lim muhitida individual o‘qitishni tashkil etish uchun o‘quvchining boshlang‘ich bilim, ko‘nikma va amaliy tayyorgarligi haqidagi ma’lumotlar muntazam shakllantiriladi. Bunda test, amaliy va dasturlash topshiriqlari, laboratoriya ishlari, xatolar, bajarish vaqti, qayta bajarishlar hamda o‘quv faolligi kabi ko‘rsatkichlar hisobga olinadi.

Mazkur ma’lumotlar asosida o‘quvchining yagona kompetensiya profili shakllantirilib, sun’iy intellekt yordamida uning kuchli va rivojlantirilishi zarur jihatlari aniqlanadi. Natijalarga ko‘ra o‘quvchining individual ta’lim trayektoriyasi belgilanib, unga mos o‘quv mazmuni, topshiriqlar va amaliy mashg‘ulotlar tavsiya etiladi.

Tadqiqotda o‘quvchining kompetensiya profili quyidagi asosiy yo‘nalishlar bo‘yicha aniqlanadi:

Kompetensiya	Natija (%)
Robototexnik bilimlar (RK)	78
Dasturlash kompetensiyasi (DK)	62
Algoritmik kompetensiya (AK)	85
Texnik-konstruktorlik kompetensiyasi (TK)	55
Raqamli texnologiyalardan foydalanish kompetensiyasi (AKT)	81
Loyihaviy kompetensiya (LK)	68

Ushbu natijalar o‘quvchining kompetensiyalari turli darajada shakllanganini ko‘rsatadi. Jumladan, algoritmik (85 %) va raqamli (81 %) kompetensiyalar yuqori,

texnik-konstruktorlik (55 %) va dasturlash (62 %) kompetensiyalari esa nisbatan past darajada. Shu sababli keyingi ta’lim jarayonida rivojlantirilishi zarur kompetensiyalarga ustuvor e’tibor qaratiladi.

Shakllantirilgan kompetensiya profili sun’iy intellekt moduli tomonidan tahlil qilinib, o‘quvchining kuchli va rivojlantirilishi zarur jihatlari aniqlanadi. Natijalarga ko‘ra tizim individual o‘quv materiallari, video darslar, amaliy mashg‘ulotlar, adaptiv topshiriqlar yoki qayta o‘qitish mazmunini tavsiya qiladi. Masalan, texnik-konstruktorlik kompetensiyasi 55 % bo‘lgan o‘quvchiga Arduino, elektron komponentlarni ulash va robot konstruksiyasini yig‘ish bo‘yicha, dasturlash kompetensiyasi 62 % bo‘lgan o‘quvchiga esa nazariy material, video dars va bosqichma-bosqich amaliy topshiriqlar tavsiya etiladi.

Shunday qilib, kompetensiya profili AI asosida adaptiv ta’lim qarorlarini shakllantirishning asosiy axborot manbai bo‘lib, o‘quvchining umumiy tayyorgarlik darajasi va individual rivojlanish ehtiyojlarini aniqlash hamda unga mos ta’lim trayektoriyasini belgilashga xizmat qiladi.

Dastlabki metodik modelda o‘quvchilarni quyidagi darajalarga ajratish taklif etiladi:

Natija oralig‘i	Daraja	Umumiy tavsif
0–40 %	Bosh-lang‘ich	Tayanch bilim va ko‘nikmalar yetarli shakllanmagan
41–60 %	Rivojlant irilayotgan	Asosiy bilimlar mavjud, biroq amaliy va kompetensiyaviy rivojlanish talab etiladi
61–80 %	Yetarli	Zarur bilim, ko‘nikma va kom-petensiyalar asosan shakllangan
81–100 %	Yuqori	Kompetensiyalar yuqori dara-jada shakllangan, mustaqil va murakkab topshiriqlarni bajarish imkoniyati mavjud

AI o‘quvchining umumiy natijasi bilan bir qatorda RK, DK, AK, TK, AKT va LK kompetensiyalarining alohida ko‘rsatkichlarini ham tahlil qiladi. Masalan, umumiy natija 72 % bo‘lib, “Yetarli” darajaga mos kelgan taqdirda ham, texnik-konstruktorlik kompetensiyasi 55 % bo‘lsa, tizim ushbu yo‘nalish bo‘yicha qo‘shimcha amaliy mashg‘ulot, video dars va qayta o‘qitish materiallarini tavsiya etadi. Yuqori natija ko‘rsatgan kompetensiyalar bo‘yicha esa murakkabroq topshiriqlar tanlanadi.

Shunday qilib, AI asosida darajani aniqlash o‘quvchini faqat umumiy ball bo‘yicha tasniflash emas, balki uning individual rivojlanish ehtiyojlarini aniqlash va ularga mos ta’lim mazmunini shakllantirish mexanizmi sifatida qaraladi. Shu asosda kompetensiya profili va o‘zlashtirish natijalariga muvofiq individual o‘quv kontenti, topshiriqlar, amaliy mashg‘ulotlar hamda qayta o‘qitish vositalari tanlanadi.

Masalan, o‘quvchining kompetensiya profili quyidagicha bo‘lsin:

- Dasturlash kompetensiyasi (DK) – 62 %;
- Texnik-konstruktorlik kompetensiyasi (TK) – 55 %.

Bunday holatda sun’iy intellekt mazkur ikki yo‘nalishni rivojlantirish zarurligini aniqlaydi va o‘quvchiga quyidagi individual kontentlarni tavsiya qiladi:

Nazariy material – dasturlash va robototexnikaning texnik asoslarini mustahkamlash;

Video dars – murakkab mavzularni vizual va bosqichma-bosqich tushuntirish;

Dasturlash mashqlari – Arduino dasturlash, kod yozish va xatolarni aniqlash bo‘yicha topshiriqlar;

Amaliy topshiriq – elektron komponentlarni ulash va ularning ishlashini tekshirish;

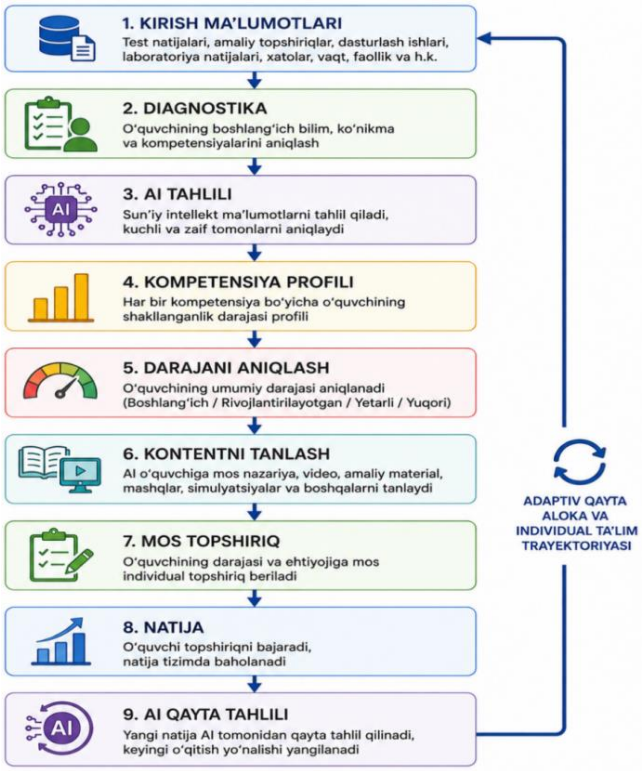
Robot yig‘ish topshirig‘i – texnik-konstruktorlik kompetensiyasini rivojlantirishga qaratilgan amaliy faoliyat.

Sun’iy intellektga asoslangan adaptiv elektron ta’lim muhitida barcha o‘quvchilarga bir xil kontent taqdim etilmaydi. Har bir o‘quvchining kompetensiya profili asosida individual ta’lim kontenti shakllantiriladi: natijalar yaxshilanganda topshiriqlar murakkablashtiriladi, o‘zlashtirish yetarli bo‘lmaganda esa qo‘shimcha tushuntirish, video, amaliy mashg‘ulot yoki qayta o‘qitish materiallari tavsiya etiladi. Adaptiv ta’lim jarayoni bir martalik baholash bilan cheklanmay, o‘quvchi faoliyatining har bir natijasini qayta tahlil qilish orqali individual ta’lim trayektoriyasini muntazam yangilab boradi. Mazkur jarayon quyidagi adaptiv sikl asosida amalga oshiriladi:

Baholash → AI tahlili → Tavsiya → O‘qitish → Topshiriq → Qayta baholash → Yangi tavsiya

Dastlab test, amaliy, dasturlash va laboratoriya faoliyati natijalari baholanadi va AI tomonidan tahlil qilinib, o‘quvchining rivojlangan hamda takomillashtirilishi zarur kompetensiyalari aniqlanadi. Shu asosda individual nazariy material, video dars, amaliy mashg‘ulot, dasturlash mashqi, simulyatsiya yoki qayta o‘qitish tavsiya etiladi.

Topshiriqlar natijasi qayta baholanib, oldingi ko‘rsatkichlar bilan taqqoslanadi va rivojlanish dinamikasi aniqlanadi. Natijada keyingi ta’lim bosqichi avtomatik ravishda moslashtirilib, individual ta’lim trayektoriyasi dinamik ravishda takomillashib boradi. Shu tariqa robototexnikani o‘qitishni adaptivlashtirish o‘quvchi faoliyati haqidagi ma’lumotlarni yig‘ish, AI yordamida tahlil qilish va keyingi ta’lim faoliyatini individuallashtirishning uzluksiz jarayoni sifatida amalga oshiriladi.



1-rasm. Sun’iy intellekt asosida robototexnikani o‘qitishni moslashtirish algoritmining umumiy modeli

Algoritmning “Kirish ma’lumotlari” bosqichida o‘quvchining test natijalari, amaliy va dasturlash topshiriqlari, laboratoriya ishlari, xatolari, topshiriqni bajarish vaqti, qayta bajarishlari hamda elektron ta’lim muhitidagi faolligi kabi ma’lumotlar shakllantiriladi.

Keyingi diagnostika bosqichida o‘quvchining boshlang‘ich bilim, ko‘nikma va kompetensiyalari aniqlanadi. Ushbu ma’lumotlar AI tahliliga uzatilib, o‘quvchining robototexnika bo‘yicha kuchli va rivojlantirilishi zarur bo‘lgan jihatlari aniqlanadi. Tahlil natijasida kompetensiya profili shakllantiriladi.

Shundan so‘ng o‘quvchining umumiy tayyorgarlik darajasi aniqlanadi va unga mos o‘quv kontenti tanlanadi. Kontent nazariy material, video dars, interaktiv resurs, dasturlash mashqlari, simulyatsiya yoki amaliy materiallardan tashkil topishi mumkin. Keyingi bosqichda o‘quvchining individual ehtiyojiga mos topshiriq taqdim etiladi.

Topshiriq bajarilgach, uning natijasi baholanadi. Olingan yangi natija dastlabki ma’lumotlar bilan birgalikda AI tomonidan qayta tahlil qilinadi. Agar o‘quvchi kutilgan natijaga erishgan bo‘lsa, tizim murakkabroq kontent va topshiriqlarga o‘tishni tavsiya qiladi. Agar natija yetarli bo‘lmasa, qo‘shimcha tushuntirish, video dars, sodda amaliy topshiriq yoki qayta o‘qitish mexanizmi ishga tushiriladi.

Shunday qilib, mazkur algoritm chiziqli emas, balki qayta aloqa asosida ishlaydigan adaptiv sikl hisoblanadi. Har bir yangi natija o‘quvchi haqidagi ma’lumotlarni boyitadi va keyingi o‘qitish mazmunini qayta moslashtirishga xizmat qiladi. Ishlab chiqilgan diagnostika, kompetensiya profilini shakllantirish, darajani aniqlash, individual kontent tanlash va adaptiv qayta aloqa mexanizmlarini yagona tizimga birlashtiradi.

Natija. Tadqiqot natijasida sun’iy intellekt modellaridan foydalanishga asoslangan robototexnikani o‘qitishni moslashtirish algoritmi ishlab chiqildi. Algoritm o‘quvchilarning bilim darajasi va amaliy faoliyatini tahlil qilish asosida topshiriqlar murakkabligini moslashtirish hamda individual ta’lim traektoriyasini shakllantirish imkonini beradi.

Robototexnikani o‘qitish jarayonini o‘quvchilarning individual o‘zlashtirish ko‘rsatkichlariga moslashtiruvchi sun’iy intellekt modeli taklif etildi. Model asosida o‘quv natijalarini tahlil qilish, keyingi ta’lim bosqichini prognozlash va topshiriqlar murakkabligini avtomatik tanlash mexanizmi ishlab chiqildi.

Xulosa. Ushbu paragrafda sun’iy intellekt asosida o‘quvchining boshlang‘ich ma’lumotlarini yig‘ish, kompetensiya profilini shakllantirish, tayyorgarlik darajasini aniqlash va individual o‘quv kontentini tanlash mexanizmlari ishlab chiqildi. Shuningdek, “*baholash → AI tahlili → tavsiya → o‘qitish → topshiriq → qayta baholash*” asosidagi adaptiv sikl hamda o‘qitishni moslashtirishning umumiy algoritmi shakllantirildi. Mazkur mexanizmlar o‘quvchining individual ehtiyojlariga mos ta’lim trayektoriyasini shakllantirish uchun metodik asos bo‘lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar

1. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – Pearson, 2021.
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. – MIT Press, 2016.
3. Mitchell T.M. Machine Learning. – New York: McGraw-Hill, 1997.
4. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
5. Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L.B. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. – London: «Pearson», 2016.
6. Eguchi A. Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation. // Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics, 2014.
7. Alimisis D. Robotics in Education & Education in Robotics: Shifting Focus, Introducing New Paradigms. Proceedings of the 3rd International Conference on Robotics in Education, 2013.
8. Siemens G., Long P. Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. // EDUCAUSE Review, 2011, Vol. 46, № 5. – P. 30-40.