

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA BIOLOGIK SAVODXONLIKNI RIVOJLANTIRISHU

Umaraliyeva Mamuraxon Tashxodjayevna

Toshkent farmatsevtika instituti akademik litseyi

Annotatsiya. Maqolada biologiya ta'limida sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish asosida o'quvchilarda biologik savodxonlikni rivojlantirishning nazariy va metodik asoslari tahlil etilgan. Biologik savodxonlik kompetensiyaviy yondashuv doirasida integrativ tizim sifatida yoritilib, uning asosiy komponentlari ochib berilgan. Sun'iy intellektning individuallashtirilgan ta'lim, adaptiv o'qitish, monitoring va vizual modellashtirishdagi pedagogik imkoniyatlari asoslangan. Shuningdek, biologik savodxonlikni rivojlantirishning integrativ-dinamik modeli hamda uning bosqichlari tavsiflangan.

Kalit so'zlar. sun'iy intellekt, biologik savodxonlik, kompetensiyaviy ta'lim, adaptiv o'qitish, individuallashtirilgan ta'lim, metakognitiv ko'nikmalar, integrativ yondashuv, tizimli fikrlash, raqamli pedagogika.

Abstract. The article analyzes the theoretical and methodological foundations of developing students' biological literacy through the use of artificial intelligence technologies in biology education. Biological literacy is presented as an integrative system within the competency-based approach, and its key components are revealed. The pedagogical potential of artificial intelligence, including personalized learning, adaptive instruction, monitoring, and visual modeling, is substantiated. The integrative-dynamic model for developing biological literacy and its stages are also described.

Keywords. Artificial intelligence, biological literacy, competency-based education, adaptive learning, personalized learning, metacognitive skills, integrative approach, systems thinking, digital pedagogy

Kirish. XXI asrda ta'lim tizimi raqamli transformatsiya va global integratsiya jarayonlari ta'sirida tubdan o'zgarib bormoqda. Zamonaviy jamiyatda bilimlarning tez yangilanishi ta'limdan yangi metodologik yondashuvlarni talab etmoqda. Kompetensiyaviy ta'lim paradigmasiga ko'ra, ta'lim natijasi o'quvchining bilimlarni real hayotiy vaziyatlarda qo'llay olish qobiliyati bilan belgilanadi.

Masalaning qo'yilishi. Biologiya ta'limida biologik savodxonlikni rivojlantirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Biologik savodxonlik kompetensiyaviy yondashuv doirasida shaxsning biologik bilimlarni tushunishi, ularni tahlil qilishi va amaliy vaziyatlarda qo'llay olishi

qobiliyati sifatida talqin etiladi [1]. Biologik savodxonlik kompetensiyaviy yondashuv nuqtai nazaridan o‘zaro bog‘liq bo‘lgan bir nechta komponentlardan tashkil topgan integrativ tizim sifatida namoyon bo‘ladi.

Kognitiv komponent biologik tushunchalar, qonuniyatlar va nazariy bilimlar tizimini o‘z ichiga oladi. O‘quvchilar tirik organizmlar tuzilishi, funksiyalari, ekologik jarayonlar va biologik tizimlar haqida ilmiy bilimlarga ega bo‘ladilar. Operatsion komponent bilimlarni amaliy faoliyatda qo‘llash, tajriba o‘tkazish, kuzatish, tahlil qilish va xulosa chiqarish ko‘nikmalarini qamrab oladi. O‘quvchilar ilmiy-tadqiqot faoliyatini amalga oshirish orqali biologik jarayonlarni chuqur anglaydilar. Aksiologik komponent biologik bilimlarga asoslangan qadriyatlar tizimini ifodalaydi. U ekologik madaniyat, tabiatga ehtiyotkorona munosabat, sog‘lom turmush tarziga rioya qilish kabi jihatlarni o‘z ichiga oladi. Refleksiv komponent o‘quvchilarning o‘z bilim va faoliyatini baholash, xatolarini aniqlash hamda ularni tuzatish qobiliyatini ifodalaydi. Bu komponent o‘rganish jarayonining samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Metakognitiv komponent biologik savodxonlikning yuqori darajadagi tarkibiy qismi bo‘lib, o‘quvchilarning o‘z bilish faoliyatini anglash, rejalashtirish, nazorat qilish va boshqarish qobiliyatini ifodalaydi. Ushbu komponent doirasida o‘quvchilar: o‘rganish maqsadini belgilaydi; samarali o‘rganish strategiyalarini tanlaydi; o‘z faoliyatini monitoring qiladi; natijalarni baholaydi va takomillashtiradi. Metakognitiv komponent o‘quvchilarning mustaqil o‘rganish qobiliyatini rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi va biologik bilimlarni chuqur hamda ongli o‘zlashtirishni ta‘minlaydi [2].

Yechish usuli. Sun‘iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi ta‘lim jarayonini individuallashtirish, o‘quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish va samarali o‘qitish muhitini yaratish imkonini bermoqda [3]. Shu sababli biologik savodxonlikni rivojlantirishda sun‘iy intellektdan foydalanish dolzarb ilmiy muammo hisoblanadi.

Sun‘iy intellekt ta‘lim jarayonida yangi didaktik imkoniyatlarni yaratadi. UNESCO ta‘kidlaganidek, zamonaviy ta‘lim bilimlarni berish bilan cheklanmay, ularni real hayotda qo‘llay olish imkonini beruvchi kompetensiyalarni rivojlantirishga yo‘naltirilishi zarur [4].

Sun‘iy intellekt texnologiyalari zamonaviy ta‘lim tizimida yangi didaktik imkoniyatlarni yaratib, o‘quv jarayonini sifat jihatidan yangi bosqichga olib chiqmoqda. Ayniqsa, biologiya ta‘limida SI texnologiyalaridan foydalanish murakkab biologik jarayonlarni tushunishni osonlashtirish, o‘quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish hamda biologik savodxonlikni rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqotchilar SI texnologiyalarini ta‘limni individuallashtirish, adaptiv boshqarish va samarali baholashning innovatsion vositasi sifatida e‘tirof etadilar [3].

Sun‘iy intellekt texnologiyalarining asosiy pedagogik imkoniyatlari quyidagilardan iborat:

Individuallashtirilgan ta'lim har bir o'quvchining bilim darajasi, o'rganish sur'ati, qiziqishlari va kognitiv xususiyatlarini hisobga olgan holda ta'lim jarayonini tashkil etishni nazarda tutadi. Sun'iy intellekt texnologiyalari o'quvchilarning faoliyatini tahlil qilish orqali ularga mos o'quv materiallari va topshiriqlarni taklif etadi. Luckin ta'kidlaganidek, SI asosidagi ta'lim o'quvchining individual rivojlanish trayektoriyasini aniqlab, shaxsga yo'naltirilgan o'qitishni ta'minlaydi [5]. Biologiya ta'limida bu quyidagicha namoyon bo'ladi: murakkab mavzularni bosqichma-bosqich tushuntirish; individual topshiriqlar berish; o'quvchining bilim darajasiga moslashish. Natijada har bir o'quvchi o'z imkoniyatiga mos ravishda rivojlanadi.

Adaptiv o'qitish ta'lim jarayonini o'quvchining rivojlanish dinamikasiga mos ravishda boshqarishni anglatadi. Sun'iy intellekt tizimlari o'quvchining har bir harakatini tahlil qilib, o'quv jarayonini real vaqt rejimida moslashtiradi.

Adaptiv o'qitish o'quvchining individual rivojlanishi, o'zlashtirish darajasi va o'rganish ehtiyojlariga qarab ta'lim mazmuni, sur'ati hamda baholash jarayonini moslashtiruvchi innovatsion yondashuvdir. U murakkab algoritmlar va sun'iy intellektdan foydalanib, o'quvchilar haqidagi ma'lumotlarni tahlil qiladi va shaxsga yo'naltirilgan ta'limni ta'minlaydi. Adaptiv o'qitish ta'lim jarayonining dolzarb, qiziqarli va optimal darajada murakkab bo'lishini ta'minlab, har bir o'quvchining ehtiyojlariga mos ravishda moslashadi [6]. Biologiya darslarida adaptiv o'qitish qiyin mavzularni soddalashtirish, xatolarga mos ravishda qo'shimcha material berish, o'quvchining o'rganish tezligiga moslashish orqali amalga oshiriladi. Bu esa ta'lim jarayonini dinamik va moslashuvchan tizimga aylantiradi.

Sun'iy intellekt ta'lim jarayonini uzluksiz monitoring qilish va baholash imkonini beradi. SI tizimlari o'quvchilarning bilim darajasini avtomatik tahlil qilib, ularning rivojlanish dinamikasini aniqlaydi.

SI asosida monitoring natijalarni real vaqt rejimida aniqlash, xatolarni avtomatik aniqlash, individual tavsiyalar berish, rivojlanish dinamikasini kuzatish imkonini beradi. Bu esa adaptiv boshqaruvni ta'minlab, o'quv jarayonini samarali tashkil etishga xizmat qiladi.

Biologiya fanining o'ziga xos jihati shundaki, undagi ko'plab jarayonlar murakkab va abstrakt xarakterga ega. Sun'iy intellekt ushbu jarayonlarni vizual modellashtirish orqali o'quvchilar uchun tushunarli qiladi. Vizualizatsiya bir qator pedagogik vazifalarni hal etish imkonini beradi: o'quv va bilish faoliyatini faollashtirish, tanqidiy va vizual tafakkurni shakllantirish va rivojlantirish, ko'rish orqali idrok etish qobiliyatini kuchaytirish, bilimlar va o'quv harakatlarini obrazli tasavvur qilish, bilimlarni uzatish va obrazlarni tanib olish kabi jarayonlarni ta'minlaydi [7]. Masalan, SI yordamida fotosintez jarayoni modellashtiriladi, hujayra tuzilishi vizual tarzda ko'rsatiladi, genetik jarayonlar simulyatsiya qilinadi, ekologik tizimlar dinamik tarzda tasvirlanadi. Natijada o'quvchilar murakkab biologik jarayonlarni yaxlit tizim sifatida anglay boshlaydilar.

Sun'iy intellekt asosida biologik savodxonlikni rivojlantirish murakkab, ko'p komponentli pedagogik jarayon bo'lib, u bir nechta metodologik yondashuvlarning o'zaro integratsiyasi asosida amalga oshiriladi. Ushbu yondashuvlar o'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish, ularning mustaqil o'rganish qobiliyatini rivojlantirish hamda biologik bilimlarni amaliy faoliyatga tatbiq etish imkonini beradi. Mazkur jarayon faoliyat, metakognitiv va kompetensiyaviy yondashuvlarning o'zaro uyg'unlashuvi orqali samarali tashkil etiladi.

Sun'iy intellekt asosida biologik savodxonlikni rivojlantirish quyidagi metodologik yondashuvlarga asoslanadi:

Faoliyat yondashuvi pedagogik jarayonda bilimning passiv o'zlashtirilishini emas, balki faol faoliyat jarayonida shakllanishini nazarda tutadi. Ushbu yondashuvga ko'ra, bilimlar tayyor holda berilmaydi, balki o'quvchi tomonidan muayyan faoliyatni amalga oshirish jarayonida egallanadi.

Metakognitiv yondashuv o'quvchilarning o'z bilish faoliyatini anglash, nazorat qilish va boshqarish qobiliyatini rivojlantirishga qaratilgan.

Kompetensiyaviy yondashuv ta'lim natijasini bilimlar yig'indisi emas, balki ularni real hayotiy vaziyatlarda qo'llay olish qobiliyati sifatida talqin etadi.

Biologik savodxonlik kompetensiyaviy yondashuv doirasida quyidagi ketma-ketlikda shakllanadi: bilim → faoliyat → kompetensiya.

Tizimli yondashuvga ko'ra, biologik savodxonlik o'zaro bog'liq komponentlardan tashkil topgan yaxlit tizimdir.

Sun'iy intellekt tizimli yondashuvni amalga oshirishda: bilimlarni integratsiyalashgan holda taqdim etadi; o'quv jarayonining barcha bosqichlarini bog'laydi; monitoring va boshqaruvni yagona tizimda amalga oshiradi.

Konstruktivistik yondashuvga ko'ra, bilimlar o'quvchi tomonidan mustaqil ravishda quriladi. Sun'iy intellekt ushbu jarayonda: individual o'rganish trayektoriyasini yaratadi; shaxsiylashtirilgan topshiriqlar beradi; o'quvchining bilim darajasiga moslashadi. Bu esa o'quvchilarda tanqidiy va ijodiy fikrlashni rivojlantiradi hamda bilimlarni ongli o'zlashtirishni ta'minlaydi.

Raqamli pedagogika yondashuvi zamonaviy ta'limni raqamli texnologiyalar asosida tashkil etishga qaratilgan bo'lib, unda sun'iy intellekt muhim o'rin egallaydi.

Shunday qilib, sun'iy intellekt asosida biologik savodxonlikni rivojlantirish mexanizmi quyidagicha: faoliyat yondashuvi orqali bilimlarni faol egallashni; metakognitiv yondashuv orqali o'z-o'zini boshqarishni; kompetensiyaviy yondashuv orqali bilimlarni amaliyotga tatbiq etishni; tizimli yondashuv orqali yaxlit tushunishni; konstruktivistik yondashuv orqali individual bilim qurilishini; raqamli pedagogika orqali adaptiv boshqaruvni ta'minlaydi. Ushbu yondashuvlarning integratsiyasi biologik savodxonlikni kompleks, ongli va samarali rivojlantirishga xizmat qiladi.

Sun'iy intellekt asosida biologik savodxonlikni rivojlantirish jarayoni bosqichma-bosqich amalga oshiriladigan integrativ-dinamik pedagogik tizimni tashkil etadi.

Biologik savodxonlikni rivojlantirish quyidagi ketma-ket bosqichlar asosida amalga oshiriladi:

Diagnostika bosqichida sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida o'quvchilarning boshlang'ich bilim darajasi, kognitiv imkoniyatlari va o'quv faoliyati xususiyatlari aniqlanadi. SI asosidagi diagnostika tizimlari o'quvchilarning bilim darajasini real vaqt rejimida tahlil qilish, ularning kuchli va zaif tomonlarini aniqlash imkonini beradi.

Individuallashtirish bosqichi diagnostika natijalariga asoslanib, sun'iy intellekt har bir o'quvchi uchun individual o'quv trayektoriyasini shakllantiradi. Bu bosqichda o'quvchilarga ularning bilim darajasi va qobiliyatiga mos topshiriqlar, mashqlar va o'quv materiallari taqdim etiladi.

SI texnologiyalari adaptiv ta'lim muhitini yaratib, o'quvchilarning individual ehtiyojlariga moslashadi hamda ularning o'zlashtirish darajasini bosqichma-bosqich rivojlantiradi [3]. Natijada ta'lim jarayoni shaxsga yo'naltirilgan xarakter kasb etadi.

Faoliyat bosqichi biologik savodxonlikni rivojlantirishning asosiy bosqichi bo'lib, unda o'quvchilar faol bilish faoliyatiga jalb etiladi. Sun'iy intellekt yordamida quyidagi faoliyat turlari tashkil etiladi: muammoli vaziyatlarni hal etish; tadqiqot va loyiha faoliyati; virtual laboratoriya ishlari; biologik jarayonlarni modellashtirish.

Monitoring bosqichida sun'iy intellekt o'quvchilarning o'quv faoliyatini uzluksiz nazorat qiladi va tahlil etadi. SI tizimlari yordamida: o'quv natijalari avtomatik baholanadi; xatolar aniqlanadi; rivojlanish dinamikasi kuzatiladi; individual tavsiyalar ishlab chiqiladi. UNESCO ma'lumotlariga ko'ra, raqamli texnologiyalar ta'lim jarayonini samarali boshqarish va monitoring qilish imkonini beradi. Bu bosqich adaptiv boshqaruvni ta'minlaydi [4].

Refleksiya bosqichi o'quvchilarning o'z faoliyatini baholash, xatolarini aniqlash va ularni korrektsiyalash jarayonini o'z ichiga oladi. Ushbu bosqich metakognitiv rivojlanish bilan bevosita bog'liq bo'lib, o'quvchilarda o'z-o'zini boshqarish ko'nikmalarini shakllantiradi. Sun'iy intellekt refleksiya jarayonini qo'llab-quvvatlab individual fikr-mulohazalar beradi; o'quvchining rivojlanish darajasini ko'rsatadi; o'z-o'zini baholashga rag'batlantiradi.

Xulosa. Sun'iy intellekt asosida biologik savodxonlikni rivojlantirish bosqichlari tizimli, uzluksiz va adaptiv xarakterga ega bo'lib, ular o'quvchilarning bilish faoliyatini faollashtirish, mustaqil o'rganish qobiliyatini rivojlantirish hamda biologik bilimlarni amaliyotda qo'llash kompetensiyasini shakllantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- [1] Umaralieva M. T. O'quvchilarda biologik savodxonlikni rivojlantirish: zamonaviy ta'limning ustuvor yo'nalishi. Barqaror rivojlanishda zamonaviy biologiyaning muammolari, iqlim

o‘zgarishiga qarshi kurash masalalari va ularning yechimlari. – Toshkent: Bookmany print, 2025. – 654 b.

- [2] Dunlosky, J., & Rawson, K. A. Despite their promise, there's still a lot to learn about techniques that support durable learning. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1(4), 254–256.
- [3] Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign. 2019).
- [4] SDG4-Education 2030, Incheon Declaration (ID) and Framework for Action. For the Implementation of Sustainable Development Goal 4, Ensure Inclusive and Equitable Quality Education and Promote Lifelong Learning Opportunities for All, ED-2016/WS/28.
- [5] R. Luckin, M. Cukurova /Designing educational technologies in the age of AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, july 2019, 50 (6).
- [6] R. Johnson. *Adaptive Learning: Personalized Education in the Digital Age*. Learning Industry. <https://elearningindustry.com/adaptive-learning-personalized-education-in-the-digital-age> / 2023, July 18.
- [7] Зареченский О.Н. Из опыта использования мультимедийных средств визуализации на уроках биологии // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №78-3.