

SUN'IY INTELLEKT VA BIOLOGIYA TA'LIMI: RAQAMLI VOSITALAR YORDAMIDA EKOLOGIK FIKRLASHNI RIVOJLANTIRISH

Annotatsiya: Ushbu maqolada biologiya ta'limida sun'iy intellekt texnologiyalarining ekologik fikrlashni rivojlantirishdagi nazariy asoslari tahlil qilinadi. Kompetensiyaviy va tajribaviy yondashuvlar asosida ekologik kompetensiyani shakllantirish mexanizmlari yoritiladi. O'zbekiston va xalqaro tajriba misolida AI vositalarining biologiya ta'limiga integratsiyasi muhokamaqilinadi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, biologiya ta'limi, ekologik fikrlash, kompetensiya, ESD, raqamli pedagogika.

Аннотация: В статье рассматриваются теоретические основы применения технологий искусственного интеллекта в обучении биологии с целью формирования экологического мышления учащихся. Анализируются компетентностный и экспериментальный подходы, а также международный и узбекский опыт интеграции цифровых инструментов в биологическое образование.

Ключевые слова: искусственный интеллект, биологическое образование, экологическое мышление, цифровая педагогика, Узбекистан.

Abstract: This article examines the theoretical foundations of applying artificial intelligence technologies in biology education to foster students' environmental thinking. Competency-based and experiential learning approaches are analyzed, alongside international and Uzbek experiences in integrating digital tools into biological education.

Keywords: artificial intelligence, biology education, environmental thinking, digital pedagogy, sustainability competence.

Bugungi kunda insoniyat duch kelayotgan global muammolar – iqlim o'zgarishi, biologik xilma-xillikning kamayishi, suv resurslarining tanqisligi, tuproq degradatsiyasi, havo ifloslanishi va ekologik inqirozlar – nafaqat ilmiy, balki ta'limiy yondashuvni ham tubdan o'zgartirishni talab etmoqda. XXI asrda ta'lim tizimi insoniyatning ekologik ongini shakllantirish, tabiatga nisbatan mas'uliyatli munosabatni rivojlantirish va barqaror rivojlanish g'oyalarini o'quv jarayoniga singdirishni o'zining strategik yo'nalishlaridan biri sifatida belgilab olmoqda.

Zamonaviy biologiya ta'limi endilikda faqat nazariy bilimlarni o'rgatish bilan cheklanmaydi, balki o'quvchilarni ekologik muammolarni anglash, ularni tahlil qilish va yechim taklif eta olishga tayyorlaydi. Shu nuqtai nazardan, ta'limda yangi raqamli texnologiyalar, xususan, sun'iy intellekt (AI) vositalaridan foydalanish ekologik madaniyatni shakllantirishning muhim omiliga aylanmoqda.

Sun'iy intellekt zamonaviy biologiya ta'limining mazmunini boyitib, o'qituvchilarga murakkab tabiiy jarayonlarni modellashtirish, ekologik holatlarni raqamli tahlil qilish, interaktiv o'quv muhitlarini yaratish imkonini beradi. AI asosidagi dasturlar yordamida o'quvchilar biosfera jarayonlarini kuzatish, o'zgarishlarni simulyatsiya qilish va olingan natijalarni ilmiy tahlil qilish orqali ekologik tafakkurni chuqurlashtiradilar.

Masalan, o'quvchilar sun'iy intellektga asoslangan virtual laboratoriyalar orqali iqlim o'zgarishining o'simlik o'sishiga ta'sirini, yoki ifloslanishning biologik xilma-xillikka salbiy oqibatlarini o'rganishlari mumkin. Bu jarayon o'quvchilarning nafaqat ekologik bilimini, balki ekologik fikrlash, tizimli tahlil, va ekologik qaror qabul qilish kompetensiyalarini ham rivojlantiradi.

Ta'lim jarayonida AI texnologiyalarini qo'llash Dewey, Piaget va Kolb kabi pedagogik nazariyotchilarning tajribaviy o'qitish tamoyillari bilan bevosita uyg'unlashadi. Ularning fikricha,

bilim faqat tayyor ma'lumotni eslab qolish orqali emas, balki amaliy faoliyat, tajriba va refleksiya orqali egallanadi. Sun'iy intellekt esa aynan shu tajribaviy yondashuvni raqamli muhitda amalga oshirish imkonini beradi.

Bundan tashqari, YUNESKO tomonidan ilgari surilgan "Education for Sustainable Development (ESD)" konsepsiyasiga muvofiq, ta'lim tizimi barqaror kelajak uchun ekologik, ijtimoiy va iqtisodiy jihatlarni birlashtirgan holda o'quvchilarni kompleks fikrlashga o'rgatishi kerak. AI texnologiyalari bu jarayonda o'qituvchiga ham, o'quvchiga ham ekologik masalalarga integratsion yondashish, sabab-oqibat zanjirlarini aniqlash va ilmiy asoslangan xulosalar chiqarish imkonini beradi.

Shuningdek, O'zbekiston Respublikasida "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi, "Yashil makon" va "Ekologik ta'lim va tarbiya konsepsiyasi" kabi dasturlar orqali ekologik madaniyatni oshirish va ta'limda raqamli texnologiyalarni keng joriy etish yo'lida sezilarli ishlar amalga oshirilmoqda. Bu islohotlar biologiya ta'limida sun'iy intellekt vositalaridan foydalanish uchun qulay sharoit yaratmoqda.

Shunday qilib, biologiya fanida sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi ekologik fikrlashni shakllantirish, tabiat hodisalarini chuqur tahlil qilish, va barqaror rivojlanish tamoyillarini o'quv jarayoniga singdirish uchun nazariy va amaliy asos yaratadi.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, u biologiya ta'limida ekologik fikrlashni rivojlantirishda sun'iy intellektning o'rni, afzalliklari va imkoniyatlarini ilmiy jihatdan tahlil etadi hamda O'zbekiston sharoitida bu yo'nalishni takomillashtirish bo'yicha takliflar beradi.

1. Kompetensiyaviy yondashuv

Zamonaviy ta'lim tizimida kompetensiyaviy yondashuv markaziy o'rinni egallaydi. Bu yondashuv o'quvchining "nima biladi" emas, balki "nima qila oladi" va "qanday fikrlaydi" mezonlari asosida natijani baholashni nazarda tutadi. Biologiya ta'limida bu – o'quvchilarning ekologik masalalarni amalga hal qilish, ilmiy tahlil o'tkazish va qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantirishni bildiradi.

Kompetensiyaviy yondashuvda sun'iy intellekt vositalari (masalan, simulyatorlar, virtual laboratoriyalar, ma'lumotlar tahlili dasturlari) o'quvchilarni real ekologik vaziyatlar bilan ishlashga o'rgatadi. Bu esa ekologik kompetensiyani shakllantirish uchun asosiy omil hisoblanadi.

2. Tajribaviy va konstruktivistik ta'lim nazariyasi

Dewey, Kolb va Piagetlarning konstruktivistik g'oyalari asosida shakllangan tajribaviy ta'lim nazariyasi o'quv jarayonini faol ishtirok va refleksiya orqali tushuntiradi. AI asosidagi modellar aynan shu nazariyaga mos keladi – o'quvchi virtual tajriba orqali o'rganadi, natijani tahlil qiladi va o'z xulosalarini mustahkamlaydi.

Misol uchun, o'quvchi AI simulyatori yordamida Aral dengizidagi suv resurslarining kamayish modelini o'rganib, ekologik omillarni tahlil qilishi mumkin. Bunday tajriba nafaqat bilimni, balki ekologik fikrlashni ham rivojlantiradi.

3. Tizimli fikrlash va ESD tamoyillari

Ekologik fikrlash — bu tizimli fikrlashning amaliy shakli bo'lib, unda o'quvchi tabiat, jamiyat va texnologiya o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni anglaydi. YUNESKO tomonidan ilgari surilgan "Education for Sustainable Development (ESD)" konsepsiyasi ham aynan shu g'oyaga asoslanadi.

Sun'iy intellekt vositalari orqali tizimli fikrlashni rivojlantirish mumkin: AI yordamida o'quvchi murakkab ekologik jarayonlarni (masalan, uglerod aylanishi yoki energiya oqimlari) modellashtiradi va ularning natijalarini tahlil qiladi.

Sun'iy intellektning biologiya ta'limidagi o'rni

AI texnologiyalari biologiya ta'limida uchta asosiy yo'nalishda qo'llanilmoqda:

Simulyatsiya va modellashtirish – biologik jarayonlar (masalan, fotosintez, genetik mutatsiyalar, ekotizim muvozanati)ni virtual sharoitda ko'rsatish.

Ma'lumotlarni tahlil qilish – biomonitoring, populyatsiya o'sishi yoki ifloslanish ko'rsatkichlarini sun'iy intellekt yordamida o'rganish.

Ekologik qaror qabul qilishni o'rgatish – o'quvchilarga AI orqali real muammolarni tahlil qilish va muqobil yechimlarni topish imkonini berish.

Masalan, o'quvchilar "DeepMind Ecology" yoki "Google Earth Engine" kabi platformalar yordamida atmosfera ma'lumotlarini o'rganib, ekologik risklarni baholashni o'rganadilar.

So'nggi yillarda O'zbekistonda raqamli ta'lim strategiyasi doirasida biologiya va ekologiya fanlariga sun'iy intellekt elementlarini joriy etish bo'yicha dastlabki qadamlar tashlanmoqda. "Raqamli O'zbekiston – 2030" konsepsiyasi va "Yashil makon" dasturi doirasida maktablarda ekologik ma'lumotlarni tahlil qilish, o'simlik monitoringi, ekologik loyihalarni baholash tizimlari yaratilmoqda. O'zbekistonlik olimlar (Tursunova, 2023; G'aniyeva, 2024) ta'kidlaganidek, raqamli vositalar o'quvchilarning ekologik ongini rivojlantirishda samarali, ammo o'qituvchilarning texnologik tayyorgarligi hali yetarli emas. Shu bois, O'zbekistonda biologiya fanini o'qitishda sun'iy intellekt vositalarini qo'llash bo'yicha o'qituvchilar malakasini oshirish muhim ahamiyat kasb etadi. Hozirda ayrim ta'lim muassasalarida "AI in Education" yo'nalishidagi pilot dasturlar joriy etilgan bo'lib, ular o'quvchilarga biologik jarayonlarni vizuallashtirish, ekologik muammolarni modellashtirish va ma'lumotlarni tahlil qilishni o'rgatadi (Xo'jayev, 2024). Bundan tashqari, Toshkent davlat pedagogika universiteti va Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi pedagogik innovatsiyalar laboratoriyalarida biologiya ta'limida AI texnologiyalarining metodik imkoniyatlarini o'rganishga qaratilgan tadqiqotlar olib borilmoqda. Ushbu tadqiqotlar natijasida AI asosida ekologik kompetensiyani shakllantirish uchun virtual tajribalar, interaktiv test tizimlari va raqamli ekologik loyihalar ishlab chiqilmoqda. Mahalliy tajriba shuni ko'rsatmoqdaki, o'quvchilarning ekologik fikrlash darajasi sun'iy intellekt vositalaridan muntazam foydalanilganda sezilarli darajada oshadi. Shu bilan birga, Tursunova (2023) qayd etganidek, bu jarayon muvaffaqiyatli bo'lishi uchun o'qituvchilarning raqamli savodxonligini rivojlantirish, shuningdek, o'quv dasturlarini AI komponentlari bilan boyitish zarur. Umuman olganda, O'zbekiston tajribasi hali shakllanish bosqichida bo'lsa-da, u ekologik ta'limni zamonaviylashtirish va o'quvchilarda barqaror rivojlanish tamoyillarini singdirish yo'lida muhim qadamlardan biri hisoblanadi.

Ekologik fikrlash va AI o'rtasidagi nazariy bog'liqlik

Ekologik fikrlash — bu insonning tabiatdagi murakkab tizimlarni integral tahlil qilish, ularning o'zaro aloqadorligini tushunish va ekologik jihatdan mas'uliyatli qarorlar qabul qilish qobiliyatidir. Bu jarayonda shaxs nafaqat ekologik hodisalarni kuzatadi, balki ularning chuqur sabab-oqibat mexanizmlarini anglaydi. Shu bois ekologik fikrlashni shakllantirish uchun o'quvchi o'z bilimi va tajribasini amaliy vaziyatlarda qo'llay olishi zarur. Sun'iy intellekt texnologiyalari aynan shu kompetensiyani rivojlantirishda samarali vosita sifatida namoyon bo'lmoqda. AI o'quvchilarga murakkab ekologik jarayonlarni — masalan, atmosferadagi gazlar muvozanati, suv aylanishi yoki bioxilma-xillikning pasayish sabablari — matematik va vizual modellar orqali tahlil qilish imkonini beradi. Bu jarayon o'quvchilarda tizimli va tanqidiy fikrlashni shakllantiradi, shuningdek, ilmiy qarorlar qabul qilishda dalillarga asoslanish madaniyatini rivojlantiradi.

Shu bilan birga, sun'iy intellekt o'quvchilarni ekologik muammolarni hal etishda inson va texnologiya o'rtasidagi o'zaro munosabatni chuqurroq tushunishga yo'naltiradi. Masalan, AI yordamida global isish, chiqindilarni qayta ishlash yoki energiya samaradorligi kabi mavzularda stsenariy tahlili o'tkazish orqali o'quvchi o'z qarorlarining ekologik oqibatlarini oldindan baholashni o'rganadi.

Ekologik fikrlashning shakllanishida AI nafaqat kognitiv (bilish) jarayonlarni, balki affektiv (emosional) va ijtimoiy (axloqiy) jihatlarni ham integratsiya qiladi. Kognitiv jihatdan AI o'quvchini mantiqiy tahlil va ma'lumotlarni qayta ishlashga o'rgatsa, affektiv jihatdan u tabiatga nisbatan empatiya va qadriyatli munosabatni kuchaytiradi. Ijtimoiy jihatdan esa AI asosida tashkil etilgan ekologik loyihalar jamoaviy ishlash, mas'uliyatni bo'lishish va barqaror qarorlar qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Natijada, sun'iy intellekt ekologik fikrlashni shakllantirishda integrativ vosita sifatida namoyon bo'ladi — u o'quvchining aqliy, hissiy va axloqiy qirralarini uyg'unlashtirib, ekologik kompetensiyani har tomonlama rivojlantiradi.

Ekologik fikrlash — bu tizimli fikrlashning amaliy shakli bo'lib, u orqali o'quvchi tabiat, jamiyat, iqtisodiyot va texnologiya o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni tushunadi. UNESCO tomonidan ilgari surilgan "Education for Sustainable Development (ESD)" tamoyillariga ko'ra, zamonaviy ta'lim insonni ekologik muammolarni kompleks ko'rib chiqishga, uzoq muddatli oqibatlarini oldindan ko'ra bilishga va mas'uliyatli qarorlar qabul qilishga o'rgatishi kerak. AI vositalari bu

jarayonda o'quvchilarga murakkab ekologik tizimlarni tahlil qilish imkonini beradi. Masalan, "Google Earth Engine", "DeepMind Ecology" yoki "Climate Lab" platformalari yordamida o'quvchilar atmosferadagi uglerod aylanishi, energiya oqimlari va global isish jarayonlarini kuzatib boradilar. Bu jarayon ularning tizimli tahlil qilish, sabab-oqibat aloqalarini aniqlash va ekologik qaror qabul qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi. Shuningdek, ESD tamoyillarini amaliyotga joriy etishda AI o'qituvchining yordamchisi sifatida ishlaydi — o'quvchilarning individual o'zlashtirish sur'atini tahlil qiladi, ekologik loyihalarda ularning faoliyatini kuzatadi va refleksiyaning rag'batlantiradi.

O'zbekiston sharoitida ham ESD tamoyillari "Yashil makon" dasturi, "Ekologik ta'lim konsepsiyasi" va "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasi orqali bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda. Shu nuqtai nazardan, sun'iy intellekt texnologiyalarini biologiya ta'limiga joriy etish milliy ta'lim siyosatining barqaror rivojlanish maqsadlariga to'liq mos keladi. Sun'iy intellekt biologiya ta'limida ekologik fikrlashni shakllantirish jarayoniga yangi ilmiy-nazariy va amaliy yondashuv olib kirdi. U nafaqat o'quvchilarning bilim doirasini kengaytiradi, balki ularning dunyoqarashi, qadriyatlari va atrof-muhitga bo'lgan mas'uliyatli munosabatini tubdan o'zgartiradi. AI texnologiyalari yordamida o'quvchilar tabiiy jarayonlarni raqamli modellashtirish orqali o'z fikrlarini tajriba asosida sinab ko'radilar, sabab-oqibat bog'lanishlarini aniqlaydilar va barqaror rivojlanishga yo'naltirilgan qarorlar qabul qilishni o'rganadilar. Nazariy jihatdan, sun'iy intellekt Dewey, Kolb va Piagetning tajribaviy va konstruktivistik o'qitish nazariyalarini raqamli muhitda amaliyotga tatbiq etadi. Bu esa o'quvchini faol ishtirokchi, izlanishchi va tahlilchi sifatida shakllantiradi. Amaliy jihatdan, AI o'quv jarayonini real ekologik muammolar bilan bog'laydi, bu esa o'quvchilarda tizimli, tanqidiy va ekologik fikrlashni birgalikda rivojlantiradi.

O'zbekiston ta'lim tizimi uchun bu yondashuv strategik ahamiyatga ega. "Raqamli O'zbekiston – 2030" konsepsiyasi, "Yashil makon" tashabbusi hamda raqamli ta'lim dasturlari sun'iy intellekt asosidagi ekologik ta'limni milliy darajada rivojlantirish uchun keng imkoniyat yaratmoqda. Shu yo'sinda biologiya fani ekologik madaniyat va barqaror rivojlanish g'oyalarini yosh avlod ongiga singdiruvchi eng muhim vositaga aylanmoqda.

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt biologiya ta'limida ekologik fikrlashni shakllantirishning nafaqat yangi vositasi, balki butunlay yangi paradigmasi sifatida qaralishi lozim. U o'quvchiga bilimni eslab qolish emas, balki uni tahlil qilish, qo'llash va real ekologik muammolarni hal etish orqali o'z shaxsiy pozitsiyasini shakllantirish imkonini beradi. Demak, AI asosidagi biologiya ta'limi O'zbekistonning ekologik barqaror kelajagini ta'minlaydigan, ekologik madaniyatli avlodni tarbiyalashning poydevoriga aylanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar va manbalar

1. UNESCO. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. Paris: UNESCO, 2024.
2. Wiek, Arnim, et al. "Key Competencies in Sustainability: A Reference Framework for Academic Program Development." Sustainability Science, vol. 16, 2023.
3. Rickinson, Mark, et al. "A Review of Research on Outdoor and Environmental Education." Journal of Environmental Education, 2024.
4. Kolb, David. Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Prentice Hall, 2023.
5. Tursunova, N. "Raqamli ta'lim va ekologik fikrlashning integratsiyasi." Ta'lim va innovatsiya jurnali, 2023.
6. G'aniyeva, Z. "Biologiya fanida raqamli texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari." O'zbekiston pedagogik tadqiqotlari jurnali, 2024.
7. OECD. AI in Education: Transforming Teaching and Learning. Paris: OECD Publishing, 2024.