

TEXNOLOGIYA DARSLARIDA EKOLOGIK TAFAKKURNI SUN’IY INTELLEKT YORDAMIDA RIVOJLANTIRISH

Abdunazarov Dilmurod A’zamjon o’g’li

abdunazarovdilmurod2@gmail.com

Abdunazarova Husnida Dilmurod qizi

abdunazarovahusnida@gmail.com

Namangan davlat pedagogika institute

Ta’lim va tarbiya nazariyasi va metodikasi “yo’nalishi magistrantlari.

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.23685430>

Annotatsiya: Ushbu tezisda umumiy o’rta ta’lim maktablarining Texnologiya fani darslarida o’quvchilarning ekologik tafakkurini sun’iy intellekt (SI) vositalari yordamida rivojlantirishning nazariy asoslari va metodik yo’llari yoritilgan. Ekologik tafakkurning motivatsion-qadriyatli, kognitiv, tizimli-tahliliy va amaliy-faoliyatli tarkibiy qismlari asoslab berilgan. SI vositalarining hayotiy sikl tahlili, chiqindini prognozlash, materiallarni tanlash va loyiha baholashdagi didaktik imkoniyatlari ochib berilgan. To’rt bosqichli metodik model, 5–9-sinflar uchun dars misollari va baholash mezonlari taklif etilgan.

Kalit so’zlar: ekologik tafakkur, sun’iy intellekt, Texnologiya fani, barqaror rivojlanish, hayotiy sikl tahlili, ekologik izi, STEAM, loyiha faoliyati, raqamli kompetentlik.

Аннотация: В данной работе рассматриваются теоретические основы и методологические подходы к развитию экологического мышления учащихся с использованием инструментов искусственного интеллекта (ИИ) на уроках технологии в общеобразовательных средних школах. Обосновываются мотивационно-ценностный, познавательный, систематически-аналитический и практико-практический компоненты экологического мышления. Раскрываются дидактические возможности инструментов ИИ в анализе жизненного цикла, прогнозировании отходов, выборе материалов и оценке проектов. Предлагается четырехэтапная методологическая модель, примеры уроков и критерии оценки для 5-9 классов.

Ключевые слова: экологическое мышление, искусственный интеллект, технология, устойчивое развитие, анализ жизненного цикла, экологический след, STEAM, проектная деятельность, цифровая компетентность.

Abstract: This thesis outlines the theoretical foundations and methodological approaches for developing students' ecological thinking in "Technology" classes within general secondary schools, utilizing artificial intelligence (AI) tools. The components of ecological thinking—motivational-value-based, cognitive, systemic-analytical, and practical-activity-oriented—are substantiated. The didactic potential of AI tools in areas such as life cycle analysis, waste forecasting, material selection, and project evaluation is explored. A four-stage methodological model, along with lesson examples for grades 5–9 and assessment criteria, is proposed.

Keywords: ecological thinking, artificial intelligence, Technology (subject), sustainable development, life cycle analysis, ecological footprint, STEAM, project-based activity, digital competence

KIRISH

XXI asrda insoniyat oldida turgan global ekologik muammolar — iqlim oʻzgarishi, suv tanqisligi, tuproq degradatsiyasi, maishiy va sanoat chiqindilarining ortishi — ta’lim tizimiga yangi vazifalar qoʻymoqda. Endilikda oʻquvchiga ekologik bilimlarni berishning oʻzi yetarli emas, balki uning tabiat va texnika oʻrtasidagi oʻzaro bogʻliqlikni tizimli koʻra oladigan, oʻz texnologik qarorlarining oqibatlarini oldindan baholay oladigan tafakkurini shakllantirish zarur. Bu ayniqsa Oʻzbekiston uchun dolzarb: Orol fojiasi, Markaziy Osiyoda suv resurslarining cheklanganligi va shaharlarda havo ifloslanishi ekologik madaniyatni milliy xavfsizlik masalasiga aylantirmoqda.

Texnologiya fani bu borada alohida oʻrin tutadi. Chunki aynan shu fanda oʻquvchi material tanlaydi, buyum loyihalaydi, energiya va resurs sarflaydi, chiqindi hosil qiladi. Boshqacha aytganda, ekologik qaror bu yerda nazariy emas, balki amaliy-moddiy tus oladi. Shu bilan birga, sunʼiy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi oʻquvchiga murakkab ekologik hisob-kitoblarni bajarish, maʼlumotlarni tahlil qilish va loyiha oqibatlarini modellashtirish imkonini bermoqda.

Mavzuning normativ asoslarini “Ta’lim toʻgʻrisida”gi Oʻzbekiston Respublikasi Qonuni (OʻRQ-637, 2020), “Oʻzbekiston — 2030” strategiyasi, Oʻzbekiston Respublikasi Prezidentining “Sunʼiy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari toʻgʻrisida”gi PQ-4996-son qarori (2021) hamda 2030-yilgacha boʻlgan davrda atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasi tashkil etadi. BMTning Barqaror rivojlanish maqsadlari (ayniqsa 4.7, 12 va 13-maqsadlar) ham ta’limda barqarorlik tafakkurini shakllantirishni ustuvor vazifa sifatida belgilaydi.

Texnologiya darslarida SI vositalaridan foydalanib oʻquvchilarning ekologik tafakkurini rivojlantirishning metodik modelini ishlab chiqish va uning samaradorlik mezonlarini asoslash.

Ekologik tafakkur tushunchasi va tarkibiy qismlari

Pedagogik adabiyotlarda ekologik tafakkur shaxsning tabiat, jamiyat va texnika oʻrtasidagi munosabatlarni tizimli idrok etishi, ekologik vaziyatni tahlil qilishi va oqibatlarni hisobga olgan holda qaror qabul qilish qobiliyati sifatida talqin etiladi. Bu tushuncha L.S.Vygotskiyning ichki tafakkur rivoji, J.Dyuining tajriba orqali oʻrganish gʻoyalari hamda F.Kapraning “ekologik savodxonlik” (ecoliteracy) konsepsiyasiga tayanadi. Oʻzbek pedagogikasida J.Yoʻldoshev, N.Muslimov va U.Tolipovning tadqiqotlarida kasbiy-texnologik tayyorgarlikni qadriyatli yondashuv bilan uygʻunlashtirish masalalari yoritilgan.

Texnologiya fani kontekstida ekologik tafakkurni quyidagi toʻrt komponent orqali tavsiflash maqsadga muvofiq:

Komponent	Mazmuni	Texnologiya darsidagi koʻrinishi
Motivatsion-qadriyatli	Tabiatga masʼuliyatli munosabat, "yashil" tanlovga ichki ehtiyoj	Oʻquvchi buyum uchun qayta ishlangan materialni oʻz xohishi bilan tanlaydi
Kognitiv	Materiallar, energiya, chiqindilar haqidagi ekologik bilimlar	Plastik, yogʻoch, metallning parchalanish muddati va ekologik izini biladi

Komponent	Mazmuni	Texnologiya darsidagi ko‘rinishi
Tizimli-tahliliy	Sabab-oqibat zanjirini ko‘rish, hayotiy sikl bo‘yicha fikrlash	Buyumni xomashyodan utilizatsiyagacha bo‘lgan bosqichlarda tahlil qiladi
Amaliy-faoliyatli	Ekologik mezonga mos loyiha yaratish va uni baholash	Kam chiqindili texnologik xarita tuzadi, tejamkor yechim taklif qiladi

Ushbu komponentlar ierarxik emas, balki o‘zaro bog‘liq tizimni tashkil etadi. Masalan, kognitiv bilimlarsiz tizimli tahlil yuzaki bo‘ladi, motivatsiyasiz esa amaliy faoliyat rasmiy tus oladi. Akmeologik yondashuv nuqtai nazaridan ekologik tafakkur shaxs kamolotining muhim cho‘qqilaridan biri bo‘lib, u o‘quvchining o‘z-o‘zini rivojlantirishga yo‘naltirilgan faoliyatida eng yuqori darajaga ko‘tariladi.

Sun‘iy intellekt vositalarining didaktik imkoniyatlari

SI Texnologiya darsida o‘quvchi o‘rniga fikrlovchi vosita emas, balki uning tafakkurini kengaytiruvchi "kognitiv hamkor" sifatida qo‘llanishi lozim. Bu yondashuv S.Papertning konstruksionizm g‘oyasi va TPACK (Mishra–Koehler) modeliga mos keladi: texnologiya, pedagogika va fan mazmuni yagona tizimda uyg‘unlashadi. SI vositalarining ekologik tafakkurni rivojlantirishdagi asosiy imkoniyatlari quyidagilardan iborat.

1. **Generativ suhbatdosh modellar**. O‘quvchi “Paxta va poliester ko‘ylakning ekologik izini solishtir”kabi so‘rov orqali dastlabki ma’lumot oladi, so‘ngra uni darslik va ishonchli manbalar bilan tekshiradi. Bu tanqidiy fikrlash va ma’lumotni verifikatsiya qilish ko‘nikmasini shakllantiradi.

2. **Hayotiy sikl tahlili kalkulyatorlari**. SI asosidagi onlayn kalkulyatorlar buyumning CO₂ ekvivalentidagi uglerod izini hisoblaydi. Masalan, 1 kg qayta ishlanmagan alyuminiy ishlab chiqarish taxminan 8–12 kg CO₂ chiqaradi, qayta ishlangan alyuminiy esa bundan 90–95% kam energiya talab qiladi. O‘quvchi bu raqamlarni o‘z loyihasiga tatbiq etadi.

3. **Kompyuter ko‘rishi ilovalari**. Smartfon kamerasi orqali chiqindini taniydigan dasturlar (masalan, Google Lens, chiqindi saralash ilovalari) o‘quvchiga materialni turi bo‘yicha aniqlash va qayta ishlash yo‘lini topishga yordam beradi.

4. **Generativ dizayn va optimallashtirish**. Tinkercad, Fusion 360 kabi platformalardagi SI funksiyalari detal shaklini material sarfini kamaytiradigan qilib optimallashtiradi. O‘quvchi "mustahkamlik saqlangan holda material 30% kam sarflandi" degan natijani ko‘rib, resurs tejamkorligini amalda his qiladi.

5. **Ma’lumotlar tahlili va prognoz**. Sinf yoki maktab chiqindilari, elektr energiya sarfi bo‘yicha to‘plangan ma’lumotlar SI yordamida grafiklarga aylantiriladi va kelgusi oylar uchun prognoz qilinadi.

Shu bilan birga, SI qo‘llashning cheklovlari ham hisobga olinishi kerak: generativ modellar ba’zan noaniq raqamlar beradi, ular ishlashining o‘zi ham energiya sarfiga ega. Bu holatning o‘zi o‘quvchilar bilan muhokama qilinadigan ekologik dilemmaga aylantirilishi mumkin: “Raqamli texnologiyaning ekologik narxi qanday?”

Metodik model va dars misollari

Tadqiqot doirasida “Muammo — Tahlil — Loyiha — Refleksiya” deb nomlangan to‘rt bosqichli metodik model ishlab chiqildi. Har bir bosqichda SI vositasi aniq didaktik vazifani bajaradi.

1. **Muammoni anglash (motivatsion bosqich).** O‘qituvchi mahalliy ekologik vaziyatni taqdim etadi: masalan, Namangan shahrida bir oilada oyiga o‘rtacha 3–4 kg plastik qadoq chiqindisi hosil bo‘lishi. O‘quvchilar SI suhbatdoshidan muammoning global va mahalliy jihatlarini haqida savollar so‘raydi.

2. **Tahlil va hisob-kitob (kognitiv-tahliliy bosqich).** O‘quvchilar SI kalkulyatorlari yordamida materiallarning ekologik izini solishtiradi, hayotiy sikl sxemasini tuzadi va olingan raqamlarni ishonchli manba bilan tekshiradi.

3. **Ekologik loyiha (amaliy bosqich).** O‘quvchilar kam chiqindili yoki qayta ishlangan materialdan buyum loyihalaydi; generativ dizayn vositasi bilan shaklni optimallashtiradi va texnologik xarita tuzadi.

4. **Refleksiya va baholash (qadriyatli bosqich).** Loyihaning ekologik samarasi hisoblanadi, o‘quvchi "Mening qarorim tabiatga qanday ta’sir qildi?" savoliga yozma javob beradi, SI bilan ishlash tajribasini tanqidiy baholaydi.

Modelning sinflar kesimidagi tatbiqi quyidagi dars misollarida ko‘rsatilgan:

Sinf	Dars mavzusi	SI vositasi va topshiriq	Ekologik natija
5-sinf	Qog‘oz va kartondan buyumlar	SI suhbatdoshi bilan qog‘ozni qayta ishlash jarayonini o‘rganish; eski kartondan qalamdon yasash	1 t qayta ishlangan qog‘oz taxminan 17 ta daraxtni saqlab qolishini hisoblash
6-sinf	Yog‘ochga ishlov berish	Generativ dizayn orqali taxtachada detalni bichishda chiqindi foizini kamaytirish	Bichish chiqindisini 25–30% dan 10–15% gacha kamaytirish
7-sinf	Metallarga ishlov berish	Uglerod izi kalkulyatori bilan qayta ishlangan va yangi alyuminiyni solishtirish	Energiya tejimini foizda va kVt·soatda ifodalash
8-sinf	Elektrotexnika asoslari	Uy elektr sarfi ma’lumotini SI orqali tahlil qilish, LED va cho‘g‘lanma lampalarni solishtirish	60 Vt lampalarni 9 Vt LED bilan almashtirib yiliga ~186 kVt·soat tejash (kuniga 10 soat)
9-sinf	Ijodiy loyiha	Maktab chiqindilarini kompyuter ko‘rishi ilovasi bilan saralash va oylik prognoz tuzish	Saralash darajasini oshirish bo‘yicha maktab miqyosidagi taklif

Masalan, 8-sinf darsida o‘quvchi quyidagi hisobni bajaradi: $(60 - 9) \text{ Vt} \times 10 \text{ soat} \times 365 \text{ kun} = 186\,150 \text{ Vt} \cdot \text{soat} \approx 186 \text{ kVt} \cdot \text{soat}$. Agar 1 kVt·soat elektr energiya ishlab chiqarishda o‘rtacha 0,5 kg CO₂ ajralishi hisobga olinsa, bitta lampalarni almashtirish yiliga taxminan 93 kg CO₂

chiqindisini kamaytiradi. SI bu hisobni tez bajarishga yordam beradi, ammo uning mantig‘ini o‘quvchi o‘zi tushuntirib berishi shart.

Baholash mezonlari va kutilgan natijalar

Ekologik tafakkur rivojlanganlik darajasini aniqlash uchun har bir komponent bo‘yicha uch darajali (past, o‘rta, yuqori) mezonlar tizimi taklif etiladi:

Komponent	Past daraja	O‘rta daraja	Yuqori daraja
Motivatsion-qadriyatli	Ekologik masalaga befarq, topshiriqni majburan bajaradi	Ekologik tanlovni o‘qituvchi tavsiyasi bilan qiladi	Ekologik yechimni mustaqil izlaydi, tengdoshlarini ham undaydi
Kognitiv	Materiallarning ekologik xususiyatlarini bilmaydi	Asosiy ma’lumotlarni biladi, ammo solishtira olmaydi	Materiallarni ekologik iz bo‘yicha raqamlar bilan solishtiradi
Tizimli-tahliliy	Faqat tayyorlash bosqichini ko‘radi	Hayotiy siklning 2–3 bosqichini tahlil qiladi	Xomashyodan utilizatsiyagacha to‘liq zanjirni asoslab beradi
Amaliy-faoliyatli	Loyihada ekologik mezon yo‘q	Ekologik mezon qisman hisobga olingan	Loyiha chiqindi va energiya tejami hisobi bilan asoslangan

Diagnostika vositalari sifatida so‘rovnoma (Likert shkalasi), ekologik vaziyatli masalalar testi, loyiha portfoliosi va refleksiv esse qo‘llaniladi. Har bir komponent 0–10 ball bilan baholanib, umumiy ko‘rsatkich 40 ballik shkalada aniqlanadi: 0–16 — past, 17–29 — o‘rta, 30–40 — yuqori daraja.

Model tatbiq etilganda quyidagi natijalar kutiladi: o‘quvchilarning materiallarni ekologik iz bo‘yicha solishtira olish ko‘nikmasi shakllanadi; loyihalarda qayta ishlangan va mahalliy materiallardan foydalanish ulushi ortadi; SI tomonidan berilgan ma’lumotni tanqidiy tekshirish odati paydo bo‘ladi. Natijalar samaradorligi tajriba va nazorat guruhlarini Pirson χ^2 mezoni yordamida solishtirish orqali statistik jihatdan asoslanadi.

XULOSA

O‘tkazilgan tahlil quyidagi xulosalarni chiqarish imkonini beradi.

Birinchidan, Texnologiya fani ekologik tafakkurni rivojlantirish uchun eng qulay muhitdir, chunki unda ekologik qaror o‘quvchining real material, energiya va chiqindi bilan bog‘liq amaliy faoliyatida namoyon bo‘ladi.

Ikkinchidan, ekologik tafakkur motivatsion-qadriyatli, kognitiv, tizimli-tahliliy va amaliy-faoliyatli komponentlarning yaxlit birligi sifatida shakllantirilishi lozim.

Uchinchidan, SI vositalari — generativ suhbatdoshlar, hayotiy sikl kalkulyatorlari, kompyuter ko‘rishi va generativ dizayn — o‘quvchiga murakkab ekologik hisob-kitoblarni

bajarish va oqibatlarni modellashtirish imkonini beradi. Biroq ular tafakkurni almashtiruvchi emas, balki kuchaytiruvchi vosita sifatida qo‘llanishi shart.

To‘rtinchidan, “Muammo — Tahlil — Loyiha — Refleksiya” modeli va uch darajali baholash mezonlari Texnologiya o‘qituvchilariga ekologik ta’limni tizimli va o‘lchanadigan shaklda tashkil etish imkonini beradi. Kelgusi tadqiqotlar modelning tajriba-sinov natijalarini statistik tahlil qilishga va bo‘lajak Texnologiya o‘qituvchilarini SI asosida ekologik ta’limga tayyorlash metodikasini ishlab chiqishga yo‘naltiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. O‘zbekiston Respublikasining “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni. O‘RQ-637-son, 23.09.2020.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2030-yilgacha bo‘lgan davrda O‘zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5863-son Farmoni. 30.10.2019.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Sun’iy intellekt texnologiyalarini jadal joriy etish uchun shart-sharoitlar yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4996-son qarori. 17.02.2021.
4. Yo‘ldoshev J.G‘., Usmonov S.A. Pedagogik texnologiya asoslari. — T.: O‘qituvchi, 2004.
5. Muslimov N.A. Kasb ta’limi o‘qituvchisini kasbiy shakllantirishning nazariy-metodik asoslari: monografiya. — T.: Fan, 2004.
6. Tolipov O‘.Q., Usmonboyeva M. Pedagogik texnologiyalarning tatbiqiy asoslari. — T.: Fan, 2006.
7. Xusayinova G., Masalbekova Sh. Akmeologik yondashuv asosida o‘quvchilarda texnologik tafakkurni shakllantirish metodikasi (5-sinf misolida) // O‘zMU xabarlar. — 2026. — № 3. — B. 227–229.
8. Xusayinova G.A., Muxitdinova J.R. Pedagogik akmeologiya – pedagog kasbiy kamolotining uzluksiz taraqqiyot sifatida // Ta’lim va taraqqiyot. – 2026. – № 5. – B. 1011–1021.
9. Абдуллаева О.С., Хусаинова Г.А. Акмеологический подход к формированию эпистемических знаний студентов на занятиях по технологиям // Илм, tadqiqot va taraqqiyot. – 2026. – № 1(15). – С. 122–128.