

“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” **XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL**

STEAM YONDASHUVI VA SUN’IY INTELEKT TEXNOLOGIYALARINI BOSHLANG’ICH TA’LIM O’QITUVCHILARINING EKOLOGIK KOMPETENTLIGINI TAKOMILLASHTIRISH METODIKASI

Kuchkinov Abdumalik Yuldashovich,
pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
CHDPU, “Maktabgach va boshlang‘ich ta‘lim metodikasi”
kafedrasi dotsenti

Mustarova Dildora Eshmamatovna
Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti
“Pedagogika va psixologiya kafedrasi” kafedrasi mustaqil
izlanuvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada STEAM yondashuvi va sun‘iy intellekt texnologiyalarini qo‘llash orqali boshlang‘ich ta‘lim o‘qituvchilarining ekologik kompetentligini takomillashtirish metodikasi taklif etilgan. Tadqiqot natijalari o‘qituvchilarning ekologik bilim, ko‘nikma va malakalarini oshirishda integratsion yondashuvning samaradorligini tasdiqladi. Tajriba ishtirokchilarning ekologik kompetentlik ko‘rsatkichlarida sezilarli o‘sish qayd etildi.

Kalit so‘zlar: STEAM yondashuvi, sun‘iy intellekt, ekologik kompetentlik, boshlang‘ich ta‘lim, pedagogik injiniring, ekologik ta‘lim, integratsion yondashuv, o‘qituvchi malakasi, zamonaviy texnologiyalar, barqaror rivojlanish

Аннотация: В данной статье предлагается методика совершенствования экологической компетентности учителей начального образования посредством применения STEAM-подхода и технологий искусственного интеллекта. Результаты исследования подтвердили эффективность интеграционного подхода в повышении экологических знаний, умений и навыков педагогов. У участников эксперимента зафиксирован значительный рост показателей экологической компетентности.

Ключевые слова: STEAM-подход, искусственный интеллект, экологическая компетентность, начальное образование, педагогическая инженерия, экологическое образование, интеграционный подход, квалификация учителя, современные технологии, устойчивое развитие.

Abstract: This article proposes a methodology for improving the environmental competence of primary education teachers through the application of the STEAM approach and artificial intelligence technologies. The research results confirmed the effectiveness of an integrative approach in enhancing teachers’ environmental knowledge, skills, and competencies. A significant increase in environmental competence indicators was recorded among the participants of the experiment.

Keywords: STEAM approach, artificial intelligence, environmental competence, primary education, pedagogical engineering, environmental education, integrative approach, teacher qualification, modern technologies, sustainable development.

“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL

Kirish. Malumki, har qanday jamiyatning ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyoti ta’lim tizimining sifatiga, xususan, pedagog kadrlarning professional kompetentligiga bevosita bog’liqdir. Zamonaviy dunyoda ekologik muammolar kundan-kun keskinlashib bormoqda va bu hodisalar insoniyatning barqaror rivojlanish istiqbollari jiddiy tahdid solmoqda. Shu munosabatdan ekologik ta’lim masalalari jahon hamjamiyatining ustuvor vazifalari qatoriga kiradi. O’qituvchilarning ekologik kompetentligini shakllantirish va takomillashtirish bugungi kunning dolzarb talablaridan biri hisoblanadi.

Dunyo sivilizatsiyasi rivojlanishining hozirgi sur’ati, axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining keng qamrovli tarqalishi va sun’iy intellekt tizimlarini turli sohalarga joriy etish jarayonlari ta’lim tizimidan yangi talablar qo’yishmoqda. Xalqaro tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, STEAM yondashuvi o’quvchilarning fanlarni integratsiyalash orqali kompleks muammolarni yechish qobiliyatini sezilarli darajada oshiradi. Bu yondashuv nafaqat tabiiy fanlarni, balki ekologik ta’limni ham qamrab olishi mumkin.

O’zbekistonning yangi taraqqiyot bosqichida izchillik bilan amalga oshirilayotgan ta’lim-tarbiya sohasidagi strategik vazifalarning muvaffaqiyatli hal etilishi zamonaviy pedagogik kadrlar tayyorlash tizimini tubdan takomillashtirishni talab qiladi. Respublikamizda ta’lim sifatini oshirish, o’qituvchilar malakasini yanada rivojlantirish maqsadida qator davlat dasturlari qabul qilingan bo’lib, ulardan eng muhimlari qatorida Kamolotli avlod dasturi va O’qituvchi va murabbiylar salohiyatini oshirish dasturini alohida ta’kidlash mumkin.

Nazariy ma’lumotlar mavzu bo’yicha o’rganilganlik darajasi quyidagicha belgilash imkonini berdi: xalqaro olimlarning ishlari ekologik kompetentlik tushunchasining multifunksionalligini va uning shakllanishida integratsion yondashuvning ahamiyatini tasdiqlaydi. Xususan, J. Dejon va X. Dreyver ekologik kompetentlikni shaxsning ekologik muammolarni tushunish, baholash va hal etish qobiliyati sifatida talqin qilishadi. Ushbu yondashuv o’qituvchining nafaqat nazariy bilimiga, balki amaliy ko’nikmalarga ham ega bo’lishi zarurligini ko’rsatadi.

Xorijlik olimlardan M. Sanders, K. Yakman va boshqalar STEAM yondashuvining pedagogik imkoniyatlarini keng tadqiq qilishgan. Ushbu tadqiqotchilar fikricha, STEAM ta’limi o’quvchilarga fanlararo integratsiyalashgan bilimlar asosida muammolarni hal etish, ijodiy fikrlash va tanqidiy tahlil qilish ko’nikmalarini shakllantiradi. Sun’iy intellekt texnologiyalari esa ta’lim jarayonini shaxsiyashtirish, o’quv materialini optimallashtirish va o’qituvchining professional faoliyatini qo’llab-quvvatlash imkoniyatlarini yaratadi.

Tadqiqotchi A. Karimov va Z. Rahimovning ishlari o’zbekistondagi ekologik ta’lim muammolarini yoritib, boshlang’ich ta’limda ekologik kompetentlikni shakllantirishning maxsus xususiyatlarini tahlil qilishgan. Ular o’qituvchilarning ekologik kompetentligini oshirishda integratsion yondashuv va zamonaviy texnologiyalardan foydalanish zarurligini ta’kidlaganlar. Shu bilan birga, STEAM va sun’iy intellekt texnologiyalarini birlashtirgan holda ekologik kompetentlikni rivojlantirish bo’yicha kompleks tadqiqotlar hali yetarlicha olib borilmagani ushbu maqolaning ilmiy yangiligi va ahamiyatini belgilaydi.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya borasida olib borilgan tahlillar shuni ko’rsatadiki, pedagogik injiniring yondashuvi o’qituvchi tayyorlash jarayonida samarali natijalarga erishish imkonini beradi. Bu yondashuv ta’lim jarayonini loyihalash, amalga oshirish va baholash bosqichlarida sistematik tahlil

“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL

va optimallashtirishni nazarda tutadi. Shuningdek, sun’iy intellekt texnologiyalari o’qituvchilarga ekologik ma’lumotlarni qayta ishlash, virtual laboratoriyalardan foydalanish va o’quv jarayonini individual talablarga moslashtirish imkoniyatlarini beradi.

Adabiyotlar tahlili. Zamonaviy pedagogika fanida ekologik kompetentlik tushunchasi ko’plab olimlar tomonidan tadqiq qilingan. Bu borada O. Gurova, V. Zaxlebnyy va boshqa tadqiqotchilar ekologik kompetentlikni shaxsning ekologik madaniyatining asosiy komponenti sifatida ko’rib chiqishadi. Uning fikricha, ekologik kompetentlik - bu shaxsning tabiat va jamiyat o’rtasidagi o’zaro aloqalarni tushunish, ekologik muammolarni aniqlash va ularni hal etish yo’llarini bilish qobiliyatidir.

STEAM yondashuvi bo’yicha olib borilgan tadqiqotlarga ko’ra, bu integratsion yondashuv o’qituvchilarning matematik, tabiiy fanlar, texnologiya va san’at sohalaridagi bilimlarini birlashtirish orqali murakkab muammolarni hal etish qobiliyatini rivojlantiradi. Tadqiqotlar natijasida STEAM ta’limi ishtirokchilarning kreativ fikrlash, muammolarni hal etish va jamoaviy ish qilish ko’nikmalarini ancha oshirishi aniqlangan. Jumladan, L. English va D. King o’tkazgan tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, STEAM yondashuvi o’qituvchilarning fanlarga bo’lgan qiziqishini 40% ga oshiradi.

Sun’iy intellekt texnologiyalarini ta’limda qo’llash bo’yicha olib borilgan ilmiy ishlar juda ko’p. Xitoy olimlari Y. Chen va Z. Liu sun’iy intellekt asosida shaxsiylashtirilgan ta’lim tizimlarining samaradorligini tahlil qilganlar. Tadqiqot natijalari ko’rsatadiki, sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish o’quv natijalarini 25-30% oshiradi, o’qituvchilarning o’z-o’zini rivojlantirish motivatsiyasini kuchaytiradi. Boshlang’ich ta’limda sun’iy intellekt texnologiyalari virtual laboratoriyalar, interaktiv simulyatsiyalar va aqlli o’qitish tizimlari orqali joriy etilmoqda.

O’zbekiston olimlari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarda boshlang’ich ta’lim o’qituvchilarining ekologik kompetentligini rivojlantirish muammolari qamrab olingan. T. Hayitboyev, N. Tog’ayeva va boshqa tadqiqotchilar o’qituvchilarning ekologik bilim darajasini oshirishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarning ahamiyatini ta’kidlaganlar. Biroq, ularning ishlari asosan an’anaviy ta’lim usullariga asoslangan va STEAM yondashuvi hamda sun’iy intellekt texnologiyalarini birgalikda qo’llash orqali ekologik kompetentlikni takomillashtirish bo’yicha kompleks tadqiqotlarni o’z ichiga olmagan.

Shunday qilib, o’tkazilgan adabiyotlar tahlili shuni ko’rsatadiki, mavzuda yechimini topmagan bir qator muammolar mavjud: 1) STEAM yondashuvi va sun’iy intellekt texnologiyalarining ekologik kompetentlikni rivojlantirishdagi integratsiyaviy imkoniyatlari yetarlicha tadqiq qilinmagan; 2) boshlang’ich ta’lim o’qituvchilarining ekologik kompetentligini baholashning kompleks mezonlari ishlab chiqilmagan; 3) pedagogik injiniring yondashuvi asosida ekologik ta’lim jarayonini optimallashtirish bo’yicha amaliy tavsiyalar yaratilmagan. Ushbu tadqiqot aynan shu bo’shliqlarni to’ldirishga qaratilgan.

Metodologiya. Tadqiqot pedagogik injiniring yondashuvi asosida o’tkazildi va bir necha bosqichlarni o’z ichiga oldi. Tadqiqotning maqsadi - STEAM yondashuvi va sun’iy intellekt texnologiyalarini qo’llash orqali boshlang’ich ta’lim o’qituvchilarining ekologik kompetentligini takomillashtirish metodikasini ishlab chiqish va uning samaradorligini eksperimental tekshirishdan iborat.



“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL

Tadqiqot usullari quyidagilarni o‘z ichiga oldi: pedagogik kuzatish, suhbat, testlash, anketirovaniye, pedagogik eksperiment va matematik-statistik tahlil. O‘qituvchilarning ekologik kompetentligi quyidagi komponentlar bo‘yicha baholandi: ekologik bilimlar (40% og‘irlik koeffitsienti), ekologik ko‘nikmalar (35%) va ekologik faoliyat motivatsiyasi (25%). Sun‘iy intellekt asosida yaratilgan aqlli tizim orqali har bir o‘qituvchining bilim darajasi real vaqt rejimida kuzatildi va tahlil qilindi.

Tajriba ishi uchun maxsus STEAM-ekologik modul ishlab chiqildi. Bu modul quyidagi yo‘nalishlarni qamrab oldi: tabiatni kuzatishda matematik modellashtirish, ekologik muammolarni robototexnika vositalari yordamida tadqiq etish, virtual laboratoriyalarda ekologik tajribalar o‘tkazish va sun‘iy intellekt yordamida ekologik ma‘lumotlarni tahlil qilish. Har bir yo‘nalish bo‘yicha 12 soatdan jami 48 soatlik o‘quv kursi tashkil etildi.

No.	Tadqiqot bosqichlari	Muddati	Ishtirokchilar soni
1.	Diagnostik bosqich	1 oy	180 nafar o‘qituvchi
2.	Shakllantiruvchi bosqich (STEAM+SI tajribasi)	3 oy	90 nafar tajriba guruhi
3.	Tekshiruvchi bosqich	1 oy	180 nafar o‘qituvchi
4.	Natijalarni statistik tahlil qilish	2 hafta	-

Natijalarga asosan, tajriba guruhining ekologik kompetentlik ko‘rsatkichlarida sezilarli o‘shish qayd etildi. Boshlang‘ich testlash natijalari shuni ko‘rsatadiki, o‘qituvchilarning ekologik bilimlar darajasi o‘rtacha 52,3% ni tashkil etgan bo‘lsa, STEAM yondashuvi va sun‘iy intellekt texnologiyalaridan foydalanilgandan so‘ng bu ko‘rsatkich 78,6% gacha ko‘tarildi. Alohida ta‘kidlash joizki, ekologik ko‘nikmalar bo‘yicha o‘shish yanada yuqori bo‘ldi - 45,8% dan 82,4% gacha.

Ko‘rsatkichlar	Tajriba guruhi (boshlang‘ich)	Tajriba guruhi (yakuniy)	O‘shish %
Ekologik bilimlar	52,3%	78,6%	+26,3%
Ekologik ko‘nikmalar	45,8%	82,4%	+36,6%
Ekologik motivatsiya	48,1%	75,2%	+27,1%
Umumiy kompetentlik	48,9%	78,7%	+29,8%

Jadval ma‘lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, tajriba guruhida barcha komponentlar bo‘yicha nazora guruhiga nisbatan ancha yuqori natijalar erishilgan. Xususan, ekologik bilimlar bo‘yicha farq 18,2 foiz punktini, ekologik ko‘nikmalar bo‘yicha esa 23,6 foiz punktini tashkil etdi. Bu STEAM yondashuvi va sun‘iy intellekt texnologiyalarining ekologik kompetentlikni takomillashtirishda synerjik ta‘sirini tasdiqlaydi.

STEAM+SI yo‘nalishlari	Boshlang‘ich	Yakuniy	O‘shish	t-krit.
Matematik modellashtirish	41,2%	76,0%	+34,8%	5,21*
Robototexnika tadqiqotlari	44,5%	73,8%	+29,3%	4,87*
Virtual laboratoriyalar	46,3%	77,5%	+31,2%	5,03*
SI ma‘lumotlar tahlili	50,1%	78,4%	+28,3%	4,65*

Ikkinchi jadval ma‘lumotlari STEAM+SI tajribasining har bir yo‘nalishi bo‘yicha alohida natijalarni ko‘rsatadi. Eng yuqori samaradorlik matematik modellashtirish yo‘nalishida erishildi (o‘



“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL

rtacha o’sish 34,8%). Virtual laboratoriyalar ham o’z samaradorligini ko’rsatdi - o’rtacha o’sish 31,2% ni tashkil etdi. Bu sun’iy intellekt texnologiyalarining ekologik ta’limni vizuallashtirish va interaktivlashtirishdagi kuchli tomonlarini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalari shuni ko’rsatadiki, sun’iy intellekt asosidagi shaxsiylashtirilgan o’qitish tizimi o’qituvchilarning o’z-o’zini rivojlantirish faoliyatini sezilarli darajada kuchaytirdi. Tajriba tugagach, o’qituvchilarning 87% i mustaqil ravishda ekologik ma’lumotlarni qidirib olish va tahlil qilish qobiliyatiga ega bo’lganligini tasdiqladi. Bu ko’rsatkich tajriba boshlanishigacha 34% ni tashkil etgan edi.

Faoliyat turi	Tajriba oldi	Tajriba keyin	Farg
Mustaqil qidirish	34%	87%	+53%
STEAM-dars ishlab chiqish	12%	76%	+64%
SI tizimlardan foydalanish	8%	82%	+74%
Loyihalar boshqaruvi	22%	79%	+57%

Muhokama natijasi shuni ko’rsatadiki, STEAM yondashuvi va sun’iy intellekt texnologiyalarining integratsiyasi boshlang’ich ta’lim o’qituvchilarining ekologik kompetentligini takomillashtirishda yuqori samaradorlikka erishish imkonini beradi. Olingan natijalar adabiyotlar tahlilida ko’rib chiqilgan xalqaro tadqiqotlar natijalari bilan bir qatorda o’zbekistondagi zamonaviy ta’lim muammolarini hal etishda qo’llash mumkin.

Xususan, sun’iy intellekt texnologiyalarining ekologik ta’limga integratsiyasi o’qituvchilarga katta hajmdagi ekologik ma’lumotlarni tez va samarali qayta ishlash, shaxsiylashtirilgan o’quv materiallarini yaratish va o’quvchilarning rivojlanish dinamikasini real vaqt rejimida kuzatish imkoniyatini berdi. Bu pedagogik jarayonlarni boshqarishda fundamental yangilanishlarga olib keladi.

Bunga qo’shimcha ravishda, pedagogik injiniring yondashuvi tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy etishda samarali vositaga aylandi. Ta’lim jarayonini loyihalash, amalga oshirish, baholash va takomillashtirish bosqichlarining sistematik tashkil etilishi o’qituvchilarning professional o’sishiga ijobiy ta’sir ko’rsatdi. Tajriba ishtirokchilarining 91% i takomillashtirilgan metodikani o’z pedagogik faoliyatida qo’llash niyatini bildirdi.

Xulosa qilib aytganda, ushbu tadqiqot natijalari STEAM yondashuvi va sun’iy intellekt texnologiyalarini integratsiyalash orqali boshlang’ich ta’lim o’qituvchilarining ekologik kompetentligini samarali takomillashtirish mumkinligini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi. Taklif etilgan metodika ekologik bilimlar, ko’nikmalar va motivatsiyani kompleks rivojlantirishga qaratilgan bo’lib, tadqiqot natijalariga ko’ra, umumiy kompetentlik darajasini 48,9% dan 78,7% gacha oshirish imkonini bergan.

ADABIYOTLAR RO’YXATI

1. 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. - Toshkent. 2019-yil 30-oktyabr.
2. O’zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 8 sentyabrdagi PQ-315-sonli farmoni.
3. Bybee R.W. The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. - Arlington, VA: NSTA Press, 2013. - P. 116.

“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” **XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL**

4. Kuchkinov, A., Tilavova, S., Razak, Nor Asiah., Zulkifli, Che Zalina., Jansaitova, J., Artikova, N., Khudaikulova, F., Xayridinov, B., & Otajonova, D (2026). Pedagogical strategies for enhancing environmental education in Uzbek primary schools: a mixed-methods study. (IJERE): (1) 565-578. <https://ijere.iaescore.com/index.php/IJERE/article/view/35558>

5. . Kuchkinov A. Yu. Technologies of Interdisciplinary Approach in the Development of Eco-STEAM Educational Competencies of Future Teachers. <https://journals.researchparks.org/index.php/IJIE>

6. 7. Yuldashovich K. A. A model for the formation of primary education students' careful attitude to nature in extra-curriculum activities //European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. – 2022. – T. 2. – №. 11. – S. 68-74.

7. 8. Yuldashovich K. A. STEAM integrated educational technology in enhancing eco-learning effectiveness //European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. – 2022. – T. 2. – №. 11. – S. 01-05.

8. Tilavova S.B. Ekologik kompetentligini STEAM yondashuv asosida takomillashtirish texnologiyalari // Innovatsion ta'lim. 2023, T. 1, No 1. - B. 1-7.

9. Симонов В.Д. Цифровая трансформация экологического образования // Вестник педагогических инноваций. 2020, Но 3. - С. 45-51.

10. Кудрявцева Т.В. Педагогические технологии формирования экологической культуры учащихся. - М.: Академия, 2019. - С. 256.

11. Tilavova S.B. STEAM yondashuv asosida bo'lajak boshlang'ich ta'lim o'qituvchilarning ekologik kompetentligini rivojlantirishda tpack modelining roli // TADBIRKORLIK VA PEDAGOGIKA Ilmiy-uslubiy jurnal. 2025/№ 3. - B. 156-162.