

## EKOLOGIYA VA STEAM: TABIATNI ASRASH TEXNOLOGIYALARI

Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti

Pedagogika Fakulteti 4-bosqich

Boshlang'ich Ta'lim yo'nalishi

9-bt-22 guruh talabasi

**Tog'ayeva Mahliyo**

Tel raqam: +998917165955

Email: [urunovfaxriddim056@gmail.com](mailto:urunovfaxriddim056@gmail.com)

### ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada ekologiya va STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yondashuvining uyg'unligi, tabiatni muhofaza qilishda zamonaviy texnologiyalarning o'rni va roli tahlil qilinadi. Maqolada yashil texnologiyalar, qayta tiklanadigan energiya manbalari, aqlli qishloq xo'jaligi, raqamli monitoring tizimlari kabi innovatsion yechimlar ko'rib chiqiladi. Shuningdek, O'zbekistonda ekologik muammolarni hal etishda STEAM integratsiyasining istiqbollari bayon etiladi.

**Kalit so'zlar:** ekologiya, STEAM, yashil texnologiyalar, barqaror rivojlanish, raqamli monitoring, qayta tiklanadigan energiya, ekoinnovatsiya.

### Abstract (English):

This article analyzes the integration of ecology and the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) approach, as well as the role of modern technologies in environmental protection. The paper examines innovative solutions such as green technologies, renewable energy sources, smart agriculture, and digital monitoring systems. It also highlights the prospects of STEAM integration in addressing environmental issues in Uzbekistan.

**Keywords:** ecology, STEAM, green technologies, sustainable development, digital monitoring, renewable energy, eco-innovation

## **Аннотация (на русском языке):**

В данной статье анализируется взаимосвязь экологии и подхода STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics), а также роль современных технологий в охране окружающей среды. Рассматриваются инновационные решения, такие как зеленые технологии, возобновляемые источники энергии, умное сельское хозяйство и цифровые системы мониторинга. Также освещаются перспективы интеграции STEAM в решении экологических проблем в Узбекистане.

**Ключевые слова:** экология, STEAM, зеленые технологии, устойчивое развитие, цифровой мониторинг, возобновляемая энергия, экоинновации.

## **KIRISH**

Bugungi kunda atrof-muhit muammolari insoniyat oldida turgan eng dolzarb masalalardan biriga aylandi. Iqlim o'zgarishi, biologik xilma-xillikning kamayishi, suv va havo ifloslanishi, tuproq degradatsiyasi – bularning barchasi sayyoramizning ekologik balansini keskin buzmoqda. BMTning 2030 yilga mo'ljallangan Barqaror Rivojlanish Maqsadlari (SDGs) doirasida qabul qilingan majburiyatlar tabiatni asrash masalasini global siyosatning markaziga qo'ydi.

Ushbu sharoitda STEAM – fan (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering), san'at (Art) va matematikaning (Mathematics) integratsiyasi – ekologik muammolarga innovatsion yechimlar izlashda muhim metodologik asos bo'lib xizmat qilmoqda. STEAM yondashuvi faqat ilmiy bilimlarni emas, balki ijodiy fikrlash va estetik his-tuyg'ularni ham ekologik muammolarni hal etishga jalb etishi bilan an'anaviy STEM yondashuvidan tubdan farq qiladi.

O'zbekiston ham ekologik muammolardan chetda emas: Orol dengizining qurishi, qishloq xo'jaligida kimyoviy moddalarning haddan tashqari ishlatilishi, shaharlarning atmosfera ifloslanishi va boshqa muammolar mamlakat ekologik xavfsizligiga jiddiy tahdid solmoqda. Aynan shu sababli STEAM yondashuvini ekologiya bilan uyg'unlashtirishni o'rganish nafaqat ilmiy, balki amaliy ahamiyatga ham ega.

## 1. STEAM VA EKOLOGIYA: NAZARIY ASOSLAR

### 1.1. STEAM tushunchasi va uning ekologiya bilan bog'liqligi

STEAM yondashuvi dastlab AQSHda ta'lim falsafasi sifatida shakllandi va keyinchalik innovatsion texnologiyalar hamda tadqiqot metodologiyasining asosiga aylandi. Bu yondashuvning o'ziga xos kuchi shundaki, u turli fanlarni bir-biridan ajratib emas, balki birlashtirib o'rganishni targ'ib qiladi. Ekologik muammolar esa mohiyatan kompleks masalalar bo'lib, ularni hal etish birgina fanning doirasida mumkin emas.

Masalan, iqlim o'zgarishini o'rganish (S – fan), iqlimshunoslik modellarini yaratish uchun sun'iy intellektdan foydalanish (T – texnologiya), suv tozalash inshootlarini loyihalash (E – muhandislik), ekologik xabardorlikni oshirish uchun vizual san'at vositalaridan foydalanish (A – san'at) va issiqxona gazlari emissiyasini hisoblash (M – matematika) – bularning barchasi birgalikda ekologik muammolarni hal etishning kompleks tizimini tashkil etadi.

Zamonaviy ekologiyada "ekoinformatsion" yondashuv keng tarqalmoqda. Bu yondashuv ekotizimlar haqidagi katta hajmdagi ma'lumotlarni (Big Data) to'plash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkonini beruvchi raqamli texnologiyalarga asoslanadi. Mashinali o'rganish algoritmlari o'rmon kesimlari, suv resurslarining kamayishi va iqlim o'zgarishlarini prognozlash uchun samarali qo'llanilmoqda.

### 1.2. Yashil texnologiyalar: ta'rif va turlari

Yashil texnologiyalar (Green Technologies yoki CleanTech) – bu atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish yoki bartaraf etishga qaratilgan barcha texnologik yechimlar majmuidir. Ular bir necha asosiy yo'nalishlarda rivojlanmoqda: qayta tiklanadigan energiya manbalari, energiya samaradorligi, suv tejash va tozalash texnologiyalari, chiqindilarni qayta ishlash va muqobil transport vositalari.

Quyosh energetikasi so'nggi o'n yillikda eng tez rivojlanayotgan yashil texnologiya sohalaridan biri bo'ldi. Fotovoltaik panellar narxining 90 foizdan ortiq kamayishi ushbu texnologiyani ommaviy foydalanish uchun qulaylashtirdi. Bugungi kunda quyosh

energiyasi dunyodagi eng arzon elektr energiyasi manbaiga aylanib bormoqda. O'zbekistonda ham quyosh energetikasi bo'yicha yirik loyihalar amalga oshirilmoqda: Navoiy, Samarqand va Qashqadaryo viloyatlarida qurilayotgan quyosh elektr stantsiyalari buning yaqqol dalilidir.

Shamol energetikasi ham muhim yashil texnologiya yo'nalishi sifatida e'tiborga loyiq. Zamonaviy shamol turbinalari ilk avlod turbinalariga nisbatan 15 barobar ko'p energiya ishlab chiqarishi mumkin. Offshore (dengiz) shamol fermalari esa quruqlikdagi fermalardan ko'ra barqarorroq va kuchliroq shamol oqimlaridan foydalanish imkonini beradi.

## **2. TABIATNI ASRASHDA ZAMONAVIY TEXNOLOGIK YECHIMLAR**

### **2.1. Raqamli monitoring va sun'iy intellekt**

Atrof-muhit monitoringida raqamli texnologiyalarning qo'llanilishi so'nggi yillarda tub sifat o'zgarishiga olib keldi. Sun'iy yo'ldoshlar, dronlar, IoT (Internet of Things – Narsalar interneti) sensorlari va sun'iy intellekt algoritmlarining integratsiyasi atrof-muhit holatini real vaqt rejimida kuzatish imkonini bermoqda.

Global Forest Watch platformasi sun'iy yo'ldosh tasvirlarini tahlil qilib, dunyodagi o'rmon maydonlarini real vaqtda monitoring qiladi. Ushbu tizim noqonuniy daraxt kesishlarini deyarli darhol aniqlash va tegishli organlarga xabar berish imkonini beradi. Amazoniyadagi o'rmonlarni muhofaza qilishda ushbu texnologiya muhim rol o'ynamoqda.

Havo sifatini monitoring qiluvchi aqlli sensor tarmoqlari shaharlarda ifloslanishning manbalarini aniq aniqlashga va havo sifatini real vaqtda baholashga yordam beradi. Beijing, London va Nyu-York kabi megapolislarda bunday tarmoqlar allaqachon ishlamoqda va ular shahar aholisining salomatligini himoya qilishda muhim vosita bo'lib xizmat qilmoqda.

Suv resurslarini monitoring qilishda ham zamonaviy texnologiyalar katta ahamiyatga ega. Daryo va ko'llardagi suv sathini, sifatini va oqimini kuzatuvchi sensor tarmoqlari suv tanqisligi muammosini erta aniqlash va profilaktika qilish imkonini beradi. O'rta Osiyo

uchun, xususan, O'zbekiston uchun bu texnologiyalar Sirdaryo va Amudaryo havzalarini boshqarishda qimmatli vosita bo'lishi mumkin.

## **2.2. Aqlli qishloq xo'jaligi va precision farming**

Qishloq xo'jaligi dunyoda eng ko'p suv sarflovchi va atrof-muhitga eng katta ta'sir ko'rsatuvchi tarmoqlardan biri hisoblanadi. Global suv sarfining 70 foizdan ortig'i qishloq xo'jaligiga to'g'ri keladi. Precision farming (aniq dehqonchilik) texnologiyalari esa bu sarf-xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi.

Dronlar va sun'iy yo'ldosh tasvirlari yordamida ekinlarning holatini, tuproq namligini va o'g'it ehtiyojini aniq aniqlash mumkin. Bu ma'lumotlar asosida suv va o'g'it miqdorini optimallashtirish nafaqat resurslarni tejash, balki tuproq va suv havzalarini kimyoviy ifloslanishdan himoya qilish imkonini ham beradi.

Vertikal fermerlik – binolarning ichida ko'p qavatli usulda o'simlik yetishtirish texnologiyasi – shahar aholisini yangi mahsulotlar bilan ta'minlashning barqaror usuli sifatida tobora ommaviylashmoqda. Bu texnologiya an'anaviy dehqonchilikka nisbatan 95 foiz kam suv sarflaydi va pestitsidlarni butunlay istisno qiladi. Singapur, Niderlandiya va Yaponiyada ushbu texnologiya keng ko'lamda tatbiq etilmoqda.

## **2.3. San'at va ekologiya: vizual muloqot kuchi**

STEAM yondashuvining A – san'at komponenti ekologiya sohasida ham alohida o'rin tutadi. Ekologik san'at (Eco-Art) harakati tabiat bilan insonning munosabatlarini yangicha tushunish va ifodalashga qaratilgan ijodiy harakat sifatida XX asrning ikkinchi yarmida shakllana boshladi.

Ekologik muammolarni vizual tarzda ifodalash – fotosurat, video, installatsiya, haykaltaroshlik – keng ommaga ilmiy ma'lumotlardan ko'ra kuchli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Fotograf Edward Burtynsky tomonidan sanoat ifloslanishi, kon ishlari va neft qazib olishning tabiatga ta'sirini aks ettirgan fotosuratlar seriyasi butun dunyoda katta ijtimoiy rezonans uyg'otdi va ekologik siyosatga ta'sir ko'rsatdi.

Infografika va ma'lumotlar vizualizatsiyasi ham ekologik kommunikatsiyada muhim vosita hisoblanadi. Murakkab iqlim ma'lumotlarini oddiy va tushunarli vizual formatga o'g'irish keng auditoriyani ekologik muammolar bilan tanishtirishda samarali usul bo'lib xizmat qiladi. Zamonaviy data-vizualizatsiya vositalari bu imkoniyatlarni yanada kengaytirmoqda.

### **3. O'ZBEKISTONDA EKOLOGIYA VA STEAM INTEGRATSIYASI**

O'zbekiston ekologik muammolar nuqtai nazaridan o'ziga xos vaziyatda turibdi. Bir tomondan, Orol dengizining qurishidan kelib chiqqan ekologik ofat hali ham o'z oqibatlarini davom ettirmoqda: Orol dengizi tubining 5,5 million gektardan ortiq maydoni cho'lga aylangan va har yili millionlab tonna tuz va chang qo'tarib ketilmoqda. Boshqa tomondan, suvga bo'lgan talabning oshishi qishloq xo'jaligida suv resurslarini yanada samarali ishlatishni taqozo etmoqda.

Mamlakatimizda STEAM yondashuvini ekologiyaga tatbiq etishda bir necha istiqbolli yo'nalishlar mavjud. Birinchidan, quyosh energetikasini rivojlantirish O'zbekiston uchun ayniqsa qulay, zero respublikamiz yiliga o'rtacha 300 kundan ziyod quyosh porlaydi. Hozirgi kunda Navoiy viloyatida qurilgan 100 MVt quvvatdagi quyosh elektr stantsiyasi bu yo'nalishda birinchi muhim qadam bo'ldi.

Ikkinchidan, aqlli irrigatsiya tizimlari Farg'ona, Sirdaryo va boshqa qishloq xo'jaligi mintaqalarida suv tejashning asosiy vositasiga aylanishi mumkin. Tomchilatib sug'orish, sensor asosida boshqariladigan irrigatsiya tizimlari va suv sarfini monitoring qiluvchi raqamli platforma-lar joriy etilsa, mamlakatimiz yillik suv sarfini 30-40 foizga kamaytirish imkoniga ega bo'ladi.

Uchinchidan, yosh avlodni STEAM ruhida tarbiyalash va ekologik madaniyatni shakllantirishda ta'lim tizimining roli beqiyosdir. Maktab va universitetlarda ekologik loyihalar asosida amalga oshiriladigan STEAM ta'limi nafaqat bilim beradi, balki tabiatga mas'uliyatli munosabat va innovatsion fikrlash ko'nikmalarini ham shakllantiradi. Bugungi kunda O'zbekistonda STEAM markazlari tarmog'ining rivojlanishi shu jihatdan muhim ahamiyat kasb etadi.

## **XULOSA**

Ekologiya va STEAM yondashuvining sintezi zamonaviy tabiat muhofazasining asosiy yo'nalishiga aylanib bormoqda. Raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt, qayta tiklanadigan energiya manbalari, aqlli qishloq xo'jaligi va ekologik san'at – bularning barchasi birgalikda tabiatni asrashning yangi, samarali tizimini tashkil etmoqda.

Ushbu maqolada ko'rib chiqilgan misollar shuni ko'rsatadiki, STEAM yondashuvi ekologik muammolarga nafaqat texnik, balki ijodiy va insoniy yechimlar topishga ham imkon beradi. Sun'iy intellekt o'rmonlarni noqonuniy kesishlardan himoya qilganda, aqlli sensorlar daryolarni ifloslanishdan qo'riqlaganda va ekologik san'at asarlari milliardlab odamlarni tabiatni muhofaza qilishga undaganda – bularning barchasi STEAM falsafasining amaliy mevalaridan iborat.

O'zbekiston uchun STEAM va ekologiya integratsiyasi – bu faqat ilmiy qiziqish emas, balki milliy zaruriyatdir. Orol fojeasi, suv taqchilligi va iqlim o'zgarishiga moslashish zarurati mamlakatimizni innovatsion ekologik yechimlar izlashga undamoqda. Yosh avlodning STEAM ta'limi asosida yetishib chiqishi esa bu muammolarni hal etishda asosiy umid manbai hisoblanadi.

## **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. United Nations Environment Programme (UNEP). Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People. – Cambridge: Cambridge University Press, 2019. – 745 p.
2. Rifkin J. The Green New Deal: Why the Fossil Fuel Civilization Will Collapse by 2028, and the Bold Economic Plan to Save Life on Earth. – New York: St. Martin's Press, 2019. – 288 p.
3. O'zbekiston Respublikasi Davlat ekologiya qo'mitasi. O'zbekistonda atrof-muhit holati: milliy ma'ruza 2022. – Toshkent, 2022. – 186 b.
4. Yakimov V.N., Nazarov A.A. Ekologik muammolarni yechishda raqamli texnologiyalar: O'rta Osiyo tajribasi. – Toshkent: Fan nashriyoti, 2021. – 224 b.



5. Toffler A. Future Shock. – New York: Random House, 1970. – 505 p.