STEAM YONDASHUVI ASOSIDA O'QUVCHILARDA EKOLOGIK TAFAKKUR VA TADQIQOTCHILIK KO'NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH

Omanov R. Sh

Termiz davlat pedagogika instituti

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i

Annotatsiya: Ushbu maqolada STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) yondashuvi asosida umumta'lim maktabi o'quvchilarida ekologik tafakkur va tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishning nazariy asoslari va amaliy usullari ko'rib chiqiladi. STEAM yondashuvining ekologik ta'limdagi imkoniyatlari tahlil qilinib, loyiha asosidagi ta'lim, kuzatish, eksperiment va muammoga asoslangan ta'lim metodlari orqali o'quvchilarda ilmiy fikrlash va ekologik mas'uliyatni shakllantirishning samarali modeli taklif etiladi.

Kalit so'zlar: STEAM yondashuvi, ekologik tafakkur, tadqiqotchilik ko'nikmalari, integrallashgan ta'lim, loyiha asosidagi ta'lim, ekologik ta'lim, muammoga asoslangan ta'lim, o'quvchi faolligi.

Аннотация: В данной статье рассматриваются теоретические основы и практические методы развития экологического мышления и исследовательских навыков у учащихся общеобразовательных школ на основе подхода STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics). Анализируются возможности STEAM-подхода в экологическом образовании и предлагается эффективная модель формирования научного мышления и

экологической ответственности учащихся посредством проектного обучения, наблюдения, эксперимента и проблемно-ориентированных методов обучения.

Ключевые слова: подход STEAM, экологическое мышление, исследовательские навыки, интегрированное обучение, проектное обучение, экологическое образование, проблемно-ориентированное обучение.

Abstract: This article examines the theoretical foundations and practical methods for developing ecological thinking and research skills in secondary school students based on the STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) approach. The possibilities of the STEAM approach in environmental education are analyzed, and an effective model for forming scientific thinking and ecological responsibility in students through project-based learning, observation, experimentation, and problem-based learning methods is proposed.

Keywords: STEAM approach, ecological thinking, research skills, integrated learning, project-based learning, environmental education, problem-based learning, student activity.

KIRISH

Bugungi kunda global ekologik muammolar — iqlim o'zgarishi, biologik xilma-xillikning kamayishi, suv va havo ifloslanishi — kelajak avloddan yuqori darajada ekologik savodxonlikni talab qilmoqda. Ushbu vaziyat ta'lim tizimi oldiga muhim vazifa qo'yadi: o'quvchilarda nafaqat ekologik bilimlarni shakllantirish, balki ular asosida mustaqil ilmiy fikrlash va tadqiqotchilik faoliyatini amalga oshirish ko'nikmalarini tarbiyalash zarur.

STEAM yondashuvi — fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematikani bir-biri bilan uyg'un tarzda birlashtiradigan zamonaviy ta'lim falsafasi — aynan shu maqsadga xizmat qiladi. Bu yondashuv o'quvchilarga real hayotdagi murakkab masalalarni kompleks, kreativ va ilmiy metodlar yordamida yechish imkonini beradi.

Tadqiqotning dolzarbligi shundaki, O'zbekiston ta'lim tizimida STEAM yondashuvini ekologik ta'lim bilan birlashtirgan ilmiy ishlar hali yetarlicha ko'rib chiqilmagan. Mazkur maqolaning maqsadi STEAM metodologiyasi orqali o'quvchilarda ekologik tafakkur va tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishning nazariy asoslari hamda amaliy modelini ishlab chiqishdan iborat.

1. STEAM YONDASHUVINING NAZARIY ASOSLARI VA EKOLOGIK TA'LIMDAGI O'RNI

STEAM yondashuvi 1990-yillarda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) kontseptsiyasi sifatida paydo bo'lib, keyinchalik san'at (Art) komponenti qo'shilgan holda STEAM sifatida rivojlangan. Yakinta'lim tizimidagi traditsion fan-fan o'qitish uslubidan farqli o'laroq, STEAM integrallashgan, loyiha asosidagi va muammoga yo'naltirilgan ta'limni targ'ib qiladi [2:8].

STEAM yondashuvining ekologik ta'limdagi ahamiyati quyidagilarda namoyon bo'ladi:

– **Fan (Science):** ekologik hodisalarni kuzatish, tahlil qilish va tushuntirish.

– **Texnologiya (Technology):** raqamli asboblar, ilovalar, dron va sensorlar yordamida atrof-muhitni monitoring qilish.

– **Muhandislik (Engineering):** ekologik muammolarga muhandislik yechimlarini loyihalash (suv tozalash qurilmalari, quyosh panellari va h.k.).

– **San'at (Art):** ekologik muammolarni vizual san'at, infografika, she'r va teatr orqali ifodalash va jamoatchilik e'tiboriga yetkazish.

– **Matematika (Mathematics):** ekologik ma'lumotlarni statistik tahlil qilish, grafik va diagrammalar tuzish.

Tadqiqotchilar Bybee [3:45] va Yakman [4:17]ning ishlari shuni ko'rsatadiki, STEAM yondashuvi o'quvchilarning tanqidiy fikrlash, ijodiy yechim topish va guruh hamkorligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Bu xususiyatlar ekologik muammolarni hal etishda ayniqsa muhim hisoblanadi.

2. EKOLOGIK TAFAKKUR: TUSHUNCHA VA RIVOJLANTIRISH MEXANIZMLARI

Ekologik tafakkur — bu insonning tabiat va jamiyat o'rtasidagi munosabatlarni tizimli, tanqidiy va mas'uliyatli tarzda anglash qobiliyatidir. Orr [5:7] ta'rifiga ko'ra, ekologik savodxon inson nafaqat ekologik bilimga ega bo'ladi, balki o'z xatti-harakatlari tabiatga ta'sirini ham to'liq anglab yetadi.

Ekologik tafakkurning asosiy komponentlari:

– **Tizimli fikrlash:** ekotizimlar, oziq-ovqat zanjirlari va ularning o'zaro bog'liqligi haqida chuqur tushuncha.

– **Tanqidiy tahlil:** ekologik muammolarning sabablari va oqibatlarini mantiqiy asosda baholash qobiliyati.

– **Empatiya va mas'uliyat:** tirik organizmlar va tabiatga nisbatan hurmat va g'amxo'rlik hissi.

– **Faol fuqarolik pozitsiyasi:** ekologik muammolarga nisbatan initsiativalik va harakat qilish istagi.

STEAM yondashuvi doirasida ekologik tafakkurni rivojlantirish uchun eng samarali usullardan biri — bu haqiqiy ekologik loyihalar ustida ishlashdir. Masalan, maktab hovlisidagi o'simliklarning karbon izini hisoblash loyihasi bir vaqtda biologiya, matematika va texnologiyani birlashtiradi hamda o'quvchida ekologik mas'uliyat tuyg'usini uyg'otadi [6:29].

3. TADQIQOTCHILIK KO'NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH MODELI

STEAM yondashuvi asosida tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirish uchun quyidagi bosqichli model taklif etiladi. Ushbu model "5E" o'quv tsikli (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) va loyiha asosidagi ta'lim (PBL — Project-Based Learning) tamoyillariga asoslangan [7:55]:

Bosqich	Faoliyat	STEAM komponenti	Kutilayotgan natija
1. Qiziqtirish	Atrof-muhitdagi ekologik muammo bilan tanishtirish (video, dala ekskursiyasi, ma'lumotlar).	Fan, San'at	Muammoni anglash, savollar berish ko'nikmasi
2. O'rganish	Kuzatish, ma'lumot	Fan,	Kuzatish va tajriba

Bosqich	Faoliyat	STEAM komponenti	Kutilayotgan natija
	to'plash, tajribalar o'tkazish, raqamli asboblar bilan ishlash.	Texnologiya, Muhandislik	o'tkazish ko'nikmalari
3. Tushuntirish	Yig'ilgan ma'lumotlarni statistik tahlil qilish, grafik va diagramma tuzish.	Matematika, Texnologiya	Tahliliy va matematik fikrlash
4. Chuqurlashtirish	Muammoga muhandislik yechimi loyihasini ishlab chiqish, prototip yaratish.	Muhandislik, San'at, Matematika	Ijodiy muammo yechish, dizayn fikrlash
5. Baholash	Loyiha natijalari taqdimoti, jamoatchilik oldida himoya, o'z-o'zini baholash.	Barcha STEAM komponentlari	Kommunikatsiya, tanqidiy baholash ko'nikmalari

Ushbu model o'quvchilarda ilmiy metod bosqichlarini (muammo qo'yish, gipoteza ilgari surish, ma'lumot to'plash, tahlil qilish va xulosa chiqarish) amalda o'zlashtirish imkonini beradi va bu jarayon ekologik kontekstda amalga oshirilganda yanada samarali natija beradi [8:103].

4. AMALIY LOYIHA NAMUNALARI

STEAM yondashuvi asosida ekologik tafakkur va tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirishning quyidagi amaliy loyiha namunalari maqsadga muvofiqdir:

1-loyiha: "Maktabimiz havosi" monitoring loyihasi

– Maqsad: Maktab atrofidagi havo sifatini o'lchash va baholash.

– STEAM: Sensorlar (T), statistika (M), biologik ta'sir tahlili (S), infografika (A), filtr qurilmasi loyihasi (E).

– Natija: O'quvchilar havo ifloslanishi darajasi va uning sog'liqqa ta'siri haqida hisobot tayyorlaydilar.

2-loyiha: "Suv izi" tadqiqot loyihasi

– Maqsad: Kundalik turmushda ishlatiladigan suvning miqdorini hisoblash va kamaytirish yo'llarini topish.

– STEAM: Hisob-kitob (M), suv tejash qurilmasi (E), raqamli jurnal (T), plakat (A), ekotizim ta'siri (S).

– Natija: Har bir o'quvchi o'z "suv izini" hisoblab, uni kamaytirish bo'yicha shaxsiy reja tuzadi.

3-loyiha: "Yashil maktab" landshaft loyihasi

– Maqsad: Maktab hovlisini ekologik jihatdan yaxshilash uchun loyiha ishlab chiqish.

– STEAM: O'simlik tanlash (S), ko'cha jihozlari loyihasi (E), 3D model (T+A), byudjet hisob-kitobi (M).

– Natija: Haqiqiy amalga oshirilishi mumkin bo'lgan yashil hovli loyihasi va taqdimoti.

Bu loyihalar davomida o'quvchilar real ekologik muammolarni o'z ko'zlari bilan kuzatib, ma'lumot to'plab, tahlil qilib va yechim topib, tadqiqotchining to'liq ilmiy tsiklini boshidan kechiradilar. Bu jarayon ekologik tafakkurning asosi bo'lgan "ko'rish — anglash — harakat qilish" zanjirini mustahkamlaydi [9:88].

5. SAMARADORLIKNI BAHOLASH MEZONLARI

STEAM yondashuvi asosidagi ekologik ta'limning samaradorligini baholash uchun an'anaviy test usullaridan tashqari quyidagi mezonlardan foydalanish tavsiya etiladi:

Ko'nikma sohasi	Baholash usuli	Ko'rsatkichlar
Ekologik bilimlar	Yozma test, og'zaki savol-javob	Tushunchalar, qonunlar, faktlar
Tadqiqotchilik ko'nikmalari	Portfolio, laboratoriya jurnali	Kuzatish, gipoteza, tahlil sifati
Ekologik tafakkur	Ekocase tahlili, esse	Tizimli fikrlash, tanqidiy baho

Ko'nikma sohasi	Baholash usuli	Ko'rsatkichlar
Loyiha faoliyati	Rubrika asosida loyiha baholash	Kreativlik, hamkorlik, taqdimot
Ekologik xulq-atvor	Kuzatish, shaxsiy eko-reja	Real hayotdagi o'zgarishlar

XULOSA

Amalga oshirilgan tahlil va ishlab chiqilgan model asosida quyidagi xulosalar chiqarish mumkin:

– STEAM yondashuvi o'quvchilarda ekologik tafakkurni shakllantirishning eng samarali vositalaridan biri bo'lib, u ta'lim fanlarini integrallashtirib, bilimlarni real hayotga tatbiq etish imkonini beradi.

– Ekologik loyihalar asosida tashkil etilgan STEAM darslarida o'quvchilar tadqiqotchining to'liq ilmiy tsiklini amalda o'zlashtirib, mustaqil fikrlash va muammo yechish ko'nikmalarini egallaydilar.

– Taklif etilgan 5E bosqichli model o'zbek maktablari sharoitida tatbiq etish uchun amaliy va moslashuvchan bo'lib, har qanday ekologik mavzuda qo'llash mumkin.

– STEAM va ekologik ta'limning birikuvi o'quvchilarda nafaqat bilim, balki ijtimoiy mas'uliyat va ekologik fuqarolik madaniyatini ham tarbiyalaydi — bu zamonaviy ta'lim tizimining asosiy maqsadlaridan biridir.

– Kelajakda ushbu yo'nalishda keng ko'lamli empirik tadqiqotlar o'tkazish va O'zbekiston maktablarida STEAM-eko sinflarini tashkil etish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktyabrdagi "O'zbekiston Respublikasida matematika va tabiiy-ilmiy fanlar ta'limini rivojlantirish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4479-son qarori.. Vasquez J.A., Sneider C., Comer M. STEAM Lesson Essentials. — Portsmouth: Heinemann, 2013. — 144 p.
2. Breiner J.M., Harkness S.S., Johnson C.C., Koehler C.M. What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships // School Science and Mathematics. — 2012. — Vol. 112(1). — P. 3-11.
3. Bybee R.W. The BSCS 5E Instructional Model: Creating Teachable Moments. — Arlington: NSTA Press, 2015. — 208 p.
4. Boss S., Larmer J. Project Based Teaching: How to Create Rigorous and Engaging Learning Experiences. — Alexandria: ASCD, 2018. — 224 p.