O‘QUVCHILARNING KREATIV QOBILIYATLARINI RIVOJLANTIRISHDA STEAM TEXNOLOGIYALARI VA ANIQ, TABIIY FANLAR SAVODXONLIGIGA QO‘YILGAN DIDAKTIK TALABLAR

Yuldasheva Nilufar Abdullayevna
Toshkent iqtisodiyot va texnologiyalar universiteti
yuldashevanilufarabdullayevna@gmail.com
Tursunaliyeva Nazokat Toxir qizi
Toshkent iqtisodiyot va texnologiyalari universiteti
ORCID: 0009-0008-6312-4090
ntursunaliyeva1996@gmail.com

Annotatsiya. *Mazkur maqolada o‘quvchilarning kreativ qobiliyatlarini rivojlantirishda STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) ta’lim texnologiyalarining pedagogik imkoniyatlari hamda aniq va tabiiy fanlar savodxonligini shakllantirishga qo‘yiladigan didaktik talablar ilmiy-nazariy jihatdan yoritiladi. STEAM yondashuvi asosida fanlararo integratsiyani ta’minlash, muammoli vaziyatlarni modellashtirish, tadqiqotchilik faoliyatini tashkil etish, tajriba-sinov ishlarini olib borish va loyihaviy topshiriqlardan foydalanishning ta’limiy ahamiyati asoslanadi.*

Kalit so‘zlar: *STEAM ta’lim texnologiyalari, kreativ qobiliyat, kreativ fikrlash, aniq fanlar savodxonligi, tabiiy-ilmiy savodxonlik, didaktik talablar, fanlararo integratsiya, muammoli ta’lim, loyihaviy faoliyat, tadqiqotchilik kompetensiyasi, amaliy topshiriqlar, funksional savodxonlik, kompetensiyaviy yondashuv, ta’lim samaradorligi.*

Аннотация. *В статье рассматриваются педагогические возможности образовательных технологий STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) в развитии творческих способностей учащихся, а также дидактические требования к формированию грамотности в области точных и естественных наук. Обосновывается образовательная значимость междисциплинарной интеграции, моделирования проблемных ситуаций, организации исследовательской деятельности, проведения экспериментальных работ и использования проектных заданий на основе STEAM-подхода.*

Ключевые слова: *STEAM-образовательные технологии, творческие способности, креативное мышление, грамотность в области точных наук, естественно-научная грамотность, дидактические требования, междисциплинарная интеграция, проблемное обучение, проектная деятельность, исследовательская компетентность, практические задания, функциональная грамотность, компетентностный подход, эффективность обучения.*

Abstract. *This article examines the pedagogical potential of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) educational technologies in developing students' creative abilities and identifies didactic requirements for fostering literacy in mathematics and the natural sciences. It substantiates the educational significance of interdisciplinary integration, problem-situation modelling, inquiry-based learning, experimental activities, and project-based tasks within the STEAM approach.*

Keywords: *STEAM educational technologies, creative abilities, creative thinking, mathematical literacy, scientific literacy, didactic requirements, interdisciplinary integration, problem-based learning, project-based learning, inquiry competence, practical tasks, functional literacy, competency-based approach, learning outcomes.*

Kirish. STEAM ta'limi darslarda fanlarni alohida-alohida ko'rsatmaydi. U fan, texnologiya, muhandislik, san'at va matematika qanday bog'lanishini ko'rsatishga harakat qiladi. Shuning uchun o'quvchilarga bilim berish bilan cheklanmay, ular tadqiq qilishga o'rgatiladi. Yaratish jarayoni ham ta'limning bir qismiga aylanadi.

Bunday yondashuv o'quvchini olim yoki muhandisga o'xshab fikrlashga undaydi. Ular o'zidagi intellektual imkoniyatlarni ishga soladi. Shu bilan birga aniq fanlarga qiziqish asta-sekin ortib boradi. Bu qiziqish va qobiliyatni shakllantirish hamda rivojlantirishda muhim rol o'ynaydi.

Tadqiqotlar tahlili asosan STEAM ta'limini nazariy tomondan izohlaydi. Bu yondashuv konstruktivizmga ham tayangan. Unda tajribaga asoslangan o'rganish ham bor. Yana loyihaga tayanadigan ta'lim usuli ham ko'p uchraydi. Shu sababli o'quvchi faqat tayyor ma'lumotni yodlamaydi. U o'z bilimini bosqichma-bosqich shakllantiradi. Real hayotdagi muammo bilan ishlash orqali nazariy fikrni amaliyotga bog'laydi. Shu jarayonda amaliy ko'nikmalar ham o'sib boradi.

STEAM metodologiyasi o'quvchilarning ijodkorlik imkonini oshirish uchun foydali bo'lib, uning o'nta muhim tomoni qayd etilgan. Masalan, o'quv mavzularini bir-biriga bog'lab o'qitish. Ilmiy va texnik bilimni kundalik vaziyatlarda qo'llash.

Turli holatlarda tanqidiy fikr yuritish. Muammoni hal qilishga o‘rganish ham shular jumlasidandir.

Ba’zan STEAM o‘quvchida o‘ziga bo‘lgan ishonchni kuchaytiradi. U hamkorlikda gaplashishni osonlashtiradi. Jamoa bo‘lib ishlashga undaydi. Dars davomida qiziqarli loyiha ko‘rsatib berilgani uchun texnik yo‘nalishlarga qiziqish ham ortadi.

STEAMni darsga moslab olib borishda tizimli dizayn yondashuvi muhumligi eslatiladi. Unda savol beriladi, muhokama qilinadi, loyihalash amalga oshadi. So‘ng qurish jarayoni bor. Keyin sinovdan o‘tkaziladi. Natija rivojlantiriladi. Oxirida qayta tahlil qilinadi. Shu tarzda STEAMni maqsad bilan o‘rganish kelajakdagi turli kasblar orasida o‘rinli bog‘lovchi vazifasida xizmat qiladi.

Bu yondashuv bolani turli yo‘nalishlarda, jumladan texnika tomondan ham, tez o‘zgarayotgan hayotga tayyorlaydi. Hozirgi davrda ish joyida talab qilinadigan kasblarning ko‘pi STEM bilimlarini so‘raydi. Axborot tez ko‘paymoqda. Raqamli vositalarni darsga qo‘shish ta’lim natijasini yaxshilashga yordam beradi. Bu holat STEM va STEAM yo‘nalishlarida ham seziladi. Virtual laboratoriyalar, simulyatsiyalar, interaktiv saytlar hamda mavzuga mos onlayn kurslar nazariy va amaliy natijani aniqroq ko‘rsatadi. Darsda raqamli qurollardan foydalanish o‘quvchiga faqat qoida o‘rgatmaydi. U amaliy ko‘nikmalarni ham bosqichma-bosqich mustahkamlaydi. Bundan tashqari, o‘quvchi tahlil qilishni o‘rganadi. Muammoga turlicha yo‘l bilan qarash, sinab ko‘rish va yangi usullarni taklif qilish ham kuchayadi. Eng muhimi, bolada kelajakka ishtiyoq ortadi. U darsda faolroq bo‘ladi. Shunday qilib, o‘quvchi keyinchalik har xil sharoitda ham mehnat bozoriga moslasha oladi.[13].

Bu fikrlar STEAM yo‘nalishini yo‘lga qo‘yishda raqamli qismlar bevosita kerak ekanini ko‘rsatadi. Yangi O‘zbekiston sharoitida esa, zamonaviy dars berish jarayonlarida STEAM ta’limini tizimli joriy qilish o‘ziga xoslikliklarni taqazo qiladi. Bu holatda bir nechta muammolar ham mavjud. Masalan, STEAM o‘qituvchilarining tayyorgarligi yetarli darajada emas. Texnika va boshqa resurslar ham cheklangan. Yana o‘quv dasturlari hozirgi zamon talabiga to‘liq moslab yangilanmagani seziladi. Shu masalalarni bartaraf etish uchun turli yo‘llar aytilgan. O‘qituvchilarni raqamli vositalardan foydalanishga muntazam o‘rgatish kerak. STEAM bo‘yicha o‘quv rejalari xalqaro standartlarga yaqinlashtirilishi lozim.

[13] Abdullayev, S. (2025). STEM Ta’limi va Uning Raqamli Vositalar Bilan Integratsiyasi: O‘zbekiston tajribasi va muammolar. JOURNAL OF IQRO, vol. 15, issue 02. – https://www.iqro-journal.uz/articles/vol15_iss02/stem-digitalintegration-uzbekistan.

Maktablarda raqamli laboratoriyalar sonini ko‘paytirish ham muhim deb ko‘rsatilgan.[14].

Bu tahlillar maktab sharoitida STEAM ta’lim texnologiyalarini tayyorlashda mahalliy sharoitni hisobga olish kerakligini aytadi. Men kuzatganimdan, STEAM va SMART bo‘yicha yozilgan materiallar ko‘p. Ularning orasida nazariy qism va amaliy tomoni birga berilgan nashrlar uchraydi. Bunday manbalar bizga bor bilimlardan foydalanishga yordam beradi. Shuningdek, tadqiqot uchun kerak bo‘ladigan resurslarni ham topish osonlashadi.

Shu bilan birga, o‘quvchining olgan nazariy bilimini ishlata olishi ham juda muhim. U mantiq bilan fikr yuritishi, savol bera bilishi, ilmga qiziqishi va amaliy ishni uddalashi kerak. Bu yo‘nalishda bir nechta asosiy talablar bor. Ular quyidagicha:

- dars amaliy ishga bog‘lanishi lozim. O‘quvchi o‘rganganini kundalik hayotdagi vaziyatlarda sinab ko‘rishi, matematik masalalarni turli sharoitlarda yechishda ishlata olishi kerak.

- fanlar o‘zaro bog‘lanib o‘qitilishi kerak. O‘quvchi aniq fanlar va tabiiy fan mazmunini bir-biriga ulashni o‘rganishi va STEAM yondashuvidan foydalana bilishi lozim.

- muammoli ta’lim usullari qo‘llanishi kerak. O‘quvchi izlanadi, kuzatadi, tajriba o‘tkazadi, so‘ng tahlil qiladi. Shu jarayon orqali u amaliy ko‘nikmalarini asta shakllantiradi.

- mavzular ketma-ket va izchil berilishi kerak. Dastlabki ilmiy tushunchalar yoshiga mos tarzda tushuntiriladi. So‘ng bosqichma-bosqich chuqurlashtirilib boriladi, o‘quvchi ixtiro qilishga yaqinlashadi.

- ko‘rgazmali vositalar va amaliy ishlar ko‘p bo‘lishi kerak. O‘quvchi STEAM laboratoriya mashg‘ulotlarida, maketlarda va zamonaviy jihozlarda ishlashni o‘rganadi. Shuningdek, tayyorlangan ishlar bo‘yicha taqdimot ham qilishi talab etiladi.

Yuqori sinflarda (5-9-sinflar) aniq va tabiiy fanlar savodxonligiga qo‘yiladigan didaktik talablar o‘quvchilarning har qanday vaziyatda **noodatiy kreativ fikrlash, mustaqil tadqiqotchilik va funksional savodxonlik** ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan bo‘lib, ularning hayotiy ko‘nikmalarini nazariy bilimlar orqali boyitishga xizmat qiladi. Bu bosqichda fanlar tabaqalashadi (matematika, informatika, fizika, kimyo, biologiya, geografiya) va talablar yanada chuqurlashadi.

[14] Abdullayev, S. (2025). STEM Ta’limi va Uning Raqamli Vositalar Bilan Integratsiyasi: O‘zbekiston tajribasi va muammolar. JOURNAL OF IQRO, vol. 15, issue 02. – https://www.iqro-journal.uz/articles/vol15_iss02/stem-digitalintegration-uzbekistan.

Umumiy o‘rta ta’lim maktablarining 5-9-sinflarda didaktik talablarning o‘ziga xos xususiyatlari quyidagicha bo‘lib, u o‘quvchining BKM takomillashishiga xizmat qiladi.

Birinchidan, funksional savodxonlikni rivojlantirish**.** Bunda o‘quvchilar formulalar va qonuniyatlarni shunchaki yodlamasdan, ularni hayotiy muammolarni hal qilishda (masalan, PISA xalqaro baholash dasturi topshiriqlari darajasida) qo‘llay olishi shart va u bir vaqtning o‘zida DTS talablarini ham bajaradi

Ikkinchidan, tadqiqotchilik va eksperimental ko‘nikmalar. Bunda o‘quvchilar fizika, kimyo va biologiya darslarida laboratoriya ishlarini mustaqil rejalashtirish ko nikmasiga ega bo‘ladi, farazlar (gipoteza) ilgari surish, o‘lchash va xulosalar chiqarish kabi DTS talablarini bajaradi.

*Uchinchidan***,** mantiqiy va algoritmlik fikrlash. Bunda o‘quvchilar matematika va informatika darslarida muammolarni modellashtirish, ketma-ketliklarni tahlil qilish va optimal yechimlarni topish ko‘nikmasi shakllantiriladi.

To‘rtinchidan, kompetensiyaviy yondashuv. Bunda o‘quvchilar bilimlar majmuasidan ko‘ra, o‘zining shaxsiy va kasbiy hayotida asqotadigan hayotiy kompetensiyalarni (tanqidiy fikrlash, kreativlik, kollaboratsiya, kommunikatsiya) , amaliy ko ‘nikmalarni rivojlantirishni muhim deb biladi.

1- jadval.

Fanlar kesimidagi asosiy talablar va amalga oshirish mexanizmlari

№	Fan yo‘nalishi	Didaktik talabning bosh maqsadi	Amaliy ko‘rinishi
1	**Aniq fanlar** *(Matematika, Informatika)*	Matematik modellashtirish va raqamli texnologiyalardan xavfsiz foydalanish.	Kundalik hisob-kitoblar, diagrammalar bilan ishlash, dasturlash asoslari va mantiqiy masalalar.
2	**Tabiiy fanlar** *(Fizika, Kimyo, Biologiya, Geografiya)*	Tabiat hodisalarining sabab-oqibat aloqalarini tushunish va ekologik madaniyat.	Laboratoriya tajribalari, tabiatni muhofaza qilish loyihalari, moddalarning xossalarini o‘rganish

Ushbu jadvalda aniq va tabiiy fanlar yo‘nalishida ularga qo‘yilgan didaktik talablar va amaliy ko‘rinish ko‘rsatkichlari mexanizimi berilgan bo‘lib fanni, yangi mavzuni o‘rganishda dars jarayoni foydalanuvchiga yo‘naltirilgan (user-centered design) yondashuvga asoslanishi lozim, bunda o‘quvchilar va o‘qituvchilarning ehtiyojlari markazda turadi. Ayni mazkur jarayonining dastlabki bosqichi ehtiyojlarni tahlil qilishdan iborat. Ushbu bosqichda mavjud ta’lim tizimidagi bo‘shliqlarni, o‘quvchilarning mavjud bilim darajasi va yosh xususiyatlarini, shuningdek, mahalliy kontekst (masalan, O‘zbekiston ta’limi o‘quv dasturlari, mavjud resurslar, madaniy xususiyatlar) maqsadli aniqlanadi. O‘quvchi o‘zlashtirishi bo‘yicha aniq STEAM komponentlari mavzuga doir ma’lumotlar doirasida o‘rganish ehtiyojlari ko‘rib chiqiladi, o‘qituvchilarning metodik tayyorgarlik darajasi va infratuzilma imkoniyatlari baholanadi. Bunda zarur bo‘lgan mavzu uchun anketalar, intervyular, fokus-guruhlar va mavjud o‘quv materiallarini tahlil qilish kabi usullar qo‘llanilishi mumkin. Ayrim ehtiyojlar tahlilidan so‘ng, kontseptualizatsiya va maqsad g‘oyasini shakllantirish bosqichiga o‘tilganida aniqlanadi.

Xulosa. Aniqlangan muammolarga yechim bo‘ladigan STEAM texnologik yechimlar tuzilmasi va uning kontseptual doirasi ishlab chiqiladi. Dars loyihasining asosiy maqsadi va o‘quv natijalari mavzu uchun vaqt, shuningdek samarali natijaga xos qilib belgilanishi talab qilinadi. O‘quvchilarga mavzuni tushuntirishda pedagogik yondashuvlar (masalan, taxminiy loyihaga asoslangan ta’lim, tadqiqotga asoslangan o‘rganish), texnologiya integratsiyasi uchun (statistic raqamli vositalar, robototexnika, 3D modellashtirish, virtual reallik), san’at komponentining (kreativ ijodkorlik, dizayn estetikasi) qanday integratsiya qilinishi berilgan topshiriq maqsadidan kelib chiqib muhokama qilinadi. Usullar va metodlar dars mohiyatidan kelib chiqib tanlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 28.01.2022 yildagi 2022 — 2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida PF-60-son farmoni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 24 yanvardagi Oliy Majlisga Murojaatnoma «STEM ta’limni joriy qilish yuzasidan alohida vazifalar».
3. N.T.Tursunaliyeva, Analysis of the Methodology for Developing Students' Creative Thinking Competence Using Artificial Intelligence Tools Based on STEAM Educational Technologies // Maktabgacha va maktab ta’limi jurnali.

4(7), 6-13, ISSN: 3060-4613, 2026. DOI 10.5281/zenodo.21132889. URL: https://maktabgacha-va-maktab-talimi-jurnal.uz/index.php/jurnal/article/view/8252

4. Toffler, A. Future Shock. — New York: Random House, 1970. — 505 p.

5. Harris, A., & de Bruin, L. R. Secondary school creativity, teacher practice and STEAM education: An international study // Journal of Educational Change. — 2018. — Vol. 19, No. 2. — P. 153–179. — DOI: https://doi.org/10.1007/s10833-017-9311-2.

Riley, R. W. The Jobs of the Future and the Skills Needed to Get Them. — AQSh Ta’lim departamenti, 2006.