ISSN 3060-5091 (Online)
Farg‘ona metodika maktabi – Ферганская методическая школа – Fergana methodical school
2026-yil 6/2-son.

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.24561597

Texnologiya fanini talabalarga o‘qitishda STEAM yondashuvining mazmuni, tamoyillari va didaktik imkoniyatlari

Aliqulova Marjona Zokir qizi –
Shahrisabz davlat pedagogika instituti magistranti
E-mail: aliqulovamarjona01@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-9666-6239

Annotatsiya. *Maqolada oliy ta’limda texnologiya fanini talabalarga o‘qitish jarayonida STEAM yondashuvining mazmuni, fanlararo integratsiya tamoyillari va didaktik imkoniyatlari tahlil qilinadi. Muammoga asoslangan loyiha, muhandislik dizayni, amaliy tajriba, ijodiy fikrlash va refleksiv baholashning bir-biri bilan bog‘liqligi yoritiladi. O‘zbekistondagi pedagog kadrlarni tayyorlash siyosati, milliy pedagogik adabiyotlar hamda xalqaro ilmiy tadqiqotlar asosida universitet texnologiya darslari uchun integratsiyalashgan o‘qitish modeli taklif etiladi. Mazkur tadqiqot nazariy-uslubiy xarakterga ega bo‘lib, yangi empirik tajriba natijalarini da’vo qilmaydi.*

Kalit so‘zlar: *STEAM, texnologiya ta’limi, fanlararo integratsiya, muhandislik dizayni, loyihaviy ta’lim, ijodiy fikrlash, didaktik imkoniyatlar, kompetensiya.*

Программно-дидактическое обеспечение преподавания физики в высших образовательных учреждениях и его возможности

Аннотация. *В статье рассматриваются содержание, методологические принципы и дидактический потенциал STEAM-подхода при обучении технологии студентов высших учебных заведений. Анализируется интеграция естественных наук, техники, инженерии, искусства и математики через проектирование, исследование, изготовление прототипов и рефлексию. На основе нормативных документов Узбекистана, отечественной педагогической литературы и международных исследований предложена концептуальная модель занятия. Работа носит теоретико-методический характер и не содержит результатов нового педагогического эксперимента.*

Ключевые слова: *STEAM, технологическое образование, междисциплинарная интеграция, инженерное проектирование, проектное обучение, творчество, дидактические возможности.*

Software and didactic support for teaching physics in higher education institutions and its capabilities

Annotation. *This article examines the conceptual content, pedagogical principles and didactic potential of the STEAM approach in university-level technology education. Drawing on Uzbekistan’s teacher-education policy, national methodology texts and international research, it distinguishes genuine interdisciplinary integration from the decorative addition of art or digital tools. A structured instructional model connects authentic problems, disciplinary inquiry, prototyping, evaluation and reflection. The discussion identifies opportunities for technological literacy, design reasoning, creativity and professional preparation, while addressing assessment, inclusion and resource constraints. The article is a theoretical and methodological synthesis; it does not claim new experimental findings.*

Keywords: *STEAM education, technology teaching, interdisciplinary learning, engineering design, didactic potential, creativity, higher education, competency-based assessment.*

KIRISH

Oliy ta’limda texnologiya fanini o‘qitishdan endilikda talabalarga faqat avvaldan ma’lum ishlab chiqarish amallarini takrorlashni emas, balki notanish amaliy muammolar uchun yechimlarni loyihalash, asoslash va takomillashtirishni ham o‘rgatish talab etilmoqda. Bunday tayyorgarlik ilmiy tushuntirishlar, miqdoriy mulohazalar, materiallar haqidagi bilimlar, badiiy-dizayn qarorlari va raqamli vositalardan mas’uliyat bilan foydalanishni o‘zaro uyg‘unlashtirishni taqozo qiladi. STEAM yondashuvi – tabiiy fanlar, texnologiya, muhandislik, san’at va matematika integratsiyasi – ana shu uyg‘unlikni ta’minlashga xizmat qiladigan asoslardan biridir. Buning uchun har bir fan yo‘nalishi alohida mashg‘ulot sifatida namoyon bo‘lish bilan cheklanmasdan, yaxlit o‘quv vazifasini hal etishga hissa qo‘shishi kerak. O‘zbekistonda pedagogik oliy ta’limning modernizatsiya qilinayotgani ushbu masalaning dolzarbligini yanada oshiradi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 28-apreldagi PF-73-son Farmonida pedagog kadrlar tayyorlash dasturlarini xalqaro amaliyotga muvofiq takomillashtirish, ta’lim, ilmiy tadqiqot va amaliy tajriba o‘rtasidagi aloqalarni kuchaytirish ta’kidlangan [1]. 2023-yil 11-sentabrdagi PF-158-son Farmon bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston – 2030” strategiyasida aholi talablari va xalqaro standartlarga to‘liq javob beradigan ta’lim tizimini yaratish asosiy g‘oyalardan biri sifatida belgilangan [2]. Ushbu siyosiy-huquqiy hujjatlar o‘quv dasturlarini yangilash uchun asos bo‘lsa-da, ular STEAM darsining hamma sharoitga mos yagona shaklini belgilab bermaydi; tegishli metodik yechim puxta pedagogik loyihalashni talab qiladi.

Mazkur maqolaning maqsadi universitetdagi texnologiya kursida STEAM tushunchasining mazmunini aniqlashtirish, undan samarali foydalanish tamoyillarini belgilash va bo‘lajak texnologiya fani o‘qituvchilarini tayyorlashga mos didaktik modelni ishlab chiqishdan iborat. Tahlil uchta savolga asoslanadi: faoliyatni chinakam integratsiyalashgan deb hisoblash uchun nimalar zarur; fanlararo integratsiya qanday ta’limiy qiymat yaratadi; o‘qituvchi talabalarning ko‘zlangan natijalarga erishganini qanday aniqlashi lozim? Tadqiqot statistik emas, asosan konseptual va metodik xarakterga ega.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Milliy pedagogika ilm-fani STEAM yondashuvini mahalliy o‘quv dasturlariga moslashtirish uchun nazariy asos yaratadi. N.Orinbetov bo‘lajak texnologiya o‘qituvchilarida texnik va texnologik kompetensiyani shakllantirishning metodik yo‘llarini, jumladan innovatsion metod va texnologiyalarni ta’lim jarayoniga joriy etishni yoritgan [3].

N.Zuxriddinova va D.Zuxriddinova bo‘lajak texnologik ta’lim o‘qituvchilarini o‘quv jarayoni natijalarini baholashga o‘rgatish, pedagogik testlar va nazorat turlari masalalarini tahlil qilganlar [4]. M.Axmetjanov va hammualliflar kasbiy ta’lim metodikasining asosiy tushunchalarini, amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish va ta’lim vositalaridan foydalanish texnologiyasini bayon etganlar [5]. Bu asarlar o‘z-o‘zidan STEAM samaradorligini isbotlamaydi. Ularning ushbu mavzu uchun ahamiyati maqsadli ta’limni loyihalash, amaliy kompetensiyalar va o‘qituvchining metodik mas’uliyatiga oid qarashlarida namoyon bo‘ladi.

Xalqaro ilmiy adabiyotlar ham tushunchalarni aniq belgilash zarurligini ko‘rsatadi. D.Aguilera va J.Ortiz-Revilla STEM va STEAM yo‘nalishidagi 14 ta ta’limiy aralashuvni tizimli tahlil qilib, STEAM tushunchasining turlicha talqin qilinishini qayd etganlar [6]. D.White va S.Delaney fanlararo integratsiyaga oid atamalar (multi-, inter- va transdissiplinar) bir xil tushunilmasligini, empirik dalillarga ega tadqiqotlarda esa asosan haqiqiy hayotga yo‘naltirilgan loyihaviy yoki muammoga asoslangan o‘qitish qo‘llanilganini ko‘rsatganlar. Ushbu tahlillar bezak unsurlari qo‘shilgan oddiy qo‘l mehnati topshirig‘ini fanlararo ta’limning yetarli dalili deb qabul qilmaslik kerakligini ko‘rsatadi. Asosiy mezon – talabalar yagona loyihaviy muammoni hal etishda bir nechta fan g‘oyalaridan zarur tarzda foydalanishi va har birining hissasini tushuntira olishidir. Ushbu tadqiqotda tanlangan me’yoriy hujjatlar, o‘zbek pedagogikasiga oid metodik nashrlar va STEAM yo‘nalishidagi xalqaro izlanishlarning sifat jihatidan konseptual umumlashtirilishi qo‘llanilgan. Manbalar uch maqsad uchun o‘rganildi: ta’lim siyosati va fan doirasidagi kontekstni aniqlash; STEAMning asosiy tushunchalarini ajratib ko‘rsatish; o‘qitish va baholashning mantiqan o‘zaro mos modelini ishlab chiqish. Tahlilda qiyosiy talqin, mavzular bo‘yicha guruhlash hamda pedagogik modellashtirish usullaridan foydalanildi. Tadqiqot doirasida talabalar jalb qilinmadi, darslar kuzatilmadi, tajriba guruhlari shakllantirilmadi, so‘rovnomalar o‘tkazilmadi va bilim o‘sishi o‘lchanmadi. Manbalarni tanlashda muallifi, nashr ma’lumotlari yoki rasmiy huquqiy maqomi aniq bo‘lgan materiallarga ustuvorlik berildi. Shuning uchun taklif etilayotgan modelni o‘quv jarayonini loyihalash bo‘yicha nazariy jihatdan asoslangan tavsiya sifatida qabul qilish lozim.

Oliy ta’lim talabalari uchun birinchi tamoyil – hayotiylik: topshiriq suvdan oqilona foydalanish, qulay maishiy jihoz, barqaror qadoqlash yoki ustaxonani xavfsiz tashkil etish kabi haqiqiy ehtiyojni aks ettirishi kerak. Ikkinchi tamoyil – fanlararo integratsiyaning aniqligi: har bir bilim sohasi ko‘zga ko‘rinadigan vazifaga ega bo‘lishi va uning hissasi dalillar asosida baholanishi lozim. Uchinchi tamoyil – izlanish va dalillarga tayanish: loyihaviy qarorlar faqat shaxsiy ma’qul ko‘rishga emas, balki sinov, miqdoriy taqqoslash yoki ishonchli ma’lumotlarga asoslanishi kerak. To‘rtinchi tamoyil – takroriy muhandislik loyihalashi. Talabalar talablarni anglab olishi, ehtimoliy yechimlarni ishlab chiqishi, ularni eskiz yoki raqamli modelda aks ettirishi, tajriba nusxasini yasashi, uning ishlashini tekshirishi va qarorlarini qayta ko‘rib chiqishi zarur. Beshinchi tamoyil – cheklovlar doirasidagi ijodkorlik: o‘ziga xos g‘oyalar rag‘batlantiriladi, ammo amalda bajarish mumkin bo‘lgan o‘lchamlar, xarajatlar, xavfsizlik va ekologik ta’sir ham hisobga olinadi. Oltinchi tamoyil – hamkorlikdagi mas’uliyat: vazifalar taqsimlanishi mumkin, lekin har bir talabaning o‘zlashtirish darajasi ko‘rinib turishi lozim. Nihoyat, hamma uchun qulay ishtirok hamda refleksiya turli qatnashish yo‘llarini va nima o‘rganilgani, nima muvaffaqiyatsiz chiqqani hamda uning sabablari haqida izchil fikr yuritish imkoniyatlarini talab etadi. Ushbu tamoyillar STEAMni besh fan nomining yuzaki birlashtirilishidan farqlaydi. Masalan, texnik hisobot uchun chiroyli muqova chizish san’atning mazmunli integratsiya qilinganini yetarli darajada ko‘rsatmaydi. Aksincha, qurilmaning shakli, foydalanuvchi bilan o‘zaro ta’siri, ko‘rgazmali yo‘riqnomalari va fizik o‘lchamlari undan foydalanish qulayligiga qanday ta’sir qilishini sinash dizayn qarorlarini muhandislik muammosining bevosita tarkibiga aylantiradi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

STEAMning asosiy didaktik imkoniyati alohida darslarda egallangan bilimlarni yaxlit loyihalash vaziyatiga ko‘chirishdir. Matematikada yuklamani hisoblashni, fizikada qattiqlik xususiyatini o‘rganishni va ustaxonada kesish asbobidan foydalanishni biladigan talaba bu amallarning har birini alohida bajara olishi mumkin. Ammo u kichik yuk ko‘taruvchi konstruksiyani loyihalaganda ushbu bilimlarni o‘zaro muvofiqlashtirishi va qabul qilgan qarorlarini asoslab berishi zarur bo‘ladi. Bunday uyg‘unlik ayrim fanlar doirasida o‘qitilganda yashirin qolishi mumkin bo‘lgan konseptual bog‘lanishlarni ochib beradi. Ikkinchi imkoniyat – bo‘lajak o‘qituvchilarning kasbiy tayyorgarligini rivojlantirish. Universitet talabalari faqat texnik mahsulot tayyorlashni emas, balki ta’limiy tajribani loyihalashni ham o‘rganishlari kerak. Shu bois STEAM topshirig‘i ikki xil natijani ko‘zlaydi: texnik muammoni muvaffaqiyatli hal etish va shu muammoni maktab o‘quvchilarining yoshiga mos darsga aylantira olish. Talabalar maqsadlarni belgilashi, ehtimoliy noto‘g‘ri tasavvurlarni oldindan ko‘rishi, xavfsizlik masalalarini aniqlashi, tabaqalashtirilgan yordamni tashkil etishi va tushunarli baholash mezonlarini ishlab chiqishi lozim. Uchinchidan, STEAM loyihaviy kommunikatsiyani rivojlantirishi mumkin. Texnik eskizlar, izohlangan chizmalar, qisqa namoyishlar va og‘zaki himoya orqali avval ochiq aytilmagan qarorlar aniq ifodalanadi. To‘rtinchidan, hisoblash, tajriba namunasi yaratish, vizuallashtirish va baholashda talabalar bir-birini to‘ldiradigan vazifalarni bajarsa, ishtirok doirasi kengayadi. Ammo jamoaviy ish ayrim a’zolarning hissasi teng emasligini yashirishi ham mumkin; shu sababli vazifalarni navbatma-navbat almashtirish va individual refleksiya qaydlarini to‘plash zarur. Nihoyat, puxta tanlangan raqamli resurslar modellashtirish, simulyatsiya yoki hujjatlashtirishni tezlashtirishi mumkin. Ularning qiymati yangilik darajasi bilan emas, balki bajarilayotgan vazifaga xizmat qilishi bilan belgilanadi. UNESCOning ta’lim monitoringi bo‘yicha global hisobotida ta’lim texnologiyalari dolzarblik, teng imkoniyatlar va barqarorlik mezonlari bo‘yicha baholanishi, shuningdek, insonlararo muloqotni qo‘llab-quvvatlashi kerakligi ta’kidlangan. Ko‘plab texnologik vazifalarda kartondan yasalgan modellar, qo‘lda bajarilgan hisob-kitoblar va oddiy o‘lchov asboblari ham qimmat jihozlarsiz jiddiy izlanish o‘tkazishga imkon beradi.

Taklif etilayotgan integratsiyalashgan didaktik model. Taklif etilayotgan model o‘zaro bog‘liq oltita bosqichdan iborat. 1-bosqich – muammoni belgilash: aniq vaziyatga oid vazifa taqdim etilib, muvaffaqiyatning o‘lchanadigan mezonlari kelishib olinadi. 2-bosqich – izlanish xaritasini tuzish: zarur tabiiy-ilmiy, texnologik, muhandislik, badiiy va matematik bilimlar aniqlanadi. 3-bosqich – konseptual loyihalash: eskizlar, hisob-kitoblar va material tanlovi orqali muqobil yechimlar ishlab chiqiladi. 4-bosqich – tajriba nusxasini yaratish: sinash mumkin bo‘lgan buyum yoki simulyatsiya tayyorlanadi. 5-bosqich – dalillarga tayangan holda takomillashtirish: natijalar mezonlar bilan solishtirilib, kiritilgan o‘zgarishlar qayd etiladi. 6-bosqich – pedagogik refleksiya: talabalar konseptual qoidalarni tushuntirib, faoliyatni maktab darsida qo‘llashga moslashtiradilar. Namunaviy topshiriq sifatida kichik o‘quv bog‘i uchun arzon, suvni og‘irlik kuchi ta’sirida yetkazib beradigan sug‘orish moslamasini loyihalashni olish mumkin. Talabalar suv oqimi va yo‘qotilishini o‘rganadilar (tabiiy fanlar), idishlar hamda biriktiruvchi qismlarni tanlaydilar (texnologiya), mexanizmni yasab takomillashtiradilar (muhandislik), tushunarli yo‘riqnoma va foydalanishga qulay boshqaruv joylashuvini yaratadilar (san’at), suv hajmi, oqim davomiyligi va materiallarga ketadigan xarajatlarni hisoblaydilar (matematika). Loyiha shartida arzon, qayta ishlatiladigan qismlardan foydalanib, belgilangan vaqt ichida kerakli miqdordagi suvni yetkazib berish kabi o‘lchanadigan cheklovlar qo‘yilishi mumkin.

Sinov bosqichida talabalar suv yetkazib berish bo‘yicha bir nechta tajriba natijasini qayd etishi, ko‘rsatkichlardagi farqlarni aniqlashi va kiritilgan o‘zgarish haqiqatan yaxshilanish berayotganini baholashi kerak. Yakuniy himoyada ular tayyorlangan tajriba nusxasini, ma’lumotlar aks etgan qisqa jadvalni, xarajatlar hisobini, ilmiy tamoyillarning

izohini hamda tanlangan maktab sinfi uchun bir sahifalik dars rejasini taqdim etadilar. Bu misol tushuntirish uchun keltirilgan: aniq ko‘rsatkich va chegaralarni o‘qituvchi mavjud materiallar hamda talabalarning tayyorgarligiga qarab belgilashi lozim. O‘qituvchi ushbu modelni to‘rtta mashg‘ulotda amalga oshirishi mumkin: tanishuv va izlanish; loyihalash va matematik rejalashtirish; yasash va o‘lchash; takomillashtirish, taqdimot hamda refleksiya. Kattaroq loyihalarda mazkur ketma-ketlik uzoqroq davom ettiriladi. Har qanday holatda ham kutilayotgan ta’lim natijalari ish boshlanishidan avval bayon etilishi zarur, chunki buyum yasash ta’limning yagona yakuniy maqsadi emas, balki bilim olish vositasidir.

XULOSA

Oliy ta’limda texnologiya fanini o‘qitishdagi STEAM yondashuvi tabiiy fanlar, texnologik jarayonlar, muhandislik, san’at va matematikaning maqsadli hamkorligi orqali haqiqiy loyihaviy muammolarni hal etishning yaxlit usuli sifatida tushunilishi lozim. Uning didaktik imkoniyatlari bir dars rejasida bir nechta fan nomining uchrashiga emas, balki g‘oyalarni birlashtirish orqali asoslanadigan yechimni yaratish, sinash va takomillashtirish zaruratiga bog‘liq. Tahlil beshta amaliy ustuvor vazifani ko‘rsatadi: loyihani tanlashdan oldin o‘lchanadigan maqsadlarni belgilash; har bir fan yo‘nalishining hissasini aniq ko‘rsatish; sinov va qayta ishlashni majburiy bosqichga aylantirish; jamoaviy faoliyat bilan birga individual tushunishni ham baholash; bo‘lajak o‘qituvchilarni loyihalarni maktab sharoiti va mavjud resurslarga moslashtirishga tayyorlash. Ta’lim sohasidagi Prezident farmonlari tegishli siyosiy yo‘nalishni belgilaydi, o‘zbek metodik adabiyotlari va xalqaro tadqiqotlar esa bir-birini to‘ldiruvchi nazariy asoslarni ta’minlaydi. Kelgusida sinf sharoitida olib boriladigan tadqiqotlar ushbu modelning tatbiqi tushunchalarni yangi vaziyatga ko‘chirish, loyihaviy fikrlash, kasbiy tayyorgarlik yoki motivatsiyani yaxshilash-yaxshilamasligini hamda bunday natijalar qaysi tashkiliy sharoitlarda barqaror saqlanishini o‘rganishi kerak.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2025-yil 28-apreldagi “Pedagog kadrlar tayyorlash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-73-son Farmoni Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi “O‘zbekiston – 2030” strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-158-son Farmoni Qonunchilik ma’lumotlari milliy bazasi.

3. Orinbetov N.T. Bo‘lajak texnologiya o‘qituvchilarining texnik va texnologik kompetentsiyasini shakllantirish metodikasi O‘zbekiston Milliy universiteti xabarlari. 2024. – № 1/7. – B. 154–156.

4. Zuxriddinova N.N., Zuxriddinova D.Sh. Bo‘lajak texnologik ta’lim o‘qituvchilarini o‘quv jarayoni natijalarini baholashga o‘rgatish metodikasi Science and Innovation International Scientific Journal. – 2022. – № 2.

5. Axmetjanov M.M., G‘afforov F.H., O‘rinov U.A., Sharipova Sh.S. Kasbiy ta’lim metodikasi: darslik. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 444 b.

6. Aguilera D., Ortiz-Revilla J. STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review Education Sciences. – 2021. – Vol. 11, No. 7. – Article 331.

7. Ishmuradova G.I., Raxmatov A.A. Xalqaro tadqiqotlar va ta’limda innovatsion texnologiyalar: o‘quv qo‘llanma. – Qarshi: Intellekt, 2023. – 162 b.

8. Mathiopoulos K., Spyropoulou N., Kameas A. What do educators need to implement STEAM education? A systematic review Education Sciences. – 2026. – Vol. 16, No. 10. – Article 1748.