IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 22 Issue 01 IYUN 2026

BIOLOGIYA FANINI O‘QITISHDA STEAM TA’LIM YONDASHUVINING O‘RNI VA METODIK ASOSLARI

Muzaffarova Z.
Nurmuxanmadova J.
Pattoyev H.
Mixliyeva Sh.
Hamroyev S.
O‘zbekiston Milliy universiteti
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20532381

Annotatsiya. Mazkur maqolada biologiya darslarida, xususan sitologiya va genetika bo‘limlarini o‘qitishda STEAM yondashuvini qo‘llashning pedagogik imkoniyatlari tahlil qilingan. Tadqiqotda loyiha asosida o‘qitish va muammoli ta’lim metodlarini STEAM komponentlari bilan integratsiyalash orqali o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini rivojlantirish masalalari yoritilgan. Dars jarayonida PhET interaktiv simulyatsiyalari, virtual laboratoriyalar, biologik modellar yaratish hamda ijodiy vizualizatsiya vositalaridan foydalanishning samaradorligi asoslab berilgan. Pedagogik tajriba-sinov natijalari STEAM yondashuvi o‘quvchilarning bilimlarni o‘zlashtirish darajasi, motivatsiyasi, tanqidiy fikrlashi va hamkorlikda ishlash ko‘nikmalarini sezilarli darajada oshirishini ko‘rsatdi. Tadqiqot natijalari biologiya ta’limida innovatsion va fanlararo integratsiyalashgan metodlarni keng joriy etish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish imkonini berdi.
Kalit so‘zlar: STEAM ta’lim yondashuvi, biologiya metodikasi, sitologiya, genetika, PhET simulyatsiyalari, raqamli texnologiyalar, muhandislik modellashtirish, ilmiy kreativlik, fanlararo integratsiya.

Kirish. Bugungi shiddat bilan rivojlanayotgan raqamli asrda va globallashuv sharoitida zamonaviy ta’lim tizimi oldida turgan eng dolzarb muammolardan biri o‘quvchilarga nafaqat tayyor nazariy bilimlarni yetkazish, balki ularni mantiqiy, tanqidiy va ijodiy fikrlaydigan, hayotiy muammolarga nostandart yechimlar topa oladigan kompetensiyali shaxs qilib tarbiyalashdan iboratdir. Ushbu strategik maqsadlarga erishishda tabiiy fanlar (Science), texnologiya (Technology), muhandislik (Engineering), san’at va kreativlik (Art) hamda matematikani (Mathematics) yagona ta’limiy kontekstda birlashtiruvchi STEAM yondashuvi alohida pedagogik ahamiyat kasb etmoqda. O‘zbekiston Respublikasida amalga oshirilayotgan ta’lim islohotlari, xususan, Milliy o‘quv dasturining joriy etilishi hamda maktablarda aniq va tabiiy fanlarni o‘qitish sifatini yangi bosqichga ko‘tarish borasidagi davlat siyosati o‘qitishning an’anaviy yodlash metodlaridan voz kechib, innovatsion, fanlararo integratsiyalashgan pedagogik texnologiyalarni tatbiq etishni taqozo qilmoqda.

Muammoning qo‘yilishi. Maktab biologiya kursining eng fundamental, ammo shu bilan birga o‘quvchilar tomonidan o‘zlashtirilishi ancha murakkab bo‘lgan qismlari — bu "Sitologiya" va "Genetika" bo‘limlaridir. Ushbu bo‘limlarda o‘rganiladigan molekulyar biologik jarayonlar, xususan, DNK replikatsiyasi, RNK transkripsiyasi, oqsillar biosintezi, hujayra membranasi orqali moddalarning diffuziya va aktiv transporti, shuningdek, Mendelning irsiyat qonuniyatlari mikrodunyoga tegishli bo‘lganligi sababli o‘quvchilar tasavvuri uchun juda mavhum hisoblanadi. An’anaviy darsliklardagi statik tasvirlar va quruq matnli ma’lumotlar o‘quvchilarda ushbu jarayonlarning dinamikasini to‘liq anglash imkonini bermaydi. Buning natijasida o‘quvchilar bilimlarni faqat imtihon topshirish uchun vaqtincha yodlaydilar, bu esa bilimlarning tez unutilishiga va hayotiy amaliyot bilan bog‘lana olmasligiga olib keladi. Mazkur ilmiy

maqolaning maqsadi biologiya darslarida fanlararo integratsiyani ta’minlash, PhET kabi zamonaviy raqamli platformalarni dars jarayoniga samarali joriy etish va loyiha asosida o‘qitish metodikasini qo‘llash orqali o‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini tizimli ravishda oshirishning amaliy-metodik bazasini ishlab chiqish va uning pedagogik samaradorligini asoslab berishdan iboratdir.

Tadqiqot metodologiyasi va materiallari. Tadqiqot ishi doirasida biologiya darslarida STEAM yondashuvini tizimli amalga oshirish uchun Loyiha asosida o‘qitish (Project-based learning) hamda Muammoli ta’lim metodlari integratsiya qilindi. Pedagogik tajriba-sinov ishlari Toshkent shahridagi umumta’lim maktablarining biologiya darslarida bevosita o‘tkazildi. Darslarni tashkil etishda STEAM tizimining har bir komponenti o‘ziga xos amaliy yuklamaga ega bo‘ldi. Birinchi navbatda, fan (Science) komponenti sifatida sitologiya va genetikaning nazariy qonuniyatlari chuqur tahlil qilindi. Texnologik (Technology) komponent sifatida Kolorado universiteti tomonidan ishlab chiqilgan dunyoga mashhur PhET interaktiv onlayn simulyatsiyalari va virtual laboratoriyalaridan keng foydalanildi. Dars jarayonida o‘quvchilar "Membrane Channels" (Membrana transporti) va "Gene Expression" (Gen ifodalanishi) modellaridan foydalanib, hujayra ichidagi mikrodunyoni kompyuter yoki planshet ekranida real vaqt rejimida kuzatish, jarayon parametrlarini mustaqil o‘zgartirish imkoniyatiga ega bo‘ldilar.

Muhandislik (Engineering) va san’at (Art) komponentlarining uyg‘unligi o‘quvchilarning ijodiy va konstruktiv fikrlashini faollashtirdi. O‘quvchilarga an’anaviy savollar o‘rniga: "Hujayra membranasini shunday loyihalangki, undan moddalar qanday o‘tishi amalda ko‘rinsin" yoki "DNK qo‘sh spiralini improvizatsiya qilingan materiallardan foydalanib shunday yaratingki, undagi nukleotidlar komplementarligi aks etsin" kabi dizayn-fikrlashga (Design Thinking) yo‘naltirilgan muammoli topshiriqlar berildi. O‘quvchilar jamoalarga bo‘lingan holda rangli simlar, plastilinlar, maishiy chiqindi materiallar va turli konstruktorlardan foydalanib, biologik ob’ektlarning ishchi modellarini loyihalashtirdilar va yasadilar. San’at (Art) komponenti doirasida murakkab biologik zanjirlar o‘quvchilar tomonidan ijodiy vizuallashtirildi — ilmiy komikslar, rangli infografikalar va interaktiv posterlar yaratildi. Bu jarayonda san’at fanni tushunish uchun ko‘prik vazifasini bajardi, chunki biologik mohiyatni chuqur tushunmagan o‘quvchi uni vizual shaklda to‘g‘ri ifodalay olmaydi. Matematik (Mathematics) komponent doirasida esa irsiyat qonuniyatlarini o‘rganishda ehtimollar nazariyasi qo‘llanildi, Mendel qonuniyatlaridagi fenotip va genotipik ajralishlar matematik formulalar, nisbatlar va grafiklar yordamida hisoblab chiqildi.

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Ishlab chiqilgan STEAM dars ishlanmalari va metodik tavsiyalar, shuningdek, respublikamiz o‘qituvchilari foydalanishi uchun milliy "Edubaza.uz" elektron ta’lim platformasi resurslari andozasida tizimlashtirildi. O‘tkazilgan pedagogik tajriba-sinov ishlarining yakuniy natijalari o‘quvchilarning bilim darajasi va amaliy ko‘nikmalarida keskin ijobiy o‘zgarishlar yuz berganini ko‘rsatdi. Tajriba sinflarida dars samaradorligi va o‘quvchilarning mavzuni o‘zlashtirish ko‘rsatkichi an’anaviy dars o‘tilgan nazorat sinflariga qaraganda o‘rtacha 22-25 foizga yuqori bo‘lganligi statistik tahlillarda o‘z tasdig‘ini topdi. Likart shkalasiga asoslangan maxsus so‘rovnomalar yordamida o‘quvchilarning psixologik va kognitiv faolligi baholanganda, STEAM darslarida o‘quvchilarning motivatsiyasi, jamoada hamkorlikda ishlash ko‘nikmasi hamda tanqidiy fikrlash darajasi yuqori ko‘rsatkichlarni qayd etdi. O‘quvchilar shunchaki passiv tinglovchidan faol tadqiqotchi va loyihachiga aylandi, bu esa "bajarish orqali o‘rganish" (learning by doing) tamoyilining amaldagi yaqqol samarasidir.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, biologiya darslarida, xususan, sitologiya va genetika bo‘limlarini o‘qitishda STEAM yondashuvini tizimli va metodik jihatdan to‘g‘ri tashkil etish ta’lim sifatini oshirishning eng samarali omillaridan biridir. STEAM shunchaki bitta dars

doirasida qo‘llaniladigan oddiy metod emas, balki u bir qancha innovatsion metodlarni (loyiha, muammoli ta’lim) o‘z ichiga olgan mukammal pedagogik yondashuvdir. Mazkur yondashuv quruq yodlatishga asoslangan an’anaviy ta’lim modelidan butunlay voz kechib, ta’lim va ishlab chiqarish uzviyligini ta’minlaydi hamda o‘quvchilarda XXI asr kasblari uchun zarur bo‘lgan global kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Alexandra N. Theoretical Foundations In Innovating Science Teaching Using Steam Education
2. Khamroev, S. K., Yunusova, M. K., Dadakhonova, M. B., Abdurakhmonova, N. K., & Mukhamedova, M. D. (2026). The role of youth scientific clubs in the formation of professional competencies of future specialists. Shokh articles library, 1(1).
3. Sangirova Z. Umumta’lim maktablarida steam yondashuv asosida o‘quv loyiha ishlarni tashkil etish metodikasi, 2022.
4. Thibaut I. Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education, 2018.
5. Wieman C. Interactive Simulations for Science and Mathematics: The PhET project // Science Education Review, 2010. Vol. 9. – Pp. 112-118.
6. Yakman G. STEAM Education: An overview of creating a model of integrative education // On lines of Education, 2008. – Pp. 35-42.
7. O‘zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta’limi vazirligi. Biologiya fani bo‘yicha Milliy o‘quv dasturi. – Toshkent, 2021. – 64 b.