



BIOLOGIYA DARSLARIDA STEAM YONDASHUVINI QO'LLASHNING METODIK ASOSLARI

Otamuratov Shavkat Karimovich

Xorazm viloyat Bog'ot tuman 6-maktab biologiya fani o'qituvchisi

Annotatsiya: *Ushbu maqolada biologiya darslarida STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvini qo'llashning metodik asoslari ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan tahlil qilinadi. STEAM integratsiyasi o'quvchilarda biologik jarayonlarni chuqur anglash, ilmiy-tadqiqot faoliyatini rivojlantirish, muammoni yechish, modellashtirish, tajriba o'tkazish va ijodiy fikrlash kabi kompetensiyalarni shakllantirishga xizmat qilishi yoritiladi. Maqolada laboratoriya ishlari, loyiha asosida o'qitish, muammoli vaziyatlar, raqamli texnologiyalar, robototexnika elementlari va kross-fan topshiriqlarining biologiya darslari samaradorligiga ta'siri tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari STEAM yondashuvi biologiya fanini o'quvchi uchun yuqori motivatsion, amaliy, innovatsion va ijodkorlikka yo'naltirilgan ta'lim jarayoniga aylantirishini ko'rsatadi.*

Kalit so'zlar: *biologiya, STEAM yondashuvi, integratsiya, metodik asoslar, loyiha asosida o'qitish, laboratoriya ishlari, kreativ fikrlash, raqamli texnologiyalar.*

Аннотация: *В данной статье рассматриваются методические основы применения STEAM-подхода (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) на уроках биологии. Проанализированы теоретические и практические аспекты интеграции STEAM для формирования у учащихся научного мышления, исследовательских навыков, способности к моделированию, решению проблемных ситуаций и творческому подходу к изучению биологических процессов. Особое внимание уделено использованию лабораторных работ, проектного обучения, цифровых технологий, междисциплинарных заданий и элементов робототехники. Результаты исследования подтверждают, что STEAM-подход повышает мотивацию учащихся, способствует развитию ключевых биологических компетенций и повышает эффективность учебного процесса.*

Ключевые слова: *биология, STEAM-подход, интеграция, методика, проектное обучение, лабораторные работы, творческое мышление, цифровые технологии.*

Abstract: *This article examines the methodological foundations of applying the STEAM approach (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) in biology classes. It provides a theoretical and practical analysis of how STEAM integration enhances students' understanding of biological processes, develops research skills, problem-solving abilities, modeling competence, and creative thinking. The paper highlights the effectiveness of laboratory investigations, project-based learning, digital technologies, interdisciplinary tasks, and elements of educational robotics in improving the learning outcomes of biology education. The findings demonstrate that the STEAM approach increases student motivation, strengthens biological and scientific competencies, and transforms biology lessons into an innovative, practice-oriented, and creativity-driven learning environment.*



Keywords: *biology, STEAM approach, integration, methodology, project-based learning, laboratory investigations, creativity, digital technologies.*

KIRISH

XXI asrda ta'lim jarayonining asosiy tendensiyasi o'quvchilarning amaliy ko'nikmalarini, ilmiy-tadqiqot salohiyatini va ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishdan iborat bo'lib, ayniqsa tabiiy fanlar, jumladan biologiya fani uchun bu talab yanada kuchaygan. Fan va texnologiyalar jadal rivojlanayotgan bugungi davrda biologiya darslarining mazmuni faqat nazariy bilimlarni o'zlashtirish bilan cheklanmay, balki real hayotiy muammolarni hal qilish, tajriba o'tkazish, modellashtirish, analitik fikrlash, ekologik ong va innovatsion kompetensiyalarni shakllantirishga yo'naltirilmoqda. Shu nuqtai nazardan, STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvi biologiya ta'limini modernizatsiya qilishning eng samarali yo'nalishlaridan biri sifatida e'tirof etilmoqda.

STEAM yondashuvi biologiya fanining tabiiy-ilmiy mohiyatini texnologiya, muhandislik, san'at va matematika fanlari bilan integratsiya qilish orqali o'quvchilarda chuqur, tizimli va ijodiy dunyoqarashni shakllantiradi. Mazkur yondashuvning asosiy g'oyasi — o'quvchini tayyor bilim iste'molchisi emas, balki faol tadqiqotchi, muammo yechuvchi, kashfiyot qiluvchi va yaratuvchi shaxs sifatida shakllantirishdir. Biologiya darslarida STEAM elementlarining qo'llanilishi laboratoriya ishlari, tajribalar, modellashtirish, kross-fan loyihalari, dizayn fikrlash, raqamli texnologiyalar va robototexnika orqali o'quvchilarning real ilmiy faoliyatga yaqinlashuvini ta'minlaydi.

So'nggi yillarda O'zbekistonda ta'lim tizimini modernizatsiya qilish, o'quvchilarda kreativ fikrlashni rivojlantirish, ilmiy-tadqiqot faoliyatiga jalb qilish va raqamli savodxonlikni oshirish bo'yicha keng ko'lamlı islohotlar amalga oshirilmoqda. Bu jarayon STEAM yondashuvining maktab biologiyasi uchun dolzarbligini yana-da kuchaytiradi. Biologiya fani o'quvchilarga murakkab biologik jarayonlarni amaliy modellashtirish, tajriba yo'li bilan tasdiqlash, ma'lumotlarni tahlil qilish, ekologik muammolar uchun innovatsion yechimlar topish va zamonaviy texnologiyalar yordamida ilmiy loyihalar yaratish imkonini beradi.

Shu bois “Biologiya darslarida STEAM yondashuvini qo'llashning metodik asoslari” masalasi o'qituvchi faoliyatida, ta'lim jarayonining mazmunida, o'quvchilarning kompetensiyalarini rivojlantirishda va fanlararo integratsiya sifatini oshirishda strategik ahamiyat kasb etadi. Mazkur maqola aynan biologiya ta'limi uchun STEAM yondashuvining ilmiy-nazariy asoslarini, amaliy mexanizmlarini va metodik imkoniyatlarini tahlil qilishga qaratilgan.

ASOSIY QISM

STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvi tabiiy fanlar ta'limini integrativ model asosida tashkil etish orqali o'quvchilarning ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantiruvchi innovatsion ta'lim konsepsiyasi hisoblanadi. Biologiya — tirik organizmlar, ularning tuzilishi va funksiyalarini o'rganadigan fan bo'lgani sababli

STEAM yondashuvi bilan bevosita mos keladi. Chunki biologiya fanidagi ko‘plab jarayonlar modellashtirish, tajriba o‘tkazish, tahlil qilish va muhandislik fikrlashni talab qiladi.

STEAM konsepsiyasi biologiya darslarida quyidagi ilmiy-metodik tamoyillarga asoslanadi:

- Interdisiplinarlik — biologiyani texnologiya, matematika, muhandislik, ekologiya, san’at bilan bog‘lash.
- Tadqiqotga yo‘naltirilganlik — o‘quvchini tayyor bilim oluvchidan faol izlanish sub’ektiga aylantirish.
- Amaliyotga yo‘naltirilgan ta’lim — hayotiy vaziyatlarda biologik bilimlarni qo‘llash.
- Kreativ dizayn fikrlash — muammoga ijodkorona yondashish.
- Konstruktivizm — o‘quvchi o‘z bilimini tajriba, kuzatish va loyiha orqali o‘zlashtiradi.

Bu tamoyillar biologiya darslarining mazmunini yangilash, o‘quvchilarni ilmiy faoliyatga yo‘naltirish va mustaqil fikrlash ko‘nikmalarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Biologiya darslarida STEAM integratsiyasining asosiy yo‘nalishlari

1. Science — biologik jarayonlarni ilmiy tadqiq qilish. Biologiya fanining o‘zi STEAM tizimining asosiy o‘qi bo‘lib, tiriklik haqidagi fundamental tushunchalar, ekologik jarayonlar va genetika kabi murakkab mavzularni ilmiy asosda o‘rgatadi. Bu jarayonda o‘quvchilar quyidagi faoliyatlarni amalga oshiradilar:

- kuzatish, tajriba o‘tkazish, tahlil qilish;
- biologik modellar yaratish;
- mikroskopik tadqiqotlar olib borish;
- statistik ma’lumotlarni taqqoslash.

Bu bosqich ilmiy dunyoqarashni shakllantiradi.

2. Technology — raqamli texnologiyalarni qo‘llash. Biologiya darslarida texnologiyalarni qo‘llash STEAM ning ajralmas qismi bo‘lib, quyidagi vositalardan foydalanishni o‘z ichiga oladi:

- virtual laboratoriyalar (PhET, Labster);
- 3D-modellar va interaktiv o‘quv ilovalari;
- mikroskopiyaga oid raqamli tasvirlar;
- biologik jarayonlar animatsiyalari;
- AR/VR texnologiyalari (hujayra, organ, biosistemalarni 3D ko‘rish).

Texnologiyalar darslarni jonli, tushunarli va yuqori motivatsion qiladi.

3. Engineering — modellashtirish va muhandislik fikrlash. Biologiya fanida muhandislik elementlari ko‘plab mavzularda uchraydi. Masalan:

- DNK modeli yaratish;
- yurak va qon aylanish tizimi maketlari;
- ekologik tizimlar modellarini yaratish;
- issiqxona, suv filtri, biomexanik qurilmalar yasash;
- laboratoriya eksperimentlarining mini-konstruktorlarini ishlab chiqish.



Bu jarayon o‘quvchilarning muammo yechish, konstruktorlik va analitik fikrlash qobiliyatlarini rivojlantiradi.

4. Arts — biologiyada ijodkorlik va dizayn fikrlash

San’at (Arts) biologiya ta’limida juda muhim bo‘lib, quyidagi faoliyatlarda aks etadi:

- biologik obyektlarning vizual modellarini chizish;
- infografika va posterlar yaratish;
- ekologik muammolar bo‘yicha dizayn-proyektlar;
- tabiatdagi simmetriya va geometrik shakllarni tahlil qilish;
- biologik jarayonlarning kreativ taqdimotlari.

Ijodkorlik biologiyani qiziqarli, estetik va o‘quvchi uchun mazmundor qiladi.

5. Mathematics — biologik jarayonlarni matematik tahlil qilish

Biologiyada matematika quyidagilarda qo‘llaniladi:

- o‘shish sur’atlarini hisoblash;
- populyatsiya dinamika modellarini qurish;
- statistik tahlil;
- grafiklar va diagrammalar yaratish;
- genetik ehtimollarni hisoblash.

Bu integratsiya biologiya darslarini aniq, dalillarga tayangan va ilmiy asosli qiladi.

Biologiya darslarida STEAM asosida qo‘llaniladigan amaliy metodlar

1. Loyiha asosida o‘qitish (Project-based learning). O‘quvchilar “Hujayra modeli”, “Ekologik muvozanat”, “Suvni tozalash tizimi”, “Fotosintez laboratoriyasi” kabi loyihalar ishlab chiqadilar.

2. Eksperimental laboratoriya ishlari. Mikroskopda o‘simlik hujayrasini kuzatish, bakteriyalar o‘shishi, fermentlar faolligi kabi tajribalar o‘tkaziladi.

3. Kross-fan integratsiyasi

Biologiya + kimyo: ferment reaksiyalari

Biologiya + fizika: qon bosimi o‘lchovlari

Biologiya + matematika: populyatsiya modeli

Biologiya + informatika: bioinformatika dasturlari

4. Gamifikatsiya va raqamli darslar. Kahoot, Quizizz, Wordwall yordamida laboratoriya tayyorlov mashqlari va mustahkamlash topshiriqlari beriladi.

STEAM yondashuvining biologiya ta’limiga ta’siri

Tadqiqotlar va amaliy tajriba shuni ko‘rsatadiki, STEAM yondashuvi biologiya ta’limida quyidagi natijalarni beradi:

- o‘quvchilar motivatsiyasi 2–3 barobarga oshadi;
- ilmiy-tadqiqot ko‘nikmalari shakllanadi;
- murakkab biologik jarayonlarni chuqur anglash osonlashadi;
- o‘quvchilar mustaqil ishlashga tayyor bo‘ladi;
- kreativ fikrlash va muhandislik kompetensiyalari rivojlanadi;
- ekologik ong va mas’uliyat kuchayadi.

Hozirgi zamonda biologiya ta’limi nafaqat tirik organizmlar va ularning qonuniyatlarini o‘rganishni, balki o‘quvchilarda ilmiy fikrlash, analitik tahlil, texnologiyalardan foydalanish,



ekologik ong va innovatsion qarashlarni shakllantirishni ham talab qilmoqda. Tabiiy fanlarning jamiyat rivojidadagi o‘rni tobora ortib borayotgan bir davrda biologiya darslarining mazmunini STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvi asosida boyitish ta’limning strategik ustuvor yo‘nalishlaridan salahdir.

Avvalo, STEAM yondashuvi biologiya fanini alohida o‘qitish emas, balki uni texnologiya, matematika, muhandislik, ekologiya, san’at hamda raqamli savodxonlik elementlari bilan integratsiya qilish orqali o‘quvchilarni real hayotiy jarayonlarga tayyorlashni taqozo etadi. Biologiya fani — tajriba, kuzatish, modellashtirish, statistik tahlil va ilmiy isbotlash kabi jarayonlarga asoslangan bo‘lib, STEAM yondashuvi aynan shu faoliyatlarni kompleks shaklda rivojlantiradi. Shuning uchun biologiya darslarida STEAM integratsiyasining metodik jihatlarini o‘rganish ilmiy va amaliy jihatdan muhimdir.

Ikkinchidan, zamonaviy o‘quvchilar axborot oqimi kuchli davrda voyaga yetmoqda. Ular vizual, tajribaviy, raqamli va ijodiy faoliyat orqali tezroq va samaraliroq o‘rganadilar. STEAM yondashuvi aynan shu ehtiyojni qondirib, biologiya darslarini interfaol, mazmunli, hayotga tatbiq qilinadigan tarzga aylantiradi. Bugungi yoshlarning innovatsion fikrlashi, muammo yechish ko‘nikmalari, kreativligi va ilmiy-tadqiqot salohiyati aynan shu yondashuv orqali shakllantiriladi. Bu esa kelajakdagi kasbiy yo‘nalishlar — tibbiyot, biotexnologiya, ekologiya, agronomiya, farmatsiya, bioinformatika kabi sohalar uchun poydevor yaratadi.

Uchinchidan, O‘zbekistonda ta’lim tizimidagi islohotlar, xususan, raqamli ta’limni keng joriy etish, fanlararo integratsiyani kuchaytirish, laboratoriya ishlari sifatini oshirish va o‘quvchilarda amaliy ko‘nikmalarni shakllantirish talabi STEAM yondashuvini biologiya faniga tatbiq etishni dolzarb masalaga aylantirmoqda. Biologiya fanining mazmuni — ekologik muammolar, gen muhandisligi, sog‘lom turmush tarzi, bioxilma-xillik, oziq-ovqat xavfsizligi kabi global masalalar bilan chambarchas bog‘liq. Bu masalalarni chuqur tushunish uchun o‘quvchi nafaqat nazariy bilimga, balki tajribaviy, texnik va tahliliy ko‘nikmalarga ega bo‘lishi zarur.

Shu bois, biologiya darslarida STEAM yondashuvining metodik asoslarini ilmiy o‘rganish:

- biologik jarayonlarni chuqur va amaliy asosda o‘rgatish;
- laboratoriya, loyiha va tadqiqot faoliyatini takomillashtirish;
- o‘quvchilarda innovatsion fikrlash va muhandislik kompetensiyalarini shakllantirish;
- ekologik ong va mas’uliyatni kuchaytirish;
- o‘qituvchining metodik mahoratini oshirish;
- dars samaradorligini yuqori bosqichga ko‘tarish uchun zarur va dolzarb yo‘nalish hisoblanadi.

Mazkur mavzuni chuqur o‘rganish biologiya ta’limining zamonaviy talablariga mos bo‘lgan integrativ, amaliyotga yo‘naltirilgan va ijodkorlikka asoslangan o‘quv jarayonini yaratishga katta hissa qo‘shadi.

XULOSA

Biologiya darslarida STEAM yondashuvini qo‘llash zamonaviy ta’lim tizimida o‘quvchilarning ilmiy dunyoqarashini kengaytirish, amaliy ko‘nikmalarini mustahkamlash va



ijodiy fikrlashini rivojlantirishning eng samarali metodik yo‘nalishlaridan biri ekanini tadqiqot natijalari yaqqol ko‘rsatadi. Integrativ ta‘lim modeli sifatida STEAM biologiya fanining tabiiy-ilmiy asoslarini texnologiya, matematika, muhandislik va san‘at komponentlari bilan uyg‘unlashtiradi. Bu esa o‘quvchilarni real hayotiy muammolarni tahlil qiluvchi, ilmiy tajribalar o‘tkazuvchi va innovatsion yechimlar taklif eta oladigan shaxs sifatida shakllantiradi.

STEAM asosidagi biologiya darslari o‘quvchilarda laboratoriya ishlari, tadqiqot faoliyati, modellashtirish, kross-fan integratsiyasi, raqamli texnologiyalar va dizayn fikrlashni samarali rivojlantiradi. Ayniqsa loyihaviy o‘qitish, virtual laboratoriyalar, AR/VR texnologiyalari, robototexnika elementlari va gamifikatsiya o‘quv jarayonini qiziqarli, interfaol va mazmunan boy qiladi. Natijada biologik jarayonlarni tushunish chuqurlashadi, ijodiy yondashuv shakllanadi, ekologik ong va mas‘uliyat kuchayadi.

Shuni ta‘kidlash lozimki, STEAM yondashuvining biologiya ta‘limiga integratsiyasi o‘qituvchidan yuqori metodik mahorat, texnologik savodxonlik va fanlararo yondashuvni talab qiladi. Ta‘lim muassasalarining raqamli infratuzilmasini yaxshilash, laboratoriya jihozlari modernizatsiya qilish, o‘qituvchilar uchun STEAM bo‘yicha maxsus malaka oshirish dasturlarini yo‘lga qo‘yish jarayon samaradorligini yanada oshiradi.

Xulosa qilib aytganda, biologiya darslarida STEAM yondashuvini qo‘llash:

- o‘quvchilarning ilmiy-tadqiqot salohiyatini rivojlantiradi;
- biologik bilimlarni amaliy qo‘llashga imkon yaratadi;
- tanqidiy va kreativ fikrlashni kuchaytiradi;
- raqamli savodxonlikni oshiradi;
- ekologik va ilmiy madaniyatni shakllantiradi;
- o‘quvchilarni XXI asr ko‘nikmalariga mos tayyorlaydi.

Demak, biologiya ta‘limida STEAM yondashuvi — zamonaviy ta‘limning innovatsion modeli bo‘lib, u ta‘lim sifatini oshirish, o‘quvchilarning keng qamrovli kompetensiyalarini shakllantirish va fanlararo integratsiyani kuchaytirishning eng istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Abduqodirova, M. Biologiya ta‘limida innovatsion metodlar. – Toshkent: Innovatsiya, 2021.
2. Abdullayeva, Z. STEAM yondashuvi va tabiiy fanlar integratsiyasi. – Toshkent: Yangi asr avlodi, 2022.
3. Ahmedova, R. Zamonaviy biologiya darslarini tashkil etish metodikasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
4. Akramova, D. Biologiya o‘qitish metodlari va amaliyoti. – Toshkent: O‘qituvchi, 2018.
5. Alimova, D. Ta‘limda raqamli texnologiyalar. – Toshkent: Ma‘naviyat, 2022.
6. Bozorov, R. STEAM ta‘limi asoslari. – Toshkent: Innovatsion ta‘lim, 2021.



7. G'afforova, S. Biologiya darslarida laboratoriya ishlarini tashkil etish. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
8. G'ulomova, M. Tabiiy fanlarda fanlararo integratsiya. – Toshkent: Universitet, 2020.
9. Jo'rayev, B. Biologiya ta'limida loyiha asosida o'qitish. – Buxoro: BuxDU nashriyoti, 2021.
10. Komilova, S. Kreativ ta'lim metodlari va STEAM yondashuvi. – Toshkent: Innovatsiya, 2023.
11. Mamatqulova, D. Biologik tadqiqot metodlari. – Toshkent: Fan, 2019.
12. Mirziyoyeva, Z. Raqamli ta'lim va interaktiv texnologiyalar. – Toshkent: Ma'naviyat, 2021.
13. Murodova, N. STEAM ta'limida muhandislik fikrlash. – Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2022.
14. Qodirova, N. Biologiya darslarida modellashtirish va tajriba metodlari. – Qarshi: QarDU nashriyoti, 2020.
15. Rasulova, M. Tabiiy fanlarda integrativ ta'lim texnologiyalari. – Toshkent: Sharq, 2022.
16. Raxmonova, H. Ekologik ta'lim va uning metodik asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
17. Sodiqova, D. Biologiya o'qituvchilari uchun innovatsion metodika qo'llanmasi. – Toshkent: Innovatsion ta'lim, 2021.
18. To'laganova, F. Biologiya ta'limida amaliy mashg'ulotlar va loyihalar. – Navoiy: Navoiy nashriyoti, 2021.
19. Usmonova, G. STEAM asosida tabiiy fanlarni o'qitishning nazariy asoslari. – Toshkent: Fan, 2022.
20. Yo'ldosheva, L. Biologiya darslarida raqamli laboratoriyalar qo'llanilishi. – Toshkent: Innovatsiya, 2023.