



## BIOLOGIYA DARSLARIDA STEM RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNI INTEGRATSIYALASHNING SAMARADORLIGI

*Murodova Xilola Umarqulovna*

*khilolamurodova.08@gmail.com*

*“Buxoro davlat universiteti” Tayanch doktoranti (PhD)*

*Tohirov Diyorbek Almos o'gli*

[diyorbektohirov599@gmail.com](mailto:diyorbektohirov599@gmail.com)

*“Buxoro davlat Texnika unversiteti” Ekologiya va atrof-muhit muhofazasi  
talabasi*

**Annotatsiya:** Bu maqolada birinchi STEAM nima degan savolga javob beramiz. So'ng esa biologiya fanini o'qitishda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvi hamda raqamli texnologiyalarni integratsiyalashning o'quv jarayoniga ta'siri, afzalliklari, kamchiliklari va amaliy natijalari tahlil qilingan. Yondashuvning o'quvchilar bilim samaradorligini oshirish, tanqidiy tafakkurni rivojlantirish hamda amaliy ko'nikmalarni shakllantirishdagi ro'li ko'rsatib berilgan. Bu texnologiya bilan o'quv samaradorligini oshirish va fanlar orasidagi bog'liqligini ko'rsatib berilgan.

**Kalit so'zlar.** STEAM nima?, raqamli texnologiyalar, afzalliklari, kamchiliklari, amaliy natijalari, o'quv samaradorligini oshirish, kompleks taffakurni rivojlantirish, biologiya ta'limi, fanlar o'rtasidagi bog'liqligi.

**Abstract:** In this article, we first answer the question of what STEAM is. Then, the impact, advantages, disadvantages, and practical results of the STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) approach to teaching biology and the integration of digital technologies on the learning process are analyzed. The role of the approach in increasing students' knowledge efficiency, developing critical thinking, and forming practical skills is shown. This technology is used to increase learning efficiency and the connection between disciplines is shown.



**Keywords.** *What is STEAM?, digital technologies, advantages, disadvantages, practical results, improving learning efficiency, developing complex thinking, biology education, interdisciplinary connections.*

**KIRISH.** STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) bu fan, texnologiya, muhandislik va matematika yo‘nalishlarini birlashtirib o‘qitishga asoslangan ta‘lim yondashuvidir. Ba‘zan o‘quvchilar “STEM nima o‘zi?” deb so‘rashadi quyida juda aniq, sodda va tushunarli qilib tushuntiraman.

**STEM** — bu 4 ta asosiy sohani birlashtirgan o‘qitish tizimi:

1. S — Science (Fan)

Biologiya, fizika, kimyo, ekologiya va boshqa tabiiy fanlar.

2. T — Technology (Texnologiya)

Kompyuterlar, raqamli vositalar, dasturlash, robototexnika, IT texnologiyalar.

3. E — Engineering (Muhandislik)

Qurilish, konstruktsiya, modellashtirish, texnik masalalarni hal qilish.

4. M — Mathematics (Matematika)

Hisob-kitob, tahlil, statistik ma‘lumotlar, formulalar, raqamlar bilan ishlash.

Zamonaviy ta‘lim tizimi dunyoda kechayotgan texnologik taraqqiyot, raqamlashtirish jarayoni va fan-texnika yutuqlari bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, o‘quvchilarda XXI asr kompetensiyalarini shakllantirishni talab etmoqda. Bugungi kunda maktab ta‘limi oldidagi eng muhim vazifalardan biri — o‘quvchilarni mustaqil fikrlaydigan, ilmiy asosda qaror qabul qila oladigan, texnologiyadan ongli foydalanadigan hamda real hayotdagi muammolarga amaliy yechim topa oladigan shaxs sifatida tarbiyalashdir. Shu nuqtai nazardan, ta‘lim jarayoniga STEM yondashuvi (Science, Technology, Engineering, Mathematics) va raqamli texnologiyalarni integratsiyalash alohida ahamiyat kasb etadi. Biologiya fani tabiiy fanlar tizimining markazida turadi va tirik organizmlar, ularning tuzilishi, funksiyasi, evolyutsiyasi hamda atrof-muhit bilan o‘zaro aloqalarini o‘rganadi. Ushbu fanning mazmuni o‘z tabiatiga ko‘ra, tajriba, kuzatish, modellashtirish va tahlilga asoslangan



bo'lib, bu esa STEM yondashuvi bilan uyg'unlashishi uchun keng imkoniyat yaratadi. An'anaviy o'qitish jarayonida o'quvchilar ko'proq tayyor nazariy ma'lumotni qabul qilsa, STEM asosida tashkil etilgan biologiya darslari ularga ilmiy tadqiqot ko'nikmalarini rivojlantirish, tajribalar bajarish, loyihalar yaratish va analitik fikrlash imkonini beradi. Bugungi raqamli avlod ko'proq vizual, interaktiv va texnologik o'quv muhiti orqali bilim oladi. Shu sababli biologiya darslarida virtual laboratoriyalar, 3D modellar, AR/VR texnologiyalari, onlayn simulyatorlar, elektron platformalar va raqamli o'lchash asboblardan foydalanish o'quvchilarning mavzuni tushunishini sezilarli darajada yaxshilaydi. Raqamli texnologiyalar biologik jarayonlarni modellashtirish, raqamlashtirish mikroskopiya jarayonlarini virtual ravishda amalga oshirish, ekologik tizimlarni bexavf tahlil qilish va murakkab mexanizmlarni soddalashtirib ko'rsatishda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. O'quvchilar o'ziga kerakligi hamma ma'lumotlarni oson topishi va boshqa ma'lumotlar bilan bemalol solishtira olishi va keng bazadagi ma'lumotlardan foydalana olshi mumkin. STEM va raqamli texnologiyalarning integratsiyasi biologiya ta'limida quyidagi muammolarni bartaraf etishga yordam beradi: o'quvchilarning mavzuga bo'lgan qiziqishining pastligi, faqat yod olishga asoslangan o'qitish, quruq gaplardan qutilish va o'z ko'zlari bilan ko'rish, laboratoriya jihozlarning yetishmasligi, tajriba o'tkazish imkoniyatining cheklanganligi. Bunday integratsiya dars jarayonini zerikarli muhitdan olib chiqish, innovatsion, interaktiv, amaliyotga yo'naltirilgan va yuqori samarali o'quv muhitiga aylantiradi. Shu bois mazkur mavzuni o'rganish bugungi ta'lim modernizatsiyasi jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi. O'quv jarayonida STEM va raqamli texnologiyalarni uyg'un qo'llash orqali nafaqat fanni o'zlashtirish, darsning doimiy tarzda qiziqarli bo'lishi va sifati oshadi, balki o'quvchilarda tadqiqotchilik, ijodkorlik, muammoni hal qilish, mantiqiy tahlil va texnik savodxonlik kabi ko'nikmalar shakllanishi ham ta'minlanadi. Biologiya darslarida STEM yondashuvi va raqamli texnologiyalarni integratsiyalashning samaradorligi zamonaviy ta'limning eng muhim yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. STEM (Science,



Technology, Engineering, Mathematics) — fan, texnologiya, muhandislik, biologiya, ekologiya va matematika yo‘nalishlarini uyg‘unlashtirilgan holda o‘qitishga asoslangan pedagogik yondashuv bo‘lib, ayniqsa tabiiy fanlar, jumladan biologiya ta‘limida katta ahamiyatga ega. Biologiya fani tirik organizmlarning tuzilishi, ularning funksiyasi, o‘sishi, rivojlanishi va ekologik munosabatlarini o‘rganadigan fan sifatida turli yo‘nalishlar bilan integratsiya qilinishi mumkin. Bu esa o‘quvchilarda ilmiy tafakkurni, muammoli vaziyatlarni hal qilish qobiliyatini, izlanish va tajribaga asoslangan o‘qitishni kuchaytiradi. STEMning biologiya ta‘limidagi nazariy asoslari o‘zaro bog‘liqlik va integratsiya tamoyiliga tayanadi. Biologiya fanini faqat alohida o‘rganish o‘quvchiga cheklangan tasavvur beradi, chunki har bir biologik jarayon fizik qonuniyatlar, kimyoviy reaksiyalar va matematik hisob-kitoblar va ekologik bog‘liqliklar bilan chambarchas bog‘liq. Shu sababli biologiyani STEM asosida o‘qitish o‘quvchilarning bilim doirasini kengaytiradi, tadqiqotchilik ko‘nikmalarini shakllantiradi, tajribalarni ilmiy metod asosida bajarishga undaydi. O‘quvchilar laboratoriya jarayonlarini mustaqil bajaradi, natijalarni matematik tahlil qiladi, modellar yaratadi, o‘z xulosalarini ilmiy asoslashni o‘rganadi. Biologiya faniga raqamli texnologiyalarni tatbiq etish esa ta‘lim jarayonini yanada samarali, ko‘rgazmali va qiziqarli qiladi. Hozirgi kunda biologiya darslarida virtual laboratoriyalar, AR/VR texnologiyalar, 3D modellar, simulyatorlar, elektron platformalar va raqamli o‘lchash moslamalari keng qo‘llanilmoqda. Masalan, virtual laboratoriyalar orqali mikroskopiya, genetik tajribalar, fermentlar faolligini o‘rganish kabi murakkab jarayonlarni xavfsiz va takroriy ravishda bajarish mumkin. Bu o‘quvchilarni amaliy faoliyatga yanada chuqur jalb qiladi. AR va VR texnologiyalari esa murakkab biologik strukturani masalan, hujayra organlari, yurakning tuzilishi yoki o‘simlikning ichki anatomiyasini 3D shaklda ko‘rsatib, o‘quvchining tassavurni yanada kengaytirish va mavzuni tushunishni osonlashtiradi. Kompyuter simulyatorlari orqali populyatsiya dinamikasi, ekotizim energetikasi, oziq zanjirining barqarorligi kabi murakkab jarayonlarni modellashtirish mumkin. Raqamli platformalar (Google Classroom,



Moodle, Quizizz va boshqalar) esa darslarni interaktiv, zamonaviy va o'quvchining faol ishtirokiga yo'naltirilgan holga keltiradi. Biologiya darslarida STEM va raqamli texnologiyalarni birgalikda qo'llash o'quvchilarning o'quv faoliyatini sezilarli darajada oshiradi. O'quvchi dars jarayonining passiv tinglovchisi emas, balki faol ishtirokchisiga aylanadi. U tajribalar o'tkazadi, ma'lumot to'playdi, natijalarni grafik ko'rinishda tahlil qiladi, amaliy loyihalar yaratadi. Bunday yondashuv tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, muammolarni hal qilish, statistik va tahliliy fikrlash kabi muhim kompetensiyalarni rivojlantiradi. Ayniqsa laboratoriya ko'nikmalari, texnik savodxonlik, konstruktorlik, kuzatuv va tajriba asosida ta'lim olish ko'nikmalari shakllanadi. Bu esa o'quvchilarning kelajak kasbiy faoliyatiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi, chunki hozirgi kunda biotexnologiya, tibbiyot, ekologiya, IT-biologiya, laboratoriya diagnostikasi kabi sohalarda STEM kompetensiyalariga ega mutaxassislar talab yuqori. Biologiya fanida STEM asosida bajariladigan amaliy loyihalar ham o'quvchilarni fanga bo'lgan qiziqishini kuchaytiradi. Masalan, mini-ekosistema yaratish loyihasi orqali o'quvchilar ekotizim ichidagi moddalar almashinuvi va energiya oqimini amalda kuzatishadi. O'simlik o'sishiga ta'sir qiluvchi omillarni o'lchash uchun raqamli sensorlardan foydalanish o'quvchilarga ilmiy tadqiqot bosqichlarini to'liq o'zlashtirish imkonini beradi. 3D hujayra modellarini yaratish, DNKning virtual ajratilishi yoki populyatsiyalarni kompyuter modellashtirish kabi loyihalar esa o'quvchilarni ilmiy tajribaga yanada yaqinlashtiradi. Shunday qilib, biologiya ta'limida STEM va raqamli texnologiyalarni integratsiyalash o'quv jarayonini innovatsion, amaliy, interaktiv va samarali tashkil etishga yordam beradi. Bu nafaqat o'quvchilarning fanni o'zlashtirish darajasini oshiradi, balki ularni kelajak kasblariga tayyorlaydi, ilmiy tadqiqot ko'nikmalarini shakllantiradi va real hayotdagi biologik muammolarni hal qilishga yo'naltiradi.

**XULOSA.** qilib aytganda, biologiya darslarida STEM va raqamli texnologiyalarni integratsiyalash ta'lim jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Bunday yondashuv o'quvchilarda mustaqil fikrlash, izlanish



doimiy ravishda bilimga intilishga, mantiqiy tahlil qilish, muammolarni hal etish va ilmiy tadqiqot ko'nikmalarini shakllantiradi. Raqamli vositalardan foydalanish esa biologik jarayonlarni aniq raqamlar bilan vizual va interaktiv shaklda o'rganish imkonini berib, o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini va bilimni kuchaytiradi. Shu tariqa, zamonaviy o'quv qo'llanmalari va texnologiyalaridan oqilona foydalanilgan biologiya darslari nafaqat chuqur bilim beradi, balki kelajakda raqobatbardosh, o'z kasbining ustasi va innovatsion fikrlaydigan yosh avlodni tarbiyalash va kelajak avlod uchun qulay STEM texnologiyalarni yanada takomillashtirish va ishlab chiqishga xizmat qiladi.

## ADABIYOTLAR ROYXATI.

1. B. X. Xo'jayeva. "Ta'limda innovatsion texnologiyalar va ularning samaradorligi" – Tashkent: O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, 2020.
2. A. M. Shodiev. "Raqamli ta'lim texnologiyalarining pedagogik jarayonga ta'siri" – Tashkent: Universitet nashr, 2021.
3. Sh. M. Karimov. "Ta'limni raqamlashtirish va uning pedagogik ahamiyati" – Tashkent: Fan va texnologiyalar, 2022.
4. N. N. Toshpulatov. "Kasbiy metodik kompetensiyalarni rivojlantirishda innovatsion yondashuvlar" – Tashkent: O'zbekiston ta'limi, 2020.
5. R. M. Mirzayev. "Pedagogik texnologiyalarni joriy etish" – Tashkent: O'zbekiston davlat pedagogika universiteti, 2021.
6. U. T. Tashpulatov. "Ta'lim texnologiyalarida innovatsiyalar" – Tashkent: O'zbekiston ilmiy-nashriyot, 2022.
7. M. A. Ibragimov. "Innovatsion texnologiyalar yordamida ta'lim sifatini oshirish" – Tashkent: Ta'lim, 2021.
8. L. S. Dadasheva. "Zamonaviy ta'limda raqamli texnologiyalar" – Tashkent: O'zbekiston oliy ta'limi, 2020.
9. R. R. Abdurazakov. "O'quv jarayonida raqamli metodlar" – Tashkent: Iqtisodiyot va ta'lim, 2021.



10. A. S. Khamidov. “Ta’lim tizimida innovatsion yondashuvlar va ularning samaradorligi” – Tashkent: Fan, 2020.