

OLIV TA'LIM TIZIMIDA "GENETIKA" FANINI STEM TA'LIM TIZIMI  
ASOSIDA O'QITISH

**Mirzoyeva M.A.** <https://orcid.org/0009-0006-9474-6146>

Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot institutini  
Tibbiy biologiya kafedراسi assistenti

**Annotatsiya:** Mazkur maqolada oliy ta'lim tizimida genetika fanini STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) ta'lim yondashuvi asosida o'qitishning nazariy va amaliy jihatlari tahlil qilingan. STEM ta'limining genetika fanini o'qitish jarayonidagi o'rni, fanlararo integratsiya imkoniyatlari hamda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish masalalari yoritilgan. Shuningdek, loyiha va muammoli ta'lim metodlari, virtual laboratoriyalar, bioinformatika va matematik modellashtirish orqali talabalarning ilmiy-tadqiqot kompetensiyalarini rivojlantirish yo'llari ko'rsatib berilgan. Tadqiqot natijalari genetika fanini o'qitishda STEM yondashuvi talabalarning mustaqil fikrlashini, amaliy ko'nikmalarini va kasbiy tayyorgarligini oshirishga xizmat qilishini asoslab beradi.

**Kalit so'zlar:** genetika, STEM ta'limi, oliy ta'lim, fanlararo integratsiya, innovatsion ta'lim, loyiha asosida o'qitish, muammoli ta'lim, bioinformatika, virtual laboratoriya, kompetensiyaviy yondashuv

**Annotation:** This article analyzes the theoretical and practical aspects of teaching Genetics in higher education institutions based on the STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) education approach. The role of STEM education in improving the quality of genetics teaching, interdisciplinary integration, and the use of modern pedagogical and digital technologies are discussed. Particular attention is paid to project-based and problem-based learning methods, virtual laboratories, bioinformatics tools, and mathematical modeling as effective means of developing students' research skills and professional competencies. The study results demonstrate that the STEM-based approach enhances students' critical thinking, independent learning abilities, practical skills, and readiness for modern biological and biomedical fields.

**Keywords:** genetics, STEM education, higher education, interdisciplinary integration, innovative teaching, project-based learning, problem-based learning, bioinformatics, virtual laboratory, competency-based approach

# **TEACHING THE SUBJECT OF “GENETICS” IN THE HIGHER EDUCATION SYSTEM BASED ON THE STEM EDUCATION SYSTEM**

**Mirzoeva M.A. <https://orcid.org/0009-0006-9474-6146>**

***Assistant of the Department of Medical Biology, Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina***

Kirish: XXI asr ta'lim tizimida innovatsion yondashuvlar ta'lim samaradorligini oshirish, talabalarda kreativ fikrlash va tadqiqotchilik qobiliyatlarini rivojlantirishda muhim omilga aylanmoqda. Ana shunday zamonaviy yondashuvlardan biri – STEM ta'lim tizimi bo'lib, u fan (Science), texnologiya (Technology), injeneriya (Engineering) va matematika (Mathematics) sohalarini o'zaro integratsiyalangan holda o'qitishga asoslanadi.

Qolaversa, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 6-iyuldagi 424-sonli qarori — “STEM ta'limni joriy etish chora-tadbirlari to'g'risida” ijrosini ta'minlash maqsadida bugungi ta'lim jarayonida bu dolzarb bo'lib hisoblanadi.

STEM ta'lim tizimining asosiy maqsadi talabalarni faqat nazariy bilim bilan emas, balki amaliy faoliyat, innovatsion fikr va ilmiy tahlil ko'nikmalari bilan qurollantirishdir. Bu tizim yordamida o'quvchilar va talabalar muammoni yechish, modellashtirish va loyihalash orqali bilimni chuqur o'zlashtiradilar.

Genetika fani tabiiy fanlar ichida eng tez rivojlanayotgan va amaliy ahamiyati yuqori bo'lgan sohalaridan biridir. U na faqat biologik bilimlarni, balki texnologiya, hisoblash usullari va modellashtirish bilan bog'liq ko'plab ko'nikmalarni talab etadi. Shu bois, genetika fanini o'qitishda STEM yondashuvini joriy etish orqali talabalarda ilmiy fikrlash, tadqiqotchilik va kreativlikni rivojlantirish muhim vazifa hisoblanadi.

*Tadqiqotning maqsadi:* STEM ta'lim tizimi asosida genetika fanini o'qitishning samaradorligini aniqlash va ushbu yondashuv asosida innovatsion metodik tavsiyalar ishlab chiqish.

*Tadqiqot vazifalari:* 1. Genetika fanini o'qitishda STEM konsepsiyasini tatbiq etish usullarini o'rganish;

2. Virtual va animatsion ta'lim vositalarining samaradorligini tahlil qilish;
3. Talabalarning bilim, ko'nikma va ilmiy qiziqish darajasini baholash;
4. STEM asosidagi o'qitish natijalarini an'anaviy usul bilan taqqoslash.

Metod: Tadqiqot ishi Buxoro davlat pedagogika instituti va Qarshi davlat universitetining biologiya yo'nalishi 2–3-kurs talabalari o'rtasida amalga oshirildi. Jami 82 nafar talaba tadqiqotda ishtirok etdi. Ularning 41 nafari eksperimental (STEM asosida o'qitilgan), 41 nafari esa nazorat guruhi (an'anaviy usulda o'qitilgan) sifatida belgilandi.

1. Tajriba mazmuni: Genetikaning “Odam genetikasi”, “Irsiyatning molekular asoslari” va “Genetik muammolarni yechish” mavzulari tanlandi. Ushbu mavzularda virtual laboratoriyalar, animatsion dasturlar, 3D modellar, genetik kodlash simulyatsiyasi, hamda interfaol muammoli topshiriqlardan foydalanildi.

2. O‘qitish jarayoni: Dars jarayonlari PowerPoint animatsiyalari va GenetikaLab dasturi asosida tashkil etildi.

Talabalar guruhlariga bo‘lindi va har bir guruhga ma’lum genetik muammo (masalan, qon guruhlari, gemofiliya irsiyatlanishi, jinsga bog‘liq belgi) berildi.

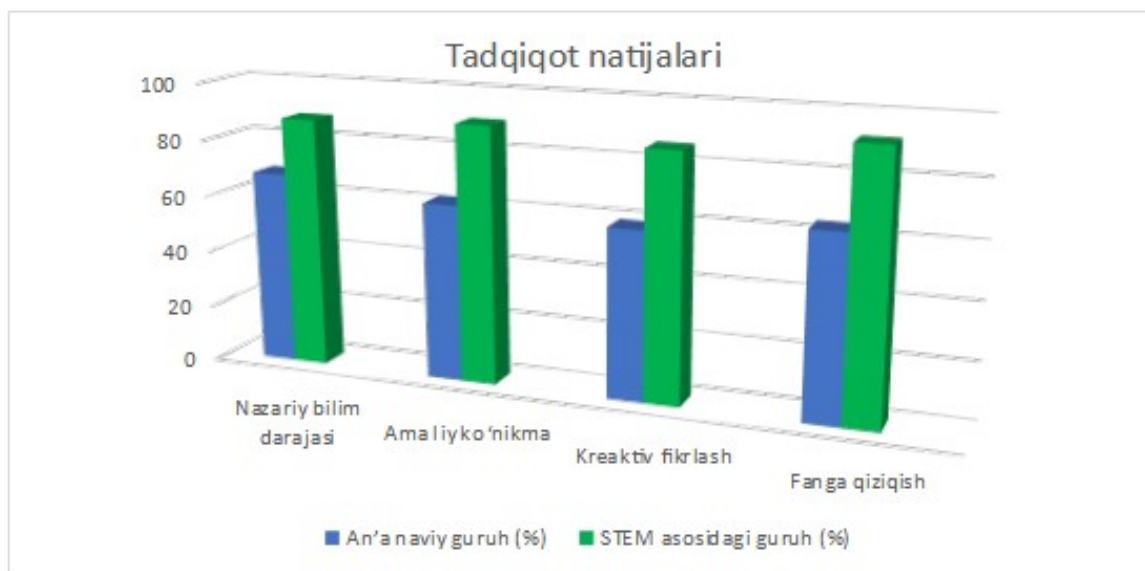
Guruhlar tadqiqot natijalarini infografika yordamida taqdim etdilar.

Talabalar “DNA replication simulation”, “Punnett square builder” dasturlari orqali genetik jarayonlarni modellashtirdilar.

3. Baholash usullari: Talabalarning bilimi kuyidagi mezonlar asosida baholandi:

1. Nazariy bilim darajasi (test orqali)
2. Amaliy ko‘nikmalar (modellashtirish, tahlil)
3. Kreativ va ilmiy fikrlash ko‘rsatkichlari (kuzatuv va intervyu usulida)
4. Talabalarning fanga bo‘lgan qiziqishi (anketalash orqali).

Natijalar: Tadqiqot natijalari STEM asosida o‘qitilgan guruhda an’anaviy usulda o‘qitilgan guruhga nisbatan yuqori ko‘rsatkichlar qayd etilganini ko‘rsatdi.



Tadqiqot jarayonida genetika fanini STEM ta'lim yondashuvi asosida o‘qitish samaradorligi tahlil qilindi. O‘quv jarayoniga fanlararo integratsiyalashgan mashg‘ulotlar, loyiha asosida o‘qitish, muammoli vaziyatlar, virtual laboratoriyalar hamda bioinformatik elementlar joriy etildi. Olingan natijalar STEM yondashuvi an’anaviy ta’lim usullariga nisbatan bir qator ustunliklarga ega ekanligini ko‘rsatdi.

STEM asosida o‘qitilgan talabalar nafaqat genetik jarayonlarni yaxshi anglab yetdilar, balki ularni modellashtirish, muammoli vaziyatlarda yechim topish, tadqiqotchi sifatida fikrlash ko‘nikmalarini ham namoyon etdilar.

Intervyu natijalariga ko‘ra, talabalarning 87% foizi “virtual va animatsion usullar” ularga fanni yaxshi anglash va eslab qolishda yordam berganini ta’kidladilar.

MUHOKAMA: Olingan natijalar STEM ta’lim tizimini genetika fanini o‘qitishga joriy etish yuqori samara berayotganini ko‘rsatadi. Bu tizim an’anaviy “leksiya–amaliy” modeldan farqli ravishda talabani faol ishtirokchiga aylantiradi.

Tadqiqot jarayonida kuzatilgan asosiy afzalliklar quyidagicha:

1. Talabalarda muammoni tahlil qilish va yechim topish qobiliyati rivojlandi.
2. Ilmiy fikrlash va tadqiqotchilik ko‘nikmalari shakllandi.
3. Fanlararo integratsiya – biologiya, matematika va axborot texnologiyalari o‘zaro bog‘landi.
4. Talabalarning ta’limga bo‘lgan ichki motivatsiyasi oshdi.

Jahon tajribasiga nazar tashlasak, STEM ta’limi AQSh, Yaponiya, Koreya va Yevropa davlatlarida ilmiy kadrlar tayyorlashda asosiy platformaga aylangan. Xususan, genetika va molekular biologiya yo‘nalishlarida robotlashtirilgan laboratoriyalar, simulyatsion modellar va big data tahlillaridan foydalanish ta’lim samaradorligini oshirmoqda.

O‘zbekistonda ham “Yangi avlod kadrlari” konsepsiyasi doirasida STEM ta’limini joriy etish bo‘yicha dasturlar amalga oshirilmoqda. Buxoro va Qarshi oliy ta’lim muassasalarida olib borilgan ushbu tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, STEM tizimi nafaqat tabiiy fanlarda, balki genetika ta’limida ham katta samara beradi.

Xulosa:

1. STEM ta’lim tizimi genetika fanini o‘qitishda talabalarning nazariy va amaliy bilimlarini uyg‘unlashtirishga imkon beradi.
2. Talabalarda ilmiy tadqiqotchilik, kreativ fikrlash va texnologiya bilan ishlash ko‘nikmalari shakllanadi.
3. Virtual laboratoriyalar, animatsion dasturlar va modellashtirish usullari fanni chuqur o‘zlashtirishga yordam beradi.
4. Tadqiqot natijalari STEM asosida o‘qitilgan guruhda bilim va qiziqish ko‘rsatkichlari 25–30% ga oshganini ko‘rsatdi.
5. Genetika fanini STEM yondashuvi asosida o‘qitish nafaqat ta’lim sifatini oshiradi, balki kelgusi biolog, tibbiyot va pedagog mutaxassislarning innovatsion fikrlashini shakllantiradi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 6-iyuldagi 424-sonli qarori — “STEM ta’limni joriy etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”.

2. Mirzayeva M.A. (2024). Genetika fanini o'qitishda innovatsion texnologiyalarning o'rni. BuxDU ilmiy xabarnomasi.
3. Qurbonova N., Rahmatova D. (2023). Oliy ta'limda fanlarni integratsiyalash orqali o'qitish samaradorligi.
4. Имомова, Д. А., Мирзаева, М. А., & Алимкулов, С. О. У. (2016). Навыки педагога в использовании инновационных технологий в системе современного образования. International scientific review, (9 (19)), 78-79.
5. Мирзоева, М. А. (2021). СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОФЕССИОНАЛУ. Журнал естественных наук, 1(1).
6. Mirzoeva, M. (2022). IMPROVING THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE BIOLOGY TEACHERS AS A PEDAGOGICAL PROBLEM. Science and innovation, 1(4), 293-296.