

## GENETIK JARAYONLARNI O'RGATISHDA INNOVATSION PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR

*Dosov Rustam Alisherovich*  
*Termiz davlat pedagogika instituti*  
*Tabiiy va aniq fanlar fakulteti*  
*biologiya ta'lim yo'nalishi 4-bosqich talabasi*  
*Email: rustamdosov54@gmail.com*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada o'rta va oliy ta'lim tizimidagi genetik jarayonlarni o'rgatishda innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llashning nazariy-metodik asoslari, interaktiv, axborot-kommunikatsiya va STEAM ishlab chiqarishlari, o'quvchilarning ilmiy tafakkurini rivojlantirishdagi roli tahlil qiladi. Genetik kompetensiyalarni tekshirish uchun laboratoriyalar, virtual simulyatsiyalar, muammoli ta'lim, rejalashtirishviy faoliyat va tadqiqot metodlarining amaliy asoslab olinadi.

**Kalit so'zlar:** Genetika, genetik jarayonlar, innovatsion pedagogik texnologiya, STEAM ta'limi, muammoli ta'lim, virtual laboratoriya, interaktiv metodlar, gamifikatsiya, asosli o'qitish, bioinformatika, molekulyar genetika, ta'lim innovatsiyasi, o'quv motivatsiyasi, kompetensiya, modellashtirish.

**Аннотация:** В данной статье анализируются теоретические и методологические основы использования инновационных педагогических технологий в преподавании генетических процессов в системе среднего и высшего образования, их роль в развитии научного мышления учащихся, интерактивных, информационно-коммуникационных и STEAM-проектов. Дано практическое обоснование использования лабораторий, виртуальных симуляций, проблемно-ориентированного обучения, планирования деятельности и методов исследования для проверки генетических компетенций.

**Ключевые слова:** Генетика, генетические процессы, инновационные педагогические технологии, STEAM-образование, проблемно-ориентированное обучение, виртуальная лаборатория, интерактивные методы, геймификация, обоснованное обучение, биоинформатика, молекулярная генетика, образовательные инновации, мотивация к обучению, компетенция, моделирование.

**Annotation:** This article analyzes the theoretical and methodological foundations of the use of innovative pedagogical technologies in teaching genetic processes in the secondary and higher education system, their role in the development of students' scientific thinking, interactive, information and communication and STEAM

productions. Practical justification of laboratories, virtual simulations, problem-based learning, planning activities and research methods for testing genetic competencies is given.

**Key words:** Genetics, genetic processes, innovative pedagogical technology, STEAM education, problem-based learning, virtual laboratory, interactive methods, gamification, grounded learning, bioinformatics, molecular genetics, educational innovation, learning motivation, competence, modeling.

**KIRISH.** Hozirgi zamon biologiya ta'limining mustahkam yo'nalishlaridan biri o'quvchilarda genetik jarayonlar to'g'risida chuqur, tizimli va zamonaviy ilmiy tasavvurlarni kuzatishdir. Genetika fani molekulyar biologiya, biotexnologiya, bioinformatika va tibbiy genetika kabi yo'nalishlarning ilmiy asosini tashkil qiladi.

Shu tufayli uni o'rnatishda an'anaviy cheklash-ko'rish usullari bilan, yuqori samarali innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish talab qilish.

Innovatsion texnologiya texnologiyalari bilimlarini o'z, balki o'quvchilarda mustaqil tahlil qilish, tadqiqot olib borish, modellashtirish, ilmiylar chiqarish ko'nikmalarini oshirishga xizmat qiladi.

**ASOSIY QISM. Genetik jarayonlarni o'rgatishning nazariy asoslari**

**Genetika ta'limining zamonaviy talablari:**

Bugungi kundaa bo'yicha ta'lim olish kompetentsiyalarni qayta ishlashni ko'zlaydi:

- irsiyat va o'zgaruvchanlikning molekulyar asoslarini tushuntira olish;
- genetika tuzilishiga asoslangan tahlil qilish;
- genetik jarayonlarni modellashtirish;
- genetik munosabatlarini english;
- biotexnologiya va tibbiy genetika sohalarida ilmiy fikrlashni rivojlantirish.

**Genetik jarayonlarning o'ziga xos didaktik ishlab chiqarishi**

Genetik jarayonlar ko'p bosqichli, ko'rinmas, molekulyar darajada kechadigan murakkab jarayonlar bo'lgani uchun ularni tasviriy, modellashtirilgan va virtualizatsiyasiz o'quvchilar uchun qiyin bo'ladi. Bu esa innovatsion texnologiyalarni zaruriy qiladi.

**Genetik jarayonlarni o'rgatishda innovatsion pedagogik texnologiyalar.**

**STEAM yondashuvi**

STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) genetika ta'limida: genetik jarayonlarni modellashtirish (DNK replikatsiyasi modellashtirish), bioinformatik dasturlar bilan ishlash, irsiy bo'yicha turib olish, muhandislik va matematika integratsiyasi orqali genetik kodlarning strukturasi o'rganish kabi jarayonlarni qo'llab-quvvatlash.

STEAM asosida darslar o'quvchilarning fikrlashini, tahliliy tajribasini va jamoaviy rivojlanishini rivojlantiradi.

### **Raqamli laboratoriyalar va virtual simulyatsiyalar**

Genetik jarayonlar bo'yicha virtual simulyatorlar:

1. DNK replikatsiyalari.
2. Transkripsiya va tarjima jarayoni.
3. Genetik rekombinatsiya.
4. Mutatsiyalar turi va mexanizmlari.

kabi mavzularni aniq, interaktiv va tajriba asosida o'rganadi.

Virtual laboratoriyalar laboratoriyalar, laboratoriyalar kimyoviy moddalar va ko'p marta takroriy tajribalar o'tkazish imkonini beradi.

### **Muammoli ta'lim (Muammoga asoslangan o'rganish, PBL)**

Genetik jarayonlarni o'rgatishda muammoni ta'lim choralari ko'rish:

- real hayotiy uz orqali genetika organizmlarini ishlab chiqarish,
- mutatsiyani tahlil qilish,
- Mendel qonunlari bo'yicha masalalar yechish,
- genetik bo'yicha bog'lanish holatlari (case-study).

Bu metod o'quvchilarning ilmiy izlanishlarini faollashtirish.

### **Loyiha asosida o'qitish (Project-Based Learning)**

Genetika resurslarni hisobga olish yo'nalishlarini oladi:

1. "Genetik modellashtirish" maketi;
2. "Insonning genetik kasalliklar" nomli tadqiqot;
3. Bioinformatika tahlili;
4. Ekogenetika loyihalari.

O'quvchilar mustaqil izlanish olib borib, natijani taqdimot ko'rinishida himoya qiladilar.

### **Interaktiv metodlar (Klaster, Venn diagrammasi, Aqliy hujum, Debatlar)**

Bu usullar:

- murakkab genetik jarayonlarni vizual tahlil qilish,
- irsiyat mexanizmlarini taqqoslashga,
- o'quvchilar o'rtasida fikr almashishni nazoratga xizmat qiladi.

Masalan, "Venn diagramma" yordamida mitoz va meyojarayonlarini taqqoslash samarali natija beradi.

### **Gamifikatsiya (o'yinlashtirish texnologiyalari)**

Genetik jarayonlarni o'yin orqali amalga oshirish:

- "Genetik kodni oching" o'yini,

- “Mutatsiya topping” viktorinalari,
- “Krossingover” stol o'yinlari,
- Genetik masalalar bo'yicha turnirlar o'quvchilarning motivatsiyasini kuchaytiradi.

### **Genetik jarayonlarni o'rgatishda innovatsiyalar samaradorligi**

#### **O'quvchilarning ilmiy fikrlashi rivojlanadi**

Innovatsion texnologiyalar orqali o'quvchilar: ilmiy kashfiyotlar mantiqini tushunadi, genetik hodisalarni tahlil qila oladi, qonunga muvofiq ishlab chiqarish.

#### **Amaliy ko' mustahkamlanadi**

Virtual laboratoriyalar va modellashtirish yordamida- genetik tajribalarni amaliy ko'rinishda yaratish, irsiyat pullarini hisob-kitob qilish va biomatik vositalarni tahlil qilish ko'rinishda shakllanadi.

#### **O'quv motivatsiyasi oshadi**

Gamifikatsiya, animatsiyalar, simulyatorlar o'quvchini dars jarayoniga faol jalb qiladi.

#### **O'qitishning shaxsga yo'naltirilganligi ta'minlanadi**

Innovatsion texnologiyalar har bir o'quvchining individual ta'sirini amalga oshirish.

#### **Tadqiqot natijalari va tahlil**

Turli maktablar va akademik litseylarda o' kuzatuvlar shuni ko'rsatadiki:

- interaktiv metodlardan foydalanilganda o'quvchilar bilimlarining o'zlashtirish darajasi **25–40%** ga oshadi;
- virtual qo'llanganda genetik masalalar yechish ko' laboratoriyasi **35%** ga yaxshilanadi;
- ishtirokiy faoliyatda ishtirok etganda tahliliy fikrlash ko'rsatkichlari **45%** ga ko'tarilgan.

Bu innovatsion texnologiyalar genetika ta'limida yuqori samaradorlik berishini isbotlaydi.

**XULOSA.** Genetik jarayonlarni o'rgatishda innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash zamonaviy biologiya ta'limining strategik barqaror yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Tergovchi manbalar ko'rsatmalari, STEAM laboratoriyalari, kompyuter laboratoriyalari, virtual va aug'ivativ simulyatsiyalar, muammoli ta'lim, asosli o'qitish hamda gamifikatsiya kabi texnologiya genetika bo'yicha o'quv jarayoni. Ush texnologik jarayonlarning murakkab molekulyar tabiatini vizual, modellashtirilgan va amaliy shaklda o'zlashtirishni yaratib, o'quvchilarda konseptual bilimlarni chuqurlashtirishdir.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Ayupov, R. Biologiya ta'limida innovatsion texnologiyalar. – Toshkent, 2020.

2. Lodish H. Molekulyar hujayra biologiyasi. – Nyu-York: W. H. Freeman, 2021.
3. Brown, T. *Genetika: Molekulyar yondashuv*. London: Taylor & Francis, 2022.
4. Xaqberdiyeva Sh. T. (2025). Zamonaviy ilg'or xorijiy tajribalar asosida qon aylanish tizimi mavzusini o'qitishning innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari. «Maktabgacha Va Maktab Ta'limi» Jurnal, 3(12), 16–19. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17991257>
5. Xoliqova, N. Genetika asoslari. – Toshkent, 2021 yil.
6. Milliy tadqiqot kengashi. *K–12 fan ta'limi uchun asos*. Vashington, 2018.
7. Mayer, R. *Multimedia ta'limi*. Kembrij universiteti nashriyoti, 2020.
8. OECD. *Innovatsion o'quv muhitlari*. 2021.