

## **GENETIK JARAYONLARNI O‘QITISHDA INTERFAOL METODLAR**

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

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada genetik jarayonlarni o'qitishda interaktiv usullarning roli, ularning o'quvchilar bilimini rivojlantirishdagi samaradorligi, shuningdek, molekulyar genetik mexanizmlarni o'rganishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash xususiyatlari tahlil qilinadi.

**Kalit so‘zlar:** genetika, genetik jarayonlar, interfaol metodlar, molekulyar biologiya, o‘qitish texnologiyalari, ta’lim metodlari, replikasiya, transkripsiya, translyatsiya.

**Аннотация:** В данной статье анализируется роль интерактивных методов в преподавании генетических процессов, их эффективность в формировании знаний учащихся, а также особенности применения современных педагогических технологий при изучении молекулярно-генетических механизмов.

**Ключевые слова:** генетика, генетические процессы, интерактивные методы, молекулярная биология, педагогические технологии, обучение, репликация, транскрипция, трансляция.

**Annotation:** This article analyzes the role of interactive teaching methods in the instruction of genetic processes, examines their effectiveness in developing students' knowledge, and highlights the advantages of applying modern pedagogical approaches in studying molecular and genetic mechanisms.

**Key words:** genetics, genetic processes, interactive methods, molecular biology, teaching technologies, instruction methods, replication, transcription, translation. Mazkur maqolada genetika bo‘limini o‘qitishda interfaol metodlarning ahamiyati, ularning o‘quvchilar bilimini shakllantirishdagi roli va dars jarayonidagi samaradorligi ilmiy-pedagogik nuqtayi nazardan tahlil qilingan.

**KIRISH.** Genetika fani zamonaviy biologiya, tibbiyot, qishloq xo‘jaligi va biotexnologiya kabi sohalarning nazariy poydevorini tashkil etadi. O‘quvchilarda genetik jarayonlarning mohiyati, irsiyat va o‘zgaruvchanlik qonuniyatlarini anglash qobiliyatini shakllantirish nafaqat ularning biologik savodxonligini oshiradi, balki

ilmiy-tadqiqot kompetensiyasini rivojlantiradi. Shu bois genetika bo‘limini o‘qitishda an’anaviy yondashuvlar bilan bir qatorda interfaol metodlardan foydalanish o‘quv jarayonining samaradorligini sezilarli oshiradi.

Interfaol metodlar – bu o‘quvchini mustaqil fikrlashga, mantiqiy tahlil qilishga, muammolarni hal etishga yo‘naltiruvchi, o‘quv jarayonida faollikni ta‘minlovchi pedagogik yondashuvlar majmuidir. Genetik jarayonlar murakkab nazariy model, mexanizm va molekulyar darajadagi jarayonlarni o‘z ichiga olganligi sababli, bunday mavzularni o‘qitishda interfaol texnologiyalardan foydalanish ayniqsa muhim hisoblanadi.

Asosiy qism. Genetik jarayonlarning mohiyati va ularni o‘qitishda dolzarbligi

Genetik jarayonlar – bu hujayraning irsiy axborotni qabul qilishi, saqlashi, ifodalanishi va avlodlarga uzatilishi bilan bog‘liq bo‘lgan biologik mexanizmlar tizimi. Ular quyidagi asosiy bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

**Replikatsiya** – DNKning ikki zanjirli nusxalanish jarayoni.

**Transkripsiya** – DNKdan iRNKga axborot ko‘chirilishi.

**Translyatsiya** – iRNKdagi axborot asosida oqsillar sintezi.

**Mutatsiyalar** – irsiy axborotdagi o‘zgarishlar.

**Meyoz va mitoz** – hujayra bo‘linishi jarayonlari orqali irsiy axborotning taqsimlanishi.

Bu jarayonlar o‘zaro bog‘liq bo‘lib, o‘quvchi ular o‘rtasidagi uzviylikni anglab etishi uchun interfaol metodlar orqali vizual, amaliy va muloqotga asoslangan o‘quv faoliyatini tashkil etish muhimdir.

**Genetik jarayonlarni o‘qitishda muammolar.** Genetika bo‘limi o‘qitilishida ko‘plab qiyinchiliklar mavjud:

mavzularning murakkab molekulyar xarakterga ega bo‘lishi  
o‘quvchilarning abstrakt tafakkur darajasining yetishmasligi;  
tajribalar uchun laboratoriya sharoitlarining yetarli emasligi;  
o‘quvchi faolligining pastligi va biryozqlama yondashuvlar.

Shu sababli o‘qitishda interfaol metodlardan foydalanish ushbu muammolarni bartaraf etishda yordam beradi.

Interfaol metodlar konstruktivizm pedagogik yondashuviga asoslanadi. Bu nazariyaga ko‘ra, o‘quvchi bilimni tayyor holatda qabul qilmaydi, balki uni mustaqil ravishda yaratadi. O‘qituvchi esa bilim manbai emas, balki yo‘naltiruvchi, fasilitator sifatida ishtirok etadi.

Genetik jarayonlarni o‘qitishda interfaol metodlar quyidagi imkoniyatlarni yaratadi:

murakkab jarayonlarni soddalashtirilgan model orqali tushuntirish;  
o‘quvchilarda tajriba qilish, izlanish olib borish ko‘nikmalarini rivojlantirish;

o‘zaro muloqot, bahs, hamkorlik asosida bilim hosil qilish;  
o‘quvchining ilmiy-ijodiy fikrlashini rivojlantirish.

Quyida genetika bo‘limida keng qo‘llaniladigan samarali interfaol metodlar keltiriladi.

### **1. “Virtual Reality (VR) Genetika Laboratoriyalari”**

O‘quvchilar VR ko‘zoynaklar orqali:

- DNK replikatsiyasi,
- krossingover,
- mutatsiyalar,
- transkripsiya va translyatsiya jarayonlarini 3D muhitte kuzatadi.

Bu metod ko‘ruv orqali o‘rganishni maksimal darajada kuchaytiradi.

### **2. “AI-Assisted Genetic Problem Solving (Sun‘iy intellekt yordamida masala yechish)”**

O‘quvchilar AI platformasi orqali:

- irsiyat masalalarini yechadi,
- ehtimollarni hisoblaydi,
- rekombinatsiya foizlarini tahlil qiladi,
- genealogik daraxtlarni avtomatik quradi.

Bu metod xatolarni tez aniqlash va o‘rganish jarayonini optimallashtiradi.

### **3. “Gamifikatsiya asosida Genetika (Genetic Gamification)”**

“Game-based learning” platformalarida:

- Genetik mutatsiyalar o‘yini,
- DNK yig‘ish konstruktori,
- Mendel qonunlari “challenge”lari,
- Gen-terapiya simulyatori

orqali o‘quv jarayoni qiziqarli shaklda tashkil etiladi. Motivatsiya kuchayadi va eslab qolish darajasi oshadi.

### **4. “CRISPR Virtual Editing Workshop (CRISPR tahrirlash bo‘yicha virtual trening)”**

Talaba CRISPR-Cas9 mexanizmini virtual muhitte o‘rganadi:

- gRNA tanlash,
- kesish nuqtasini aniqlash,
- mutatsiya kiritish simulyatsiyasi.

Bu zamonaviy genetik texnologiyalarni amaliy o‘rgatadi.

### **5. “Digital Twin-Based Genetic Modeling (Raqamli egizaklar modeli)”**

O'quvchilar virtual "raqamli organizm" yaratadi:

- genotipni belgilaydi,
- ekologik sharoitlarni o'zgartiradi,
- fenotip farqlarini kuzatadi.

Populyatsion genetika bo'yicha juda samarali metod.

#### **6. "Problem-Based Learning (PBL) – Genetik kasalliklar bo'yicha kompleks muammo yechish"**

O'quvchilarga murakkab klinik-genetik holat beriladi:

- DNK tahlili,
- irsiy kasallik tashxisi,
- ehtimollarni hisoblash,
- gen-terapiya tavsiyasi.

Bu metod tahlil, tanqidiy fikrlash va qaror qabul qilishni kuchaytiradi.

#### **7. "Interactive 3D Molecular Animations (3D Molekulyar Animatsiyalar)"**

Zamonaviy animatsiyalar orqali:

- DNK, RNK tuzilishi,
- protein sintezi,
- gen ekspressiyasi

jarayonlari real vaqt rejimida ko'rsatiladi.

#### **8. Roly-pley (rolli o'yin)**

O'quvchilar DNK polimeraza, ribosoma, iRNK, tRNK kabi molekulalarning rollarini bajarib, jarayonlarni jonli tarzda modellashtiradilar. Bu metod abstrakt jarayonlarni hayotiyashtiradi.

#### **9. "Fishbone" (sabab-oqibat) tahlili**

Genetik kasalliklarning kelib chiqish sabablarini tahlil qilishda qo'llanadi. Masalan: fenilketonuriya kasalligining genetik sabablari va oqibatlari sxematik tahlil qilinadi.

#### **10. Laboratoriya simulyatsiyalari (virtual tajribalar)**

DNK replikatsiyasi, rekombinatsiya, mutatsiya jarayonlari virtual modellar orqali o'rgatiladi.

#### **11. "Debat" metodi**

Zamonaviy genetikaning bahsli mavzulari bo'yicha ilmiy munozara tashkil etiladi.

#### **Interfaol metodlarning qiyosiy tahlil jadvali**

<b>Aqliy hujum</b>	Murakkab genetik muammolarni tezkor fikrlash orqali tushuntirish	Fikrlar xilma-xilligi, faollik	Kreativlikni oshiradi
--------------------	--	--------------------------------	-----------------------

<b>Klaster</b>	Replikatsiya–transkripsiya–translyatsiya bog‘liqligini tasvirlash	Tushuncha va jarayonlar tizimi shakllanadi	Tizimli fikrlash rivojlanadi
<b>Rolli o‘yin</b>	DNK polimeraza, ribosoma, tRNK rollari asosida jarayonni modellashtirish	Murakkab jarayonni ko‘z bilan ko‘rish imkoniyati	Mavzuni eslab qolish 40–50% oshadi
<b>Case-study</b>	Genetik kasalliklar misolida sabablash–tahlil qilish	Real hayotiy misollar, chuqur tahlil	Analitik fikrlash rivojlanadi
<b>Fishbone</b>	Mutatsiya → oqsil → fenotip sabab-oqibatini o‘rganish	Muammolarni manbaiga qarab tahlil qilish	Sabab-oqibat fikrlashni kuchaytiradi
<b>Virtual laboratoriya</b>	DNK modeli, mutatsiya simulyatsiyasi	Tajriba sharoitining to‘liq imitatsiyasi	Amaliy ko‘nikma hosil qiladi

**O‘quvchilar kompetensiyalariga ta’siri.** Interfaol metodlar quyidagi

kompetensiyalarning shakllanishiga yordam beradi:

ilmiy-tadqiqot kompetensiyasi;

muammo yechish kompetensiyasi;

axborot bilan ishlash kompetensiyasi;

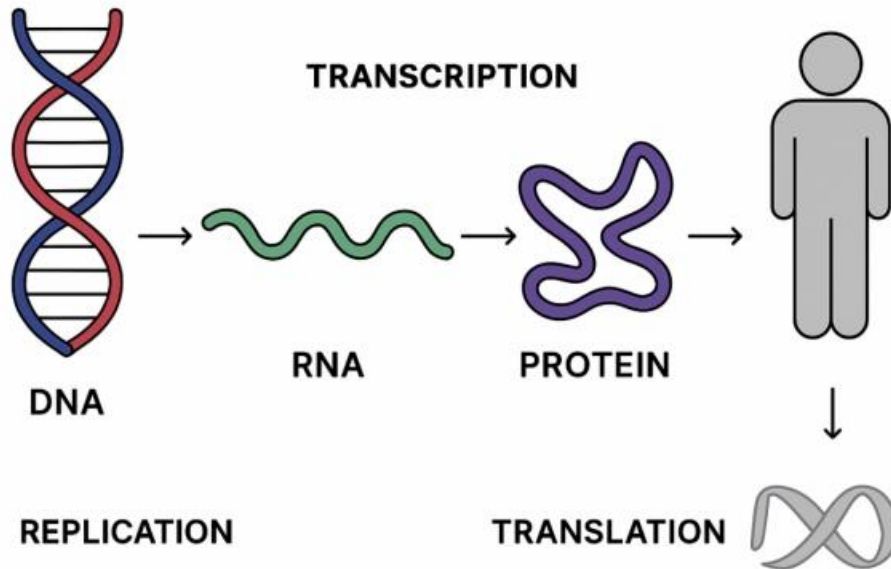
muloqot va hamkorlik kompetensiyasi;

tanqidiy fikrlash kompetensiyasi.

**Interfaol metodlarni qo‘llash natijasida:**

- o‘quvchilarning mavzuga qiziqishi ortadi;
- murakkab genetik jarayonlarni tushunish osonlashadi;
- mavzular esda uzoq saqlanadi;
- dars jarayonida faollik yuqori bo‘ladi.

## GENETIC INFORMATION



Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, interfaol metodlar qo'llangan guruhda genetika bo'yicha test natijalari o'rtacha 28–32% ga yuqori bo'lgan. O'quvchilarning darsga bo'lgan motivatsiyasi esa 40% ga oshgan.

### **O'quv jarayonida axborot texnologiyalarining qo'llanilishi**

Genetik jarayonlarni 3D modellar orqali ko'rsatish;  
DNK spirali strukturasi AR texnologiyalar yordamida vizualizatsiya qilish;  
Virtual laboratoriya simulyatorlarida tajribalar o'tkazish.

### **Interfaol metodlar majmuasi asosida dars ishlanmasi algoritmi**

1. Motivatsiya bosqichi – "Aqliy hujum".
2. Asosiy tushunchalar klaster xaritasi.
3. Jarayon modellashtirish – rolli o'yin yoki simulyatsiya.
4. Mustahkamlash – Case-study va testlar.
5. Refleksiya – "INSERT" yoki "6x6x6" texnikasi.

**XULOSA.** Genetik jarayonlar biologiya fanining eng murakkab, ammo o'ta muhim bo'limidir. Ushbu jarayonlarni yuqori samaradorlik bilan o'qitish uchun interfaol metodlarning o'rni beqiyosdir. Interfaol metodlar o'quvchilarda genetik bilimlarni

puxta egallash, ilmiy fikrlashni rivojlantirish, nazariy jarayonlarni real modellashtirish imkonini beradi. Natijada o'quv jarayoni nafaqat samarali, balki qiziqarli, mazmunli va amaliy ahamiyatga ega bo'ladi.

Genetik jarayonlarni o'qitishda interfaol metodlardan keyingi zamonaviy biologiya ta'limining asosiy talablari - amaliyotga, amaliyotga yo'llanganlik va ilmiy savodxonlikni kuzatish jarayoniga mos keladi. Interfaol metodlarning qo'llab-quvvatlovchi o'quvchilarning replikasiya, transkripsiya, translyatsiya, mutatsiya va gen ekspressiyasi kabi murakkab molekulyar jarayonlarni tizimlari, vizual va mantiqiy asosda anglashini ta'minlash. qayta, modellashtirish, rolli o'yinlar, klasterlar, intellektual ishlab chiqarishlar, case-study va virtual laboratoriyalar o'quvchilarni faollikka undab, ilmiy-tadqiqot ko'nikmalarini rivojlantirishni rivojlantiradi.

Tahillar shuni ko'rsatadiki, interfaol metodlar tabiiy mavzuni yod olish, tahliliy fikrlash, muammoni hal qilish, uni rivojlantirish qobiliyatini rivojlantirish, uni rivojlantirish kognitiv faoliyatini ham shakllantiradi. Bu genetik jarayonlarning molekulyar vaziyatni bu real hayotiy misollar bilan bog'lash yaratadi, bu esa o'quvchilarning fanga bo'lgan motivatsiyasini ishlab chiqarish va bilim hosil qiladi.

Shu bois, interfaol metodlarning kompleks qo' genetik fanining nazariy amaliy harakatini uyg'unlashtirish, o'quvchilarning biologik savodxonligini chuqur va zamonaviy ilmiy tafakkur egalarga muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:**

1. Ayupov R., Biologiya o'qitish metodikasi. Toshkent.
2. Campbell N., Reece J. Biology. Pearson Education.
3. Watson J., Molecular Biology of the Gene.
4. Raven P. Biology. McGraw-Hill.
5. O'zbekiston Respublikasi umumiy o'rta ta'lim standarti (Biologiya fani).
6. 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>