

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG  
KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING  
MALAKASINI OSHIRISH MINTAQAVIY MARKAZI**

# **BIOLOGIK MAKROMOLEKULALAR VA ULARNING AHAMIYATI**

**2023**

**Atoyeva R.O.**

qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha  
falsafa doktori (PhD).



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG  
KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISH MINTAQAVIY MARKAZI**

**“BIOLOGIK MAKROMOLEKULALAR VA ULARNING  
AHAMIYATI”**

**MODULI BO‘YICHA**

**O‘QUV-USLUBIY MAJMUA**

**Biologiya**

**Buxoro – 2023**

Modulning o`quv-uslubiy majmuasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023 yil 25 avgustdagi 391-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o`quv dasturi va o`quv rejasiga muvofiq ishlab chiqilgan.

**Tuzuvchi:** **R.O.Atoyeva**– qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD).

**Taqrizchilar:** **S.B.Bo'riyev** - biologiya fanlari doktori, professor.  
**A.E.Xolliyev** - biologiya fanlari doktori, professor.

**O`quv -uslubiy majmua Buxoro davlat universiteti Ilmiy  
Kengashining qarori bilan nashrga tavsiya qilingan  
(2023 yil "29" avgustdagi 1-sonli bayonnoma)**

## MUNDARIJA

<b>I. ISHCHI DASTUR .....</b>	<b>5</b>
<b>II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI .....</b>	<b>16</b>
<b>III. NAZARIY MATERIALLAR .....</b>	<b>27</b>
<b>IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI .....</b>	<b>63</b>
<b>V. GLOSSARIY .....</b>	<b>74</b>
<b>VI. ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....</b>	<b>79</b>

# I. ISHCHI DASTUR

## Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevralda “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgustda “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktabrda “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari, 2020 yil 27 fevralda “Pedagogik ta’lim sohasini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-4623-son, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabrda “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning O‘qituvchi va murabbiylar kuniga bag‘ishlangan tantanali marosimdagi “O‘qituvchi va murabbiylar–yangi O‘zbekistonni barpo etishda katta kuch, tayanch va suyanchimizdir” nomli nutqida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish, sohaga oid ilg‘or xorijiy tajribalar, yangi bilim va malakalarni o‘zlashtirish, shuningdek amaliyotga joriy etish ko‘nikmalarini takomillashtirishni maqsad qiladi. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2006 yil 16-fevraldagi «Pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish to‘g‘risidagi” 25- son Qarori, “Pedagogik kadrlarni qayta tayyorlash haqida Nizom” talablari asosida oliy ta’lim muassasalari pedagog xodimlarining malakasini oshirishga katta e’tibor qaratilishi malaka oshirish va qayta tayyorlash muassasalari oldiga alohida vazifalarni qo‘ydi.

Yuqoridagi vazifalarni e’tiborga olgan holda professor-o‘qituvchilar ta’lim-tarbiya jarayonida ta’lim mazmuniga bog‘liq innovatsion ta’lim texnologiyalarini

tanlash, mashg'ulotlar ishlanmasi va texnologik xaritalarni loyihalash, ularda belgilangan o'quv maqsadlarni amalda qo'llay olishi, talabalarning yosh, psixologik va ergonomik xususiyatlariga asosan talaba shaxsiga yo'naltirilgan ta'limni tashkil eta olishi lozim.

Biologik fanlar bo'yicha zamon talablariga javob beradigan innovatsion texnologiyalarga asoslangan mashg'ulotlar ishlanmasi va texnologik xaritalarni loyihalashga o'rgatish dasturning asosiy maqsadini belgilab beradi.

Dastur doirasida berilayotgan mavzular ta'lim sohasi bo'yicha pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirish mazmuni, sifati va ularning tayyorgarligiga qo'yiladigan umumiy malaka talablari va o'quv rejalari asosida shakllantirilgan bo'lib, uning mazmuni Professional o'qituvchi shaxsi. O'quv mashg'ulotlarining zamonaviy turlarini (loyiha, aralash ta'lim, virtual laboratoriya, debat) tashkil etish va o'tkazish metodikasi. Talabalarda tanqidiy, o'zini-o'zi (motivatsion, intellektual, amaliy-faoliyatli, faol kommunikatsiya va jamoaviy ish) rivojlantirish va kreativ fikrlashni shakllantirish usullari (dizayn-fikrlash, skamper va x.q.). Talabalarning mustaqil ishlarini tashkil etishning zamonaviy shakllari.

### **Modulning maqsadi va vazifalari**

**Modulning maqsadi:** pedagog kadrlarni qayta tayyorlash va malaka oshirish kursi tinglovchilarini rivojlanish biologiyasiasoslari va genomika haqidagi bilimlarini takomillashtirish, innovatsion faoliyatni rivojlantirishdagi muammolarni aniqlash, tahlil etish, shuningdek, ularda innovatsion ta'lim texnologiyalari, o'qitishning innovatsion shakl, metod va vositalaridan ta'lim jarayonini tashkil etishda kreativ yondashishga doir bilimlarini takomillashtirish asosida ular tomonidan innovatsion yondashuv, pedagogik kompetentlik sifatlari va kreativ qobiliyatning samarali o'zlashtirilishi uchun zarur shart-sharoitni yaratish to'g'risida ko'nikma va malakalarini tarkib toptirish bilimlarni shakllantirish.

### **Modulning vazifalari:**

- tinglovchilarda innovatsion xarakterga ega pedagogik faoliyat bilan birga

rivojlanish asoslari bo'lgan biologik makromolekulalar, shu bilan birga, genomika, epigenomika fanlarini o'zlashtirish;

- ularda pedagogik jarayonni samarali tashkil etish bilan birga fan bo'yicha kreativ fikrlashga yo'naltirilgan ta'lim texnologiyalari: loyihaviy ta'lim, genom, skamper, dizayn fikrlash boshqa ta'lim texnologiyalaridan o'rinli, maqsadli foydalanish ko'nikma va malakalarini rivojlantirish;

- tinglovchilarning fanlar ishlab chiqish, fanlararo integratsiyasini shakllantirish va amaliyotga tatbiq etish malakalarini takomillashtirish;

- OTM pedagoglarida o'quv mashg'ulotlarini tashkil etishga kreativ yondashish ko'nikma-malakalarini takomillashtirish.

Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar

- gen, genom, hujayra va mikroorganizmlar muhandisligi istiqbollari;

- gen va genom darajasida yaratilayotgan yangi texnologiyalar, ularning qonuniyatlari va prinsiplarini bilishi kerak.

### **Tinglovchi:**

- biologik makromolekulalar, ularning ahamiyati va genomika sohasidagi muammolarni o'rganish va tahlil qilish;

- biologik makromolekulalar, genomika asosi va dasturlashning turli usullari hamda sohadagi muammolarni bartaraf etish uchun qo'llaniladigan yangi dasturlar ishlab chiqish;

- yangi avlod sekvenirlash texnologiyalari ish prinsiplarini yo'lga qo'yish;

- xorijiy o'qitish tajribalariga asoslanib, biologiya o'qitilishida keys, loyiha va boshqa texnologiyalarni qo'llash;

- biotexnologiya sohasidagi muammolar, eng so'nggi yutuqlar va yangi ishlanmalarni ishlab chiqish;

- olingan natijalarni eksperimental tahlil qilish, eksperimental tadqiqotlar natijalariga ishlov berish va qayta ishlash;

- biologik makromolekulalarning asoslarini, yerda hayotning paydo bo'lishini va uning irsiyat bilan bog'liq tomonlarini, gen strukturalarining o'zgarishi bilan bog'liq holatlarga ilmiy tadqiqot usullarini qo'llash, xulosalar chiqarish, ilmiy maqolalar tayyorlash, tavsiyalarini ishlab chiqish *ko'nikmalariga* ega bo'lishi lozim.

**Tinglovchi:**

- molekulyar darajadagi tashxislarni o'tkazish, tashxis ishlarida olingan natijalarni matematik qayta tahlil qilish;

- ilmiy ma'ruzalarni tuzish va adabiyotlardan foydalanish;

- ilmiy maqolalarni nashrga tayyorlash va hisobotlarni shakllantirish;

- kompyuterda dasturiy ta'minot asosida ishlash;

- laboratoriya va dala sharoitida tajribalar o'tkazish va foydalanish;

- biologik makromolekulalar va genomika hamda biologiya fanlarining modulini yaratish va o'quv jarayonini modul tizimida olib borish;

- laboratoriyada katta va kichik amaliyot ishlarini bajarishda tajribaga ega bo'lish, zamonaviy laboratoriya asbob-uskunalarining ishlatish *malakalariga* ega bo'lishi lozim.

**Tinglovchi:**

- Genbank ma'lumotlar bazasida joylashtirilgan axborotlardan oqilona foydalana olish;

- olingan natijalarni eksperimental va statistik tahlil qila olish;

- mavjud ixtisoslashtirilgan bioinformatsion saytlarni modifikatsiya qila olish va yangilarini yarata olish;

- ilg'or xorijiy universitetlarda qo'llaniladigan modul, assesment, keys va boshqa interfaol uslub va texnologiyalarni tatbiq etish;

- o'qitish jarayonida jahon va respublikada biologik makromolekulalar va genomika, biologiya fanining rivojlanish tendensiyalarini, kreativlik va ijodiylikni sohaga oid fanlarni o'qitishda qo'llay olish;



- tirik obyektlar va ularning manbalaridan oqilona foydalana olish biologik makromolekulalar va genomika va biotexnologiya sohasida yangi mahsulotlarni yarata olish;
- “molekulyar taksonomiya” uslubi orqali bahsli va yangi turlarni aniqlash;
- filogenetik daraxt tuzish va turlarni molekulyar filogeniyasini o‘rganish kabi *kompetensiyalarga* ega bo‘lishi lozim.

### **Tinglovchi:**

- kasbiy-pedagogik tayyorgarlik jarayonida tayanch maxsus bilimlarni shakillantirishini;

- modulli-kompetentli, integrativ, innovatsion-kreativ yondashuvlar haqidagi **bilimlarga ega bo‘lishi;**

Modulni tashkil etish va o‘tkazish bo‘yicha tavsiyalar

### **Biologik makromolekulalar va ularning ahamiyati.**

Molekulyar biologiyaning obyekti, predmeti, asosiy yo‘nalishlari va istiqbollari. Nuklein kislotalarning tarkibi, strukturasi, xossasi va funksiyasi. Oqsillar. Xromatin. Nukleosomalarning tuzilishi. Gistonli va oqsillari. Gistonsiz bo‘lmagan oqsillar. Xromosomadagi DNK va RNK replikatsiyasi. DNK reparatsiyasi. RNK sintezi (transkripsiya). Posttranskripsion protsessing. Prokariotlarga xos bo‘lgan RNK (mRNK, rRNK va tRNK). Protsessing va splaysing. Eukariotlarda mRNK. Informosomalar. Splaysing modellari. Eukariotlarda tRNK va rRNK larning yetilishi. Oqsil sintezi (translyatsiya). Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasi. Genetik kod. Kodon va antikodonlarning o‘zaro ta’siri. Prokariot va eukariotlarda transkripsiya va oqsil biosintezining boshqarilishi. Polimerazali zanjirli reaksiya (PZR). PZR ning amaliyotdagi ahamiyati. Amplifikatsiya hamda amplifikator reaksiya komponentlari. Praymerlar. PZR bosqichlari. Denaturatsiya. Otjig. Inisiatsiya, elongatsiya. Agaroz gelida elektroforez usuli va sekvenirlashning asosiy prinsiplari

### **Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg'ulotlarda tinglovchilar o'quv modullari doirasidagi ijodiy topshiriqlar, keyslar, o'quv loyihalari, texnologik jarayonlar bilan bog'liq vaziyatli masalalar asosida amaliy ishlarni bajaradilar.

Amaliy mashg'ulotlar zamonaviy ta'lim uslublari va innovatsion texnologiyalarga asoslangan holda o'tkaziladi. Bundan tashqari, mustaqil holda o'quv va ilmiy adabiyotlardan, elektron resurslardan, tarqatma materiallardan foydalanish tavsiya etiladi.

### **Mustaqil malaka oshirishni tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Mustaqil malaka oshirish quyidagi shakllarni o'z ichiga oladi: ochiq o'quv mashg'ulotlari va mahorat darslarini tashkil etish; iqtidorli va iste'dodli talabalar bilan ishlash; ilmiy konferensiyalarda ma'ruza bilan qatnashish; ilmiy jurnallarda maqolalar chop etish; ko'rgazma va tanlovlarda ishtirok etish; ilmiy loyihalarda ishtirok etish; xalqaro (impakt-faktorli) nashrlarda maqolalar e'lon qilish; ixtiro (patent), ratsionalizatorlik takliflari, innovatsion ishlanmalarga mualliflik qilish; monografiya, mualliflik ijodiy ishlar katalogini tayyorlash va nashrdan chiqarish; o'quv adabiyotlari (darslik, o'quv qo'llanma, metodik qo'llanma)ni tayyorlash va nashrdan chiqarish; falsafa doktori (PhD) darajasini olish uchun himoya qilingan dissertatsiyaga ilmiy rahbarlik qilish.

Pedagog kadrlarning mustaqil malaka oshirish natijalari elektron portfolio tizimida o'z aksini topadi.

Mustaqil malaka oshirish davrida pedagoglar asosiy ish joyi bo'yicha pedagogik amaliyotdan o'tadilar. Pedagogik amaliyot davrida pedagog asosiy ish joyi bo'yicha kafedraning yetakchi professor-o'qituvchilarini 2 ta darsini kuzatadilar va tahlil qiladilar hamda kafedra a'zolari ishtirokida talabalar guruhi uchun 1 ta ochiq dars o'tkazadilar. Ochiq dars tahlili hamda pedagog tomonidan kuzatilgan darslar xulosalari kafedraning yig'ilishida muhokama etiladi va tegishli kafedraning bayonnomasi bilan rasmiylashtiriladi.

Shuningdek, mustaqil malaka oshirish jarayonida tinglovchi qo'yidagi bilim

va ko'nikmalarini rivojlantirishi lozim:

- ta'lim, fan va ishlab chiqarishni integratsiyalashni tashkil etish, kadrlar buyurtmachilari va mehnat bozori ehtiyojlarini hisobga olgan holda o'quv rejalari va fanlar dasturlarini shakllantirish;

- o'quv mashg'ulotlarining har xil turlari (ma'ruzalar, amaliy mashg'ulotlar, laboratoriya mashg'ulotlari, kurs ishlari loyihalari, malaka bo'yicha amaliy mashg'ulotlar)ni tashkillashtirish;

- talabalar o'rtasida milliy mustaqillik g'oyalari asosida ma'naviyaxloqiy va tarbiyaviy ishlarni olib borish, ta'lim jarayoni qatnashchilari bilan o'zaro munosabatlarda etika normalari va nutq madaniyati, talabalarning bilim va ko'nikmalarini nazorat qilishni tashkil etish va ilmiy-metodik ta'minlash, iqtidorli talabalarni qidirib topish, tanlash va ular bilan ishlash metodlarini bilish va amalda qo'llash;

- oliy ta'limda menejment va marketing asoslarini bilish va amaliy faoliyatga tatbiq etish.

- mustaqil ta'lim olish yo'li bilan o'z bilimlarini takomillashtirish.

Dasturning axborot-metodik ta'minoti

Modullarni o'qitish jarayonida ishlab chiqilgan o'quv-metodik materiallar, tegishli soha bo'yicha ilmiy jurnallar, Internet resurslari, multimedia mahsulotlari va boshqa elektron va qog'oz variantdagi manbalardan foydalaniladi.

Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi

“Pedagogning kasbiy professionalligini oshirish” moduli bo'yicha mashg'ulotlar o'quv rejasidagi “Ilmiy va innovatsion faoliyatni rivojlantirish”, “Ta'lim jarayoniga raqamli texnologiyalarni joriy etish”, “Pedagogik fanlarni o'qitishning innovatsion muhitini loyihalashtirish”, “Kreativ pedagogika asoslari”, “Pedagogning mahorati va kompetentligi” kabi modullar bilan uzviy aloqadorlikda olib boriladi.

Modulning oliy ta'limdagi o'rni

Modulni o'zlashtirish orqali tinglovchilar biologik makromolekulalar va ularning ahamiyati modulida tinglovchilar ta'lim texnologiyalarini o'zlashtirish,

joriy etish va amaliyotda qo'llash malakalari, pedagogik kompetentlik sifatleri va kreativ qobiliyatga ega bo'ladi.

### MODUL BO'YICHA SOATLAR TAQSIMOTI

№	Mavzular	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Hammasi	Auditoriya o'quv yuklamasi jumladan		
			Jami	Nazariy	Amaliy
1	Molekulyar biologiyaning obyekti, predmeti, asosiy yo'nalishlari va istiqbollari	2	2	2	
2	Nuklein kislotaning tarkibi, strukturasi, xossalari va funksiyasi	2	2	2	
3	Oqsillarning tuzilishi va ahamiyati. Oqsil biosintezi. RNK transkripsiyasi. Translatiya jarayoni.	2	2	2	
4	Xromatin. Xromosomodagi DNK va RNK. Gistonli va gistonli bo'lmagan oqsillar. DNK replikatsiyasi va reparatsiyasi	2	2	2	
5	Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasi	2	2		2
6	Prokariot va eukariotlarda transkripsiya va oqsil sintezi boshqaruvi	2	2		2
7	Genetik kod. Kodon va antikodonlarning o'zaro ta'siri.	2	2		2
8	Polimeraza zanjir reaksiyasi. Amaliyotdagi ahamiyati va bosqichlari.	2	2		2
9	Agaroza gelida elektroforez usuli va skvenirlash usulining amaliyotdagi ahamiyati	2	2		2
<b>Jami:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

### NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

#### 1-MAVZU. Molekulyar biologiyaning obyekti, predmeti, asosiy yo'nalishlari va istiqbollari.

Tirik organizmlarning hayotiy jarayonlari, tarixiy taraqqiyoti va organizmlarning biomakromolekulalar va ularning ahamiyati. Fanning rivojlanish

bosqichlari, uning mazmuni va vazifalari. Biokimyo va Gen muhandisligi yutuqlarini o'rganish.

## **2-MAVZU. Nuklein kislotaning tarkibi, strukturasi, xossalari va funksiyasi**

O'quv mashg'ulotlarining zamonaviy turlari asosida (loyiha, aralash ta'lim, virtual laboratoriya, debat) tashkil etish. Nuklein kislotaning tarkibi, strukturasi, xossalari va funksiyasi

## **3-MAVZU. Oqsillarning tuzilishi va ahamiyati. Oqsil biosintezi. RNK transkripsiyasi. Translatsiya jarayoni**

O'quv mashg'ulotlarining zamonaviy turlari asosida (loyiha, aralash ta'lim, virtual laboratoriya, debat) tashkil etish. Oqsillarning tuzilishi va ahamiyati. Oqsil biosintezi. RNK transkripsiyasi. Translatsiya jarayoni

## **4- MAVZU: Xromatin. Xromosomodagi DNK va RNK. Gistonli va gistonli bo'lmagan oqsillar. DNK replikatsiyasi va reparatsiyasi**

Xromatin tuzilishi. Xromosomodagi DNK va RNKning ahamiyati va tuzilishi va funksiyasi. Gistonli va gistonli bo'lmagan oqsillar ularning vazifasi. DNK replikatsiyasi va reparatsiyasi.

## **AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI**

### **1-AMALIY MASHG'ULOT**

#### **MAVZU: Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasi**

Molekulyar-genetik tahlil uchun fiksatsiya qilingan biomateriallarning yaroqliligi, hayvon to'qimasidan DNK ajratish, Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasi va uning evolyutsiyada tutgan o'rni.

## **2-AMALIY MASHG‘ULOT**

**Mavzu: Prokariot va eukariotlarda transkripsiya va oqsil sintezi boshqaruvi**

(2 soat)

O‘quv mashg‘ulotlarining zamonaviy turlari asosida (loyiha, aralash ta‘lim, virtual laboratoriya, debat) tashkil etgan holda Yerda hayotning paydo bo‘lishi va irsiyat masalalari. Tirik organizmlarning asosiy biopolimerlari oqsil, nuklein kislotalari. Prokariot va eukariotlarda transkripsiya va oqsil sintezi boshqaruvi Talabalarning mustaqil ishlarini tashkil etishning zamonaviy shakllari

## **3-AMALIY MASHG‘ULOT**

**Mavzu: Genetik kod. Kodon va antikodonlarning o‘zaro ta‘siri (2soat).**

Biologiya fani sohalaridagi amaliy muammolar va ularning yechimlari haqida tushunchaga ega bo‘ladi. Kodon va antikodonlarning o‘zaro ta‘siri. DNK→RNK→oqsil (Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasi). Genetik va uning biologik ahamiyati. Turli taksonlardagi genetik kodning farqlanishi.

## **4-AMALIY MASHG‘ULOT**

**Mavzu. Polimeraza zanjir reaksiyasi. Amaliyotdagi ahamiyati va bosqichlari (2 soat).**

Polimerazali zanjirli reaksiya (PZR). PZR ning amaliyotdagi ahamiyati. Amplifikatsiya hamda amplifikator reaksiya komponentlari. Praymerlar. PZR bosqichlari. Denaturatsiya. Otjig. Inisiatsiya, elongatsiya. Agaroz gelida elektroforez usuli va sekvenirlashning asosiy prinsiplari.

## **5-AMALIY MASHG‘ULOT**

**Mavzu. Agaroz gelida elektroforez usuli va skvenirlash usulining amaliyotdagi ahamiyati**

Agaroz gelida elektroforez usuli va skvenirlash usulining amaliyotdagi ahamiyati. DNK ajratish usullari. Nukleotid ma‘lumotlarni NCBI, DDBJ bazasi bilan solishtirish, nukleotidlar ketma-ketligini xalqaro genbankga (Genebank)

joylashtirish, molekulyar filogeniya (filogenetik daraxt) va sistematika yaratish. Gen va gen konsepsiyasi, allel va alternativ belgilar, agaroz gelida elektroforez, genomlarni sekvenirlash.

### **O‘QITISH SHAKLLARI**

- Mazkur modul bo‘yicha quyidagi o‘qitish shakllaridan foydalaniladi:
- ma‘ruzalar, amaliy mashg‘ulotlar (ma‘lumotlar va texnologiyalarni anglab olish, motivatsiyani rivojlantirish, nazariy bilimlarni mustahkamlash);
- davra suhbatlari (ko‘rilayotgan loyiha yechimlari bo‘yicha taklif berish qobiliyatini rivojlantirish, eshitish, idrok qilish va mantiqiy xulosalar chiqarish);
- bahs va munozaralar (loyihalar yechimi bo‘yicha dalillar va asosli argumentlarni taqdim qilish, eshitish va muammolar yechimini topish qobiliyatini rivojlantirish).

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA’LIM METODLARI

**“Aqliy hujum” metodi** - biror muammo bo‘yicha talabalar tomonidan bildirilgan erkin fikr va mulohazalarni to‘plab, ular orqali ma’lum bir yechimga kelinadigan metoddir. “Aqliy hujum” metodining yozma va og‘zaki shakllari mavjud. Og‘zaki shaklida o‘qituvchi tomonidan berilgan savolga talabalarning har biri o‘z fikrini og‘zaki bildiradi. Talabalar o‘z javoblarini aniq va qisqa tarzda bayon etadilar. Yozma shaklida esa berilgan savolga talabalar o‘z javoblarini qog‘oz kartochkalarga qisqa va barchaga ko‘rinarli tarzda yozadilar. Javoblar doskaga (magnitlar yordamida) yoki «pinbord» doskasiga (ignalar yordamida) mahkamlanadi. “Aqliy hujum” metodining yozma shaklida javoblarni ma’lum belgilar bo‘yicha guruhlab chiqish imkoniyati mavjuddir. Ushbu metod to‘g‘ri va ijobiy qo‘llanilganda shaxsni erkin, ijodiy va nostandart fikrlashga o‘rgatadi.

“Aqliy hujum” metodidan foydalanilganda talabalarning barchasini jalb etish imkoniyati bo‘ladi, shu jumladan talabalarda muloqot qilish va munozara olib borish madaniyati shakllanadi. Talabalar o‘z fikrini faqat og‘zaki emas, balki yozma ravishda bayon etish mahorati, mantiqiy va tizimli fikr yuritish ko‘nikmasi rivojlanadi. Bildirilgan fikrlar baholanmasligi talabalarda turli g‘oyalar shakllanishiga olib keladi. Bu metod talabalarda ijodiy tafakkurni rivojlantirish uchun xizmat qiladi.

“Aqliy hujum” metodi o‘qituvchi tomonidan qo‘yilgan maqsadga qarab amalga oshiriladi:

1. Talabalarning boshlang‘ich bilimlarini aniqlash maqsad qilib qo‘yilganda, bu metod darsning mavzuga kirish qismida amalga oshiriladi.
2. Mavzuni takrorlash yoki bir mavzuni keyingi mavzu bilan bog‘lash maqsad qilib qo‘yilganda –yangi mavzuga o‘tish qismida amalga oshiriladi.
3. O‘tilgan mavzuni mustahkamlash maqsad qilib qo‘yilganda-mavzudan so‘ng, darsning mustahkamlash qismida amalga oshiriladi.

**“Aqliy hujum” metodini qo‘llashdagi asosiy qoidalar:**

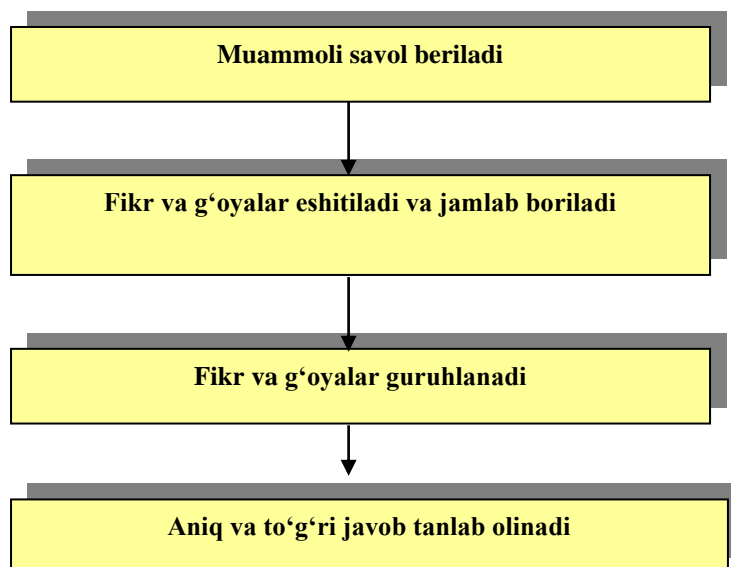
1. Bildirilgan fikr-g‘oyalar muhokama qilinmaydi va baholanmaydi.



2. Bildirilgan har qanday fikr-gʻoyalar, ular hatto toʻgʻri boʻlmasa ham inobatga olinadi.

3. Har bir talaba qatnashishi shart.

Quyida “Aqliy hujum” metodining tuzilmasi keltirilgan.



### **“Aqliy hujum” metodining tuzilmasi**

#### **“Aqliy hujum” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:**

1. Talabalarga savol tashlanadi va ularga shu savol boʻyicha oʻz javoblarini (fikr, gʻoya va mulohaza) bildirishlari soʻraladi;
2. Talabalar savol boʻyicha oʻz fikr-mulohazalarini bildirishadi;
3. Talabalarning fikr-gʻoyalari (magnitafonga, videotasmaga, rangli qogʻozlarga yoki doskaga) toʻplanadi;
4. Fikr-gʻoyalar maʼlum belgilar boʻyicha guruhlanadi;
5. Yuqorida qoʻyilgan savolga aniq va toʻgʻri javob tanlab olinadi.

#### **“Aqliy hujum” metodining afzalliklari:**

- natijalar baholanmasligi talabalarda turli fikr-gʻoyalarning shakllanishiga olib keladi;
- talabalarning barchasi ishtirok etadi;
- fikr-gʻoyalar vizuallashtirilib boriladi;
- talabalarning boshlangʻich bilimlarini tekshirib koʻrish imkoniyati mavjud;

- talabalarda mavzuga qiziqish uygʻotadi.

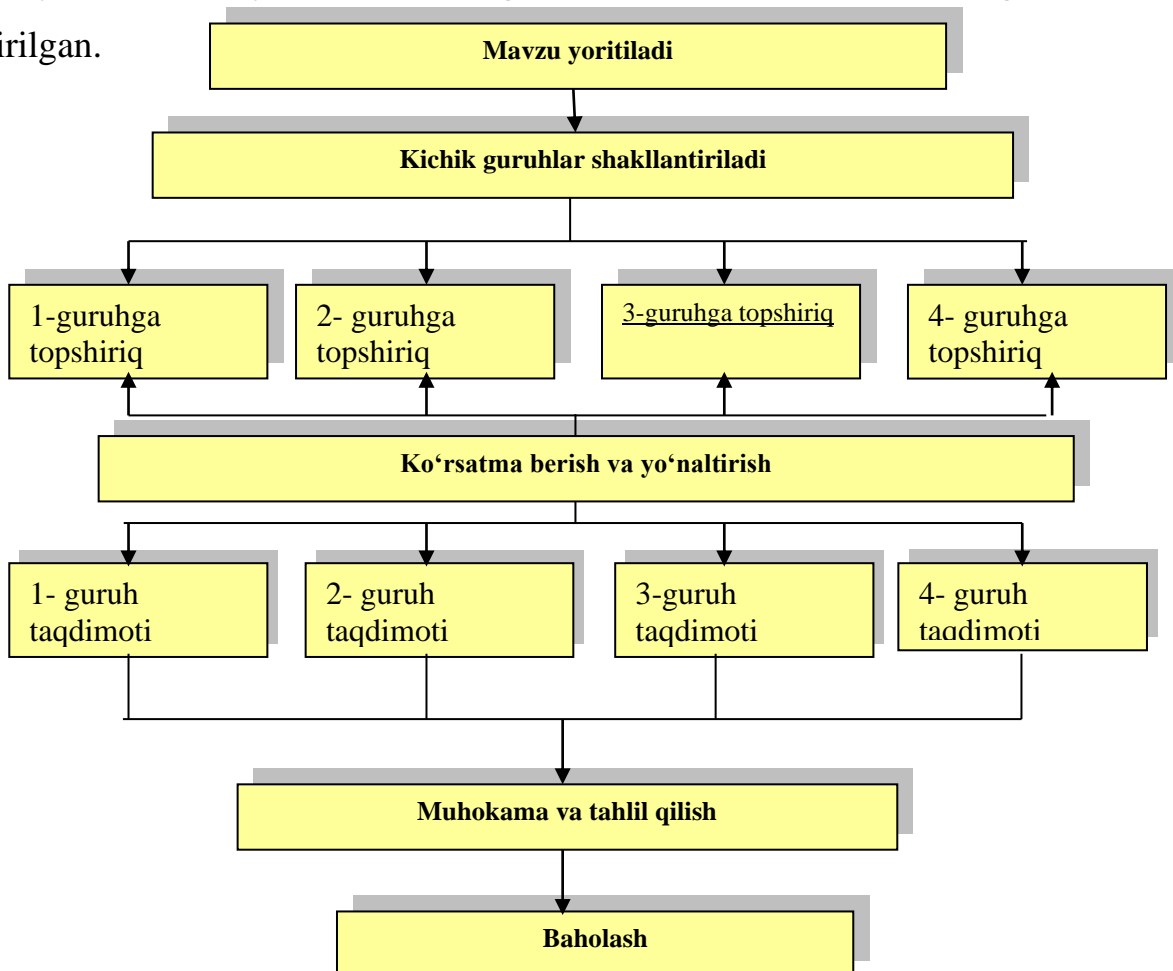
**“Aqliy hujum” metodining kamchiliklari:**

- Oʻqituvchi tomonidan savolni toʻgʻri qoʻya olmaslik;
- Oʻqituvchidan yuqori darajada eshitish qobiliyatining talab etilishi.

**“KICHIK GURUHLARDA ISHLASH” METODI** - talabalarni faollashtirish maqsadida ularni kichik guruhlariga ajratgan holda oʻquv materialini oʻrganish yoki berilgan topshiriqni bajarishga qaratilgan darsdagi ijodiy ish.

Ushbu metod qoʻllanilganda talaba kichik guruhlarda ishlab, darsda faol ishtirok etish huquqiga, boshlovchi rolida boʻlishga, bir-biridan oʻrganishga va turli nuqtai- nazarlarni qadrlash imkoniga ega boʻladi.

“Kichik guruhlarda ishlash” metodi qoʻllanilganda oʻqituvchi boshqa interfaol metodlarga qaraganda vaqtni tejash imkoniyatiga ega boʻladi. Chunki oʻqituvchi bir vaqtning oʻzida barcha taʼlim oluvchilarni mavzuga jalb eta oladi va baholay oladi. Quyida “Kichik guruhlarda ishlash” metodining tuzilmasi keltirilgan.



## **“Kichik guruhlarda ishlash” metodining tuzilmasi**

**“Kichik guruhlarda ishlash” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:**

1. Faoliyat yo‘nalishi aniqlanadi. Mavzu bo‘yicha bir-biriga bog‘liq bo‘lgan masalalar belgilanadi.
2. Kichik guruhlar belgilanadi. Talabalar guruhlariga 3-6 kishidan bo‘linishlari mumkin.
3. Kichik guruhlar topshiriqni bajarishga kirishadilar.
4. O‘qituvchi tomonidan aniq ko‘rsatmalar beriladi va yo‘naltirib turiladi.
5. Kichik guruhlar taqdimot qiladilar.
6. Bajarilgan topshiriqlar muhokama va tahlil qilinadi.
7. Kichik guruhlar baholanadi.

### **«Kichik guruhlarda ishlash» metodining afzalligi:**

- o‘qitish mazmunini yaxshi o‘zlashtirishga olib keladi;
- muloqotga kirishish ko‘nikmasining takomillashishiga olib keladi;
- vaqtni tejash imkoniyati mavjud;
- barcha talabalar jalb etiladi;
- o‘z-o‘zini va guruhlararo baholash imkoniyati mavjud bo‘ladi.

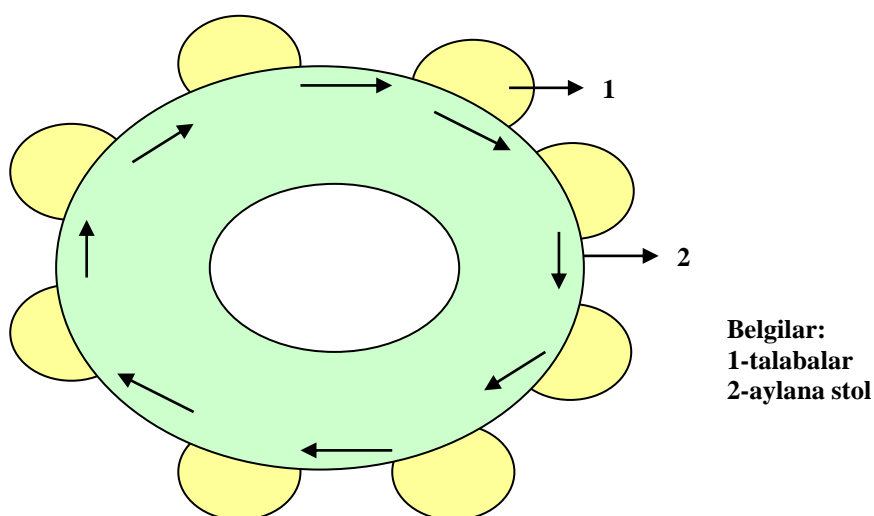
### **«Kichik guruhlarda ishlash» metodining kamchiliklari:**

- ba’zi kichik guruhlarda kuchsiz talabalar bo‘lganligi sababli kuchli talabalarning ham past baho olish ehtimoli bor;
- barcha talabalarni nazorat qilish imkoniyati past bo‘ladi;
- guruhlararo o‘zaro salbiy raqobatlar paydo bo‘lib qolishi mumkin;
- guruh ichida o‘zaro nizo paydo bo‘lishi mumkin.

**“DAVRA SUHBATI” METODI** – aylana stol atrofida berilgan muammo yoki savollar yuzasidan talabalar tomonidan o‘z fikr-mulohazalarini bildirish orqali olib boriladigan o‘qitish metodidir.

“Davra suhbat” metodi qo‘llanilganda stol-stullarni doira shaklida joylashtirish kerak. Bu har bir talabaning bir-biri bilan “ko‘z aloqasi”ni o‘rnatib

turishiga yordam beradi. Davra suhbatining ogʻzaki va yozma shakllari mavjuddir. Ogʻzaki davra suhbatida oʻqituvchi mavzuni boshlab beradi va talabalardan ushbu savol boʻyicha oʻz fikr-mulohazalarini bildirishlarini soʻraydi va aylana boʻylab har bir talaba oʻz fikr-mulohazalarini ogʻzaki bayon etadilar. Soʻzlayotgan talabani barcha diqqat bilan tinglaydi, agar muhokama qilish lozim boʻlsa, barcha fikr-mulohazalar tinglanib boʻlingandan soʻng muhokama qilinadi. Bu esa talabalarning mustaqil fikrlashiga va nutq madaniyatining rivojlanishiga yordam beradi.



### **Davra stolining tuzilmasi**

Yozma davra suhbatida ham stol-stullar aylana shaklida joylashtirilib, har bir taʼlim oluvchiga konvert qogʻozi beriladi. Har bir taʼlim oluvchi konvert ustiga maʼlum bir mavzu boʻyicha oʻz savolini beradi va “Javob varaqasi”ning biriga oʻz javobini yozib, konvert ichiga solib qoʻyadi. Shundan soʻng konvertni soat yoʻnalishi boʻyicha yonidagi taʼlim oluvchiga uzatadi. Konvertni olgan taʼlim oluvchi oʻz javobini “Javoblar varaqasi”ning biriga yozib, konvert ichiga solib qoʻyadi va yonidagi taʼlim oluvchiga uzatadi. Barcha konvertlar aylana boʻylab harakatlanadi. Yakuniy qismda barcha konvertlar yigʻib olinib, tahlil qilinadi. Quyida “Davra suhbatini” metodining tuzilmasi keltirilgan

#### **“Davra suhbatini” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:**

1. Mashgʻulot mavzusi eʼlon qilinadi.
2. Oʻqituvchi talabalarni mashgʻulotni oʻtkazish tartibi bilan tanishtiradi.

3. Har bir talabaga bittadan konvert va javoblar yozish uchun guruhda necha talaba bo'lsa, shunchadan "Javoblar varaqalari"ni tarqatilib, har bir javobni yozish uchun ajratilgan vaqt belgilab qo'yiladi. Talaba konvertga va "Javoblar varaqalari"ga o'z ismi-sharifini yozadi.

4. Talaba konvert ustiga mavzu bo'yicha o'z savolini yozadi va "Javoblar varaqasi"ga o'z javobini yozib, konvert ichiga solib qo'yadi.

5. Konvertga savol yozgan talaba konvertni soat yo'nalishi bo'yicha yonidagi talabaga uzatadi.

6. Konvertni olgan talaba konvert ustidagi savolga "Javoblar varaqalari"dan biriga javob yozadi va konvert ichiga solib qo'yadi hamda yonidagi talabaga uzatadi.

7. Konvert davra stoli bo'ylab aylanib, yana savol yozgan talabaning o'ziga qaytib keladi. Savol yozgan talaba konvertdagi "Javoblar varaqalari"ni baholaydi.

8. Barcha konvertlar yig'ib olinadi va tahlil qilinadi.

Ushbu metod orqali talabalar berilgan mavzu bo'yicha o'zlarining bilimlarini qisqa va aniq ifoda eta oladilar. Bundan tashqari ushbu metod orqali ta'lim oluvchilarni muayyan mavzu bo'yicha baholash imkoniyati yaratiladi. Bunda talabalar o'zlari bergan savollariga guruhdagi boshqa talabalar bergan javoblarini baholashlari va o'qituvchi ham talabalarni ob'yektiv baholashi mumkin.

**"ISHBOP O'YIN" METODI** - berilgan topshiriqlarga ko'ra yoki o'yin ishtirokchilari tomonidan tayyorlangan har xil vaziyatdagi boshqaruvchilik qarorlarini qabul qilishni imitatsiya qilish (taqlid, aks ettirish) metodi hisoblanadi.

O'yin faoliyati biron bir tashkilot vakili sifatida ishtirok etayotgan ishtirokchining hulq-atvori va ijtimoiy vazifalarini imitatsiya qilish orqali beriladi. Bir tomondan o'yin nazorat qilinsa, ikkinchi tomondan oraliq natijalarga ko'ra ishtirokchilar o'z faoliyatlarini o'zgartirish imkoniyatiga ham ega bo'ladi. Ishbop o'yinda rollar va rollarning maqsadi aralashgan holda bo'ladi. Ishtirokchilarning bir qismi qat'iy belgilangan va o'yin davomida o'zgarmas rolni ijro etishlari lozim. Bir qism ishtirokchilar rollarini shaxsiy tajribalari va bilimlari asosida o'z maqsadlarini belgilaydilar. Ishbop o'yinda har bir ishtirokchi alohida rolli

maqsadni bajarishi kerak. Shuning uchun vazifani bajarish jarayoni individual-guruhli harakterga ega. Har bir ishtirokchi avval o'zining vazifasi bo'yicha qaror qabul qiladi, so'ngra guruh bilan maslahatlashadi. O'yin yakunida har bir ishtirokchi va guruh erishgan natijalariga qarab baholanadi.

**“Ishbop o'yin” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:**

1. Ta'lim beruvchi mavzu tanlaydi, maqsad va natijalarni aniqlaydi. Qatnashchilar uchun yo'riqnomalar va baholash mezonlarini ishlab chiqadi.
2. Ta'lim oluvchilarni o'yinning maqsadi, shartlari va natijalarni baholash mezonlari bilan tanishtiradi.
3. Ta'lim oluvchilarga vazifalarni taqsimlaydi, maslahatlar beradi.
4. Ta'lim oluvchilar o'z rollari bo'yicha tayyorgarlik ko'radilar.
5. Ta'lim oluvchilar tasdiqlangan shartlarga binoan o'yinni amalga oshiradilar. Ta'lim beruvchi o'yin jarayoniga aralashmasdan kuzatadi.
6. O'yin yakunida ta'lim beruvchi muhokamani tashkil etadi. Ekspertlarning xulosalari tinglanadi, fikr-mulohazalar aytiladi.
7. Ishlab chiqilgan baholash mezonlari asosida natijalar baholanadi.

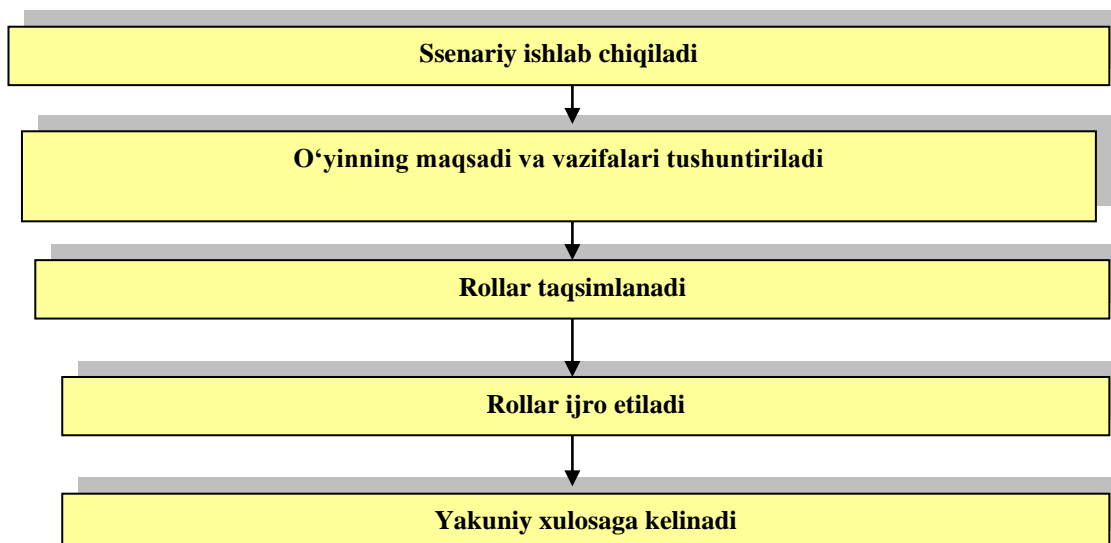
Har bir rolni ijro etuvchi o'z vazifasini to'g'ri bajarishi, berilgan vaziyatda o'zini qanday tutishi kerakligini namoyish eta olishi, muammoli holatlardan chiqib ketish qobiliyatini ko'rsata olishi kerak.

**“ROLLI O'YIN” METODI** - ta'lim oluvchilar tomonidan hayotiy vaziyatning har xil shart-sharoitlarini sahnalashtirish orqali ko'rsatib beruvchi metoddir.

Rolli o'yinlarning ishbop o'yinlardan farqli tomoni baholashning olib borilmasligidadir. Shu bilan birga “Rolli o'yin” metodida ta'lim oluvchilar ta'lim beruvchi tomonidan ishlab chiqilgan ssenariydagi rollarni ijro etish bilan kifoyalanishsa, “Ishbop o'yin” metodida rol ijro etuvchilar ma'lum vaziyatda qanday vazifalarni bajarish lozimligini mustaqil ravishda o'zlari hal etadilar.

Rolli o'yinda ham ishbop o'yin kabi muammoni yechish bo'yicha ishtirokchilarning birgalikda faol ish olib borishlari yo'lga qo'yilgan. Rolli o'yinlar ta'lim oluvchilarda shaxslararo muomala malakasini shakllantiradi.

“Rolli o‘yin” metodida ta’lim beruvchi ta’lim oluvchilar haqida oldindan ma’lumotga ega bo‘lishi lozim. Chunki rollarni o‘ynashda har bir ta’lim oluvchining individual xarakteri, xulq-atvori muhim ahamiyat kasb etadi. Tanlangan mavzular ta’lim oluvchilarning o‘zlashtirish darajasiga mos kelishi kerak. Rolli o‘yinlar o‘quv jarayonida ta’lim oluvchilarda motivatsiyani shakllantirishga yordam beradi. Quyida “Rolli o‘yin” metodining tuzilmasi keltirilgan.



### **“Rolli o‘yin” metodining tuzilmasi**

#### **“Rolli o‘yin” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:**

1. Ta’lim beruvchi mavzu bo‘yicha o‘yinning maqsad va natijalarini belgilaydi hamda rolli o‘yin ssenariysini ishlab chiqadi.
2. O‘yinning maqsad va vazifalari tushuntiriladi.
3. O‘yinning maqsadidan kelib chiqib, rollarni taqsimlaydi.
4. Ta’lim oluvchilar o‘z rollarini ijro etadilar. Boshqa ta’lim oluvchilar ularni kuzatib turadilar.
5. O‘yin yakunida ta’lim oluvchilardan ular ijro etgan rolni yana qanday ijro etish mumkinligini izohlashga imkoniyat beriladi. Kuzatuvchi bo‘lgan ta’lim oluvchilar o‘z yakuniy mulohazalarini bildiradilar va o‘yinga xulosa qilinadi.

**“BAHS-MUNOZARA” METODI** - biror mavzu bo‘yicha ta’lim oluvchilar bilan o‘zaro bahs, fikr almashinuv tarzida o‘tkaziladigan o‘qitish metodidir.

Har qanday mavzu va muammolar mavjud bilimlar va tajribalar asosida muhokama qilinishi nazarda tutilgan holda ushbu metod qo'llaniladi. Bahs-munozarani boshqarib borish vazifasini ta'lim oluvchilarning biriga topshirishi yoki ta'lim beruvchining o'zi olib borishi mumkin. Bahs-munozarani erkin holatda olib borish va har bir ta'lim oluvchini munozaraga jalb etishga harakat qilish lozim. Ushbu metod olib borilayotganda ta'lim oluvchilar orasida paydo bo'ladigan nizolarni darhol bartaraf etishga harakat qilish kerak.

“Bahs-munozara” metodini o'tkazishda quyidagi qoidalarga amal qilish kerak:

- ✓ barcha ta'lim oluvchilar ishtirok etishi uchun imkoniyat yaratish;
- ✓ “o'ng qo'l” qoidasi (qo'lini ko'tarib, ruhsat olgandan so'ng so'zlash)ga rioya qilish;
- ✓ fikr-g'oyalarni tinglash madaniyati;
- ✓ bildirilgan fikr-g'oyalarning takrorlanmasligi;
- ✓ bir-birlariga o'zaro hurmat.

#### **“Bahs-munozara” metodining tuzilmasi**

#### **“Bahs-munozara” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:**

1. Ta'lim beruvchi munozara mavzusini tanlaydi va shunga doir savollar ishlab chiqadi.
2. Ta'lim beruvchi ta'lim oluvchilarga muammo bo'yicha savol beradi va ularni munozaraga taklif etadi.
3. Ta'lim beruvchi berilgan savolga bildirilgan javoblarni, ya'ni turli g'oya va fikrlarni yozib boradi yoki bu vazifani bajarish uchun ta'lim oluvchilardan birini kotib etib tayinlaydi. Bu bosqichda ta'lim beruvchi ta'lim oluvchilarga o'z fikrlarini erkin bildirishlariga sharoit yaratib beradi.
4. Ta'lim beruvchi ta'lim oluvchilar bilan birgalikda bildirilgan fikr va g'oyalarni guruhlariga ajratadi, umumlashtiradi va tahlil qiladi.
5. Tahlil natijasida qo'yilgan muammoning eng maqbul yechimi tanlanadi.

**“MUAMMOLI VAZIYAT” METODI** - ta'lim oluvchilarda muammoli vaziyatlarning sabab va oqibatlarini tahlil qilish hamda ularning yechimini topish



bo'yicha ko'nikmalarini shakllantirishga qaratilgan metoddir.

“Muammoli vaziyat” metodi uchun tanlangan muammoning murakkabligi ta'lim oluvchilarning bilim darajalariga mos kelishi kerak. Ular qo'yilgan muammoning yechimini topishga qodir bo'lishlari kerak, aks holda yechimni topa olmagach, ta'lim oluvchilarning qiziqishlari so'nishiga, o'zlariga bo'lgan ishonchlarining yo'qolishiga olib keladi. «Muammoli vaziyat» metodi qo'llanilganda ta'lim oluvchilar mustaqil fikr yuritishni, muammoning sabab va oqibatlarini tahlil qilishni, uning yechimini topishni o'rganadilar.

### **“Muammoli vaziyat” metodining tuzilmasi**

#### **“Muammoli vaziyat” metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:**

1. Ta'lim beruvchi mavzu bo'yicha muammoli vaziyatni tanlaydi, maqsad va vazifalarni aniqlaydi. Ta'lim beruvchi ta'lim oluvchilarga muammoni bayon qiladi.
2. Ta'lim beruvchi ta'lim oluvchilarni topshiriqning maqsad, vazifalari va shartlari bilan tanishtiradi.
3. Ta'lim beruvchi ta'lim oluvchilarni kichik guruhlariga ajratadi.
4. Kichik guruhlar berilgan muammoli vaziyatni o'rganadilar. Muammoning kelib chiqish sabablarini aniqlaydilar va har bir guruh taqdimot qiladi. Barcha taqdimotdan so'ng bir xil fikrlar jamlanadi.
5. Bu bosqichda berilgan vaqt mobaynida muammoning oqibatlari to'g'risida fikr-mulohazalarini taqdimot qiladilar. Taqdimotdan so'ng bir xil fikrlar jamlanadi.
6. Muammoni yechishning turli imkoniyatlarini muhokama qiladilar, ularni tahlil qiladilar. Muammoli vaziyatni yechish yo'llarini ishlab chiqadilar.
7. Kichik guruhlar muammoli vaziyatning yechimi bo'yicha taqdimot qiladilar va o'z variantlarini taklif etadilar.
8. Barcha taqdimotdan so'ng bir xil yechimlar jamlanadi. Guruh ta'lim beruvchi bilan birgalikda muammoli vaziyatni yechish yo'llarining eng maqbul variantlarini tanlab oladi.

**“LOYIHA” METODI** - bu ta'lim oluvchilarning individual yoki guruhlarda belgilangan vaqt davomida, belgilangan mavzu bo'yicha axborot yig'ish, tadqiqot o'tkazish va amalga oshirish ishlarini olib borishidir. Bu metodda ta'lim oluvchilar

rejalashtirish, qaror qabul qilish, amalga oshirish, tekshirish va xulosa chiqarish va natijalarni baholash jarayonlarida ishtirok etadilar. Loyiha ishlab chiqish yakka tartibda yoki guruh bo'lishi mumkin, lekin har bir loyiha o'quv guruhining birgalikdagi faoliyatining muvofiqlashtirilgan natijasidir.

Loyiha o'rganishga xizmat qilishi, nazariy bilimlarni amaliyotga tadbiq etishi, ta'lim oluvchilar tomonidan mustaqil rejalashtirish, tashkillashtirish va amalga oshirish imkoniyatini yarata oladigan bo'lishi kerak. Quyidagi chizmada "Loyiha" metodining bosqichlari keltirilgan.

### **"Loyiha" metodining bosqichlari**

#### **"Loyiha" metodining bosqichlari quyidagilardan iborat:**

1. Muhandis-pedagog loyiha ishi bo'yicha topshiriqlarni ishlab chiqadi. Ta'lim oluvchilar mustaqil ravishda darslik, sxemalar, tarqatma materiallar asosida topshiriqqa oid ma'lumotlar yig'adilar.

2. Ta'lim oluvchilar mustaqil ravishda ish rejasini ishlab chiqadilar. Ish rejasida ta'lim oluvchilar ish bosqichlarini, ularga ajratilgan vaqt va texnologik ketma-ketligini, material, asbob-uskunalarini rejalashtirishlari lozim.

3. Kichik guruhlar ish rejalarini taqdimot qiladilar. Ta'lim oluvchilar ish rejasiga asosan topshiriqni bajarish bo'yicha qaror qabul qiladilar. Ta'lim oluvchilar muhandis-pedagog bilan birgalikda qabul qilingan qarorlar bo'yicha erishiladigan natijalarni muhokama qilishadi. Bunda har xil qarorlar taqqoslanib, eng maqbul variant tanlab olinadi. Muhandis-pedagog ta'lim oluvchilar bilan birgalikda "Baholash varaqasi"ni ishlab chiqadi.

4. Ta'lim oluvchilar topshiriqni ish rejasi asosida mustaqil ravishda amalga oshiradilar. Ular individual yoki kichik guruhlarda ishlashlari mumkin.

### III. NAZARIY MATERIALLAR

**1-mavzu. Molekulyar biologiyaning obyekti, predmeti, asosiy yo'nalishlari va istiqbollari.**

**Reja.**

1. Klassik biologiyaning rivojlanish tarixi. Biologiya hamda molekulyar biologiyaning rivojlanish bosqichlari.
2. Biologiya fanining taraqqiyot yo'nalishlari.
3. Biologiyaning ilmiy-tadqiqot metodlarining rivojlanishi va qo'lga kiritilgan yutuqlar.

**Tayanch so'zlar:** klassifikatsiya, binar namenklatura, deferensatsiya, integratsiya.

#### **1. Klassik biologiyaning rivojlanish tarixi. Biologiya hamda molekulyar biologiyaning rivojlanishning bosqichlari.**

Antik davr,

O'rta davr,

O'yg'onish davri, XVII asr,

XVIII asr. Mustaqil fan sifatida shakllanishi,

XIX asr. Organik kimyo va eksperimental fiziologiyaning paydo bo'lishi, XX asr.

Klassik genetika, biokimyo, molekulyar biologiyaning paydo bo'lishi va asrning ikkinchi yarmida ushbu fanlarning rivojlanishi. Biologiya fanining diferensiyasi va integratsiyasi.

Biologiya rivojlanish tarixini ramziy ma'noda klassik biologiya va zamonaviy biologiyaga ajratib olishimiz mumkin. Klassik Biologiyaning rivojlanish bosqichini XX asrgacha belgilab undan to hozirgi kungacha zamonaviy biologiya bosqichi deb qarashimiz mumkin.

Biologiya termini qadimgi yunonchadan olingan bo'lib «bios – hayot, logos – ta'limot, fan» degan ma'noni bildiradi. Hayot tirik mavjudodlarni o'rganuvchi fan deb biologiya deb atalay boshlandi. Dastlab Biologiya terminini dastlab bir biridan mustasno 1802 yilda Jan Batist Lamark va Gotfrid Reynxold Treviranus

tomonidan taklif qilindi. Lyokin tirik tabiat haqidagi bilimlar ancha oldindan shakllana boshlagan.

**Antik davr.** Tabiat haqidagi bilimlar dastlab qadimgi Misr, qadimgi Xitoy va qadimgi Xindistonda to‘planib borgan. Ular turli o‘simliklar va hayvonlar haqidagi bilimlarni o‘zlashtirganlar. Tabiat haqidagi bilimlar to‘planib borgan. Qadimgi Misrliklar turli xil hayvonlar va o‘simliklarni honaqilashtirganlar va madaniylashtirganlar. Mushuk, it, echki, qadimgi Misrda ko‘pgina hayvon, o‘simlik turlari farqlagan. Donli, sabzavot, mevali daraxtlar ekib o‘stirgan. Qoramol, ot, qo‘y, echki, eshshak, cho‘chqalarni boqqanlar. Bir o‘rkachli tuya, ohu, mushuk, g‘oz, o‘rdak, kaptar, oqqush turlari xonaqilashtirgan.

Qadimgi Hindistonda yashovchilar tabiat olov, yer, suv, havo va efirning qo‘shilishidan tirik organizmlar, o‘simliklar, hayvonlar paydo bo‘lgan, ular o‘t, shilimshiq modda bilan qo‘shilishidan qon, go‘sht, yog‘, suyak, miya hosil bo‘lgan degan fikrni yoqlaganlar. Miloddan oldingi IX—VII asrda Xitoyda yozilgan asarlarda tabiatdagi barcha narsalar — suv, olov, yer, metallar bir biriga qarama – qarshi bo‘lgan moddiy zarrachalardan paydo bo‘lgan, ular o‘z navbatida o‘simliklar, hayvonlar, odamlarning, kelib chiqishi uchun asos deb xisoblanilgan. Miloddan oldin yashagan xitoyliklar ikki ming yil mobaynida dexqonchilik, qoramolchilik bilan shug‘ullanganlar, shu sababli ham Xitoy ko‘pgina madaniy o‘simliklar, xonaqilashtirilgan hayvon turlarining vatani sanaladi. Sharq mamlakatlarida miloddan oldingi paydo bo‘lgan o‘lik va tirik tabiat to‘g‘risidagi tasavvurlar, tushunchalar keyinchalik qadimgi Yunoniston va Rim faniga o‘z ta’sirini ko‘rsatgan.

Qadimgi Yunoniston va Rim. Miloddan avvalgi V asrgacha yashagan yunon olimlarining tushunchalariga ko‘ra olam — suv, olov va havodan paydo bo‘lgan. Dastlabki hayvonlar esa suvdan kelib chiqqan bo‘lib, ularning tanasi tangachalar bilan qoplangan va quruqlikda yashashga o‘tishi bilan tangachalar yo‘qolgan. Gippokrat (460 er.av.). qadimgi Gretsiya, Fessaliya), qadimgi shifokor, Bizgacha uning 59 ta har xil avtorlar ma’nbalaridan asarlari yetib kelgan. «O‘tkir kasalliklar va diyeta» «Epidemiya» «Sinishlar» va shu kabi asarlari yetib kelgan.

Gipokrat koxinlar va ibodatxanadan tibbiyotni halos qildi va alohida rivojlanishiga asoschi bo'ldi. Gippokrat kasallikni emas balki kasalni davolash kerak deydi, kasalni davolayotganda indivudial yondashish kerak va atrof muhitga ham e'tibor berish kerak. U odam tanasi va ruxiyatini shakllanishida tashqi muhit faktorlari muhim rol o'ynashini aytib o'tadi. Bu faktorlarga klimat, suv, tuproq kabi omillarni sanab o'tadi. Odamlarni 4 ta tip xarakterda bo'lishligini ta'kidlab o'tadi. Kasalliklarni kelib chiqishi va Etiologiyasini aytib o'tadi. Kasalliklarni rivojlanishini diagnostikasini yozib qoldirgan. Gippokratga singan suyakni davolash, gemoroy, yara, jarohatlarni davolashni bilgan. Gippokrat tibbiyotni dastlab ilmiy asosladi va tibbiyotni otasi deb tan olingan. Geraklit tabiat o'zgaruvchan, u doimo yangilanib turadi degan.

Empedokl (er.av. 490—430 yillar) fikricha o'lik va tirik tabiat bir- biriga qarama-qarshi bo'lgan olov, suv, havo, tuproqdan kelib chiqqan. Dastlab hayvonlarning a'zolari, qismlari alohida-alohida paydo bo'lgan, so'ng ular «Muhabbat» ta'sirida o'zaro qo'shilib, organizmlarni hosil etgan. Organlarning bir- biriga muvofiq vo'shilishidan normal, nomuofiq qo'shilishidan esa anormal organizmlar rivojlangan. Qadimgi Yunonistondagi tabiatshunoslik rivojiga Aristotel (er.av.384—322 yillar) ayniqsa katta xissa qo'shgan. Aristotel barcha biologiya bilimlarini umumlashtirdi, fan tarixida dastlab hayvonlarni sistematikasini ishlab chiqdi. Solishtirma anatomiya, embriologiya sohasida dastlabki fikrlarni bayon etgan. U “Hayvonlar tarixi”, “Hayvonlar tanasining qismlari” degan asarlarni yozgan. Bu asarlarda olim tabiatda hayvonlarning asta-syokin rivojlanishi to'g'risida ba'zi fikrlar ilgari so'rgan. Aristotel hayvonlarning 500 ga yaqin turini bilgan. U hayvonlarni klassifikatsiyalashda ayrim xossalari emas, balki ko'p belgilariga e'tibor berish kerakligini e'tirof etgan. U barcha hayvonlarni ikkita katta guruhga: “qonlilar” va “qonsizlar” ga bo'lgan. Bu guruhlar hozirgi “umurtqasizlar” va “umurtqalilar” ga to'g'ri keladi. Qonlilarni 5 ta katta avlodga ajratgan. “Katta avlod” tushunchasi hozirgi payitda “sinf” tushunchasiga hamohangdir. Aristotel “qonsizlar” dan 130 ta turini bilagan. Olimning uqtirishicha meduza, aktiniya, bulutlar to'zilishi jihatdan bir tomondan

hayvonlarga, ikkinchi tomondan o'simliklarga o'xshash. Shuning uchun ularni Aristotel "zoofitlar" deb atagan. "Hayvonlarning paydo bo'lishi" asarida embrion ma'lum izchillikda rivojlanadi. U oldin zoofitlar, keyin umuman hayvonlar, so'ng o'z turiga xos to'zilishiga va nihoyat shaxsiy xossalariga ega bo'ladi. Olim fikricha, qonli hayvonlarning barchasida ichki organlar o'zaro o'xshash va bir xil joylashgan. Aristotelning shog'irdlaridan biri Teofrast o'simliklarning 400 dan ortiq turini o'rgangan. Ularning to'zilishi, fiziologiyasini, amaliy ahamiyatini tasvirlab bergan. U bir o'simlik turi boshqa turga aylanishi mumkin, degan fikrni quvvatlaydi.

Rim olimi Lukretsiy Kar (er.av.99—55) olam o'z-o'zidan paydo bo'lgan, hayvonlar nam yerdan kelib chiqqan, dastlab ularning mayib –majruh xillari, keyinchalik harakatlanadigan, oziqlanadigan, urchiydigan, dushmandan o'zini himoya qiladigan normal hayvonlar paydo bo'lgan, degan. Klavdiy Galen (Galenus) (er.av.130—200 yillar) rim shifokori va tabiatshunosi. Falsafa, tibbiyot, tabiatshunoslik fanlarini o'rgangan. Gladiatorialarga tibbiy yordam bergan. Rimda imperator shifokori bo'lgan. Pnevmaniya qon bilan jigarga va undan yurak va miyaga boradi va ularni zararlaydi deb aytgan. Organizmdagi suyuqliklarni sariq safro, qora safro, qon va oq suyuqlikga ajratadi. Markaziy nerv sistemasining kasalliklarini o'rganadi. Odamlarni 4 tip xarakterda bo'lishligini aytib o'tadi. Hozirda xolerik, sangvenik, flegmatik va melanxolik tiplariga to'g'ri keladi. Melanxolik ayollar sangvenik ayollarga qaraganda ko'proq saraton bilan kasallanishini ta'kidlaydi. Galen tibbiyot asoschilaridan biri va anatomiya fundamentiga asos soldi. U qo'y, it, ayiq va boshqa umurtqali hayvonlarning to'zilishini o'rgangan. Maymun va odam tana to'zilishi o'xshashligini e'tirof etgan. Biroq uning fiziologiya sohasidagi tushunchalarida ba'zi xatoliklarga yo'l qo'yilgan. Masalan, havo yurakka boradi, qon yurakning bir qorinchasidan ikkinchisiga, ular orasidagi devor teshikchalardan o'tadi, degan fikrni ilgari so'rgan.

**O'rta davr.** O'rta asrga kelib Yevropada fanning rivojlanishi to'xtadi. Arab va musulmon mamlakatlarida fan rivojlanadi. Ahmad ibn Nasr Jayxoniy

(870—912) Hindiston, Markaziy Osiyo, Xitoy o'simliklari va hayvonot dunyosi haqida qimmatli ma'lumotlar to'plangan. U o'simlik va hayvonlarning tarqalishi, mahalliy xalqlar foydalanadigan o'simlik va hayvonlar, ularning tabiatdagi ahamiyati haqida ma'lumotlarni yozib qoldirgan. Abu Nasr Farobiy (873—950) botaniqa, zoologiya, odam anatomiyasi va tabiatshunoslikning boshqa sohalarida mushohada yuritgan. U inson organizmini yaxlit sistema ekanligi, turli kasalliklar oziqlanish tartibining o'zgarishi bilan bog'liqligini ko'rsatdi. Olim inson dastavval hayvonot dunyosidan ajralib chiqqan, shu sababli odamda hayvonlardan ba'zi o'xshashliklar saqlanib qolgan deydi. U tabiiy tanlanishni, suniy tanlanishni, e'tirof etgan. O'rta asrlarda tabiatshunoslik fani rivojiga Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali Ibn Sino katta xissa qo'shgan. Beruniy (973—1048) Xorazmda tug'ilib, tahsil olgan. U arab, yunon, suriya, qadimgi hind (Sanskrit) tillarni bilgan. Ilmning turli sohalarida faoliyat ko'rsatib, 150 dan ortiq asarlar yozgan. Beruniyning ta'kidlashicha, tabiat beshta element— bo'shliq, havo, olov, suv va tuproqdan hosil bo'lgan. Beruniy qadimgi yunon olimi Ptalomeyning Yer olamning markazi bo'lib, u harakatlanmaydigan sayyoradir, degan ta'limotiga tanqidiy ko'z bilan qaragan va Yer Quyosh atrofida harakatlansa ajab emas, u yumoloq shaklda deb ta'kidlagan. Beruniy polyak astronomi Kopernikdan 500 yil avval Quyosh sistemasining to'zilish asoslarini to'g'ri tasavvur qilgan. Uning fikricha, Yer yuzasida doimo o'zgarishlar bo'lib turadi. Suvsiz joylarda asta-syokin daryolar, dengizlar paydo bo'ladi. Ular ham o'z navbatida joylarini o'zgartiradi. Beruniyning qayd qilishicha, hayvonlar, o'simliklar rivojlanishi uchun sharoit cheklangan, shu sababli tirik mavjudodlar orasida yashash uchun kurash boradi. Bu kurash ular hayotining mahiyatini tashkil qiladi. Agar atrofdagi tabiat o'simlik va hayvonlar biror turining urchishiga monelik ko'rsatmaganda, deb yozgan edi Beruniy, bu tur butun Yer yuzasini egallagan bo'lardi. Biroq bunday urchishga boshqa organizmlar qarshilik ko'rsatadi. Ular orasidagi kurash ko'proq moslashgan organizmlarni ro'yobga chiqaradi. Beruniyning yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish haqidagi fikrlariga asoslanib vatandoshimiz evolyutsiyaning harakatlantiruvchi omillarni ingliz tabiatshunosi Charliz Darvindan 800 yil oldin ta'kidlab o'tganligini ko'ramiz.

Beruniy uqtirishicha, tabiatda hamma narsalar tabiat qonunlariga muvofiq yashaydi va oziqlanadi. U tirik tabiatning tarixiy taraqqiyotini e'tirof etmasada, asalarilar o'simliklardan, qurtlar go'shtdan, chayonlar anjirdan paydo bo'ladi, deb faraz qilgan. Olim qayd etishicha, Yer yuzining o'zgarishi o'simlik va hayvonlarning o'zgarishiga olib keladi. Beruniy odamlarning rangi, qiyofasi, tabiati, axloqi turlicha bo'lishiga irsiyatning emas, balki tuproq, suv, havo, muhit sharoiti sababchi deb e'tirof etadi. Beruniy fikricha, odam o'z rivojlanishi bilan hayvonlardan anchagina uzoqlashib ketgan. U xalqlarni tabaqalarga bo'lish, ularning birini yuqori, ikkinchisini past ko'rish nodonlikdan boshqa narsa emas deb uqtiradi.

Markaziy Osiyoning mashhur tabiatshunos olimi Abu Ali ibn Sino (980—1037) tabiatning obyektiv borligiga ishonch hosil qiladi. Tog'lar, suv ta'sirida yoki yerning ko'tarilishi natijasida hosil bo'ladi, deydi. Yerning ba'zi joylari bir vaqtlar dengiz bo'lgan, shuning uchun ba'zi joylarda suvda yashaydigan hayvonlarning qoldiqlari, masalan, chig'onoqlar uchraydi. Ibn Sino o'simliklar rivojlanishning quyi bosqichida, hayvonlar o'rta bosqichida, odam esa eng yuqori bosqichida turadi. Odam tanasining to'zilishini o'rganish taqiqlangan o'rta asrlarda Ibn Sino odam anatomiyasi bilan yashirincha shug'ullangan. Olim ko'p ilmiy asarlar yozgan. Ulardan bizgacha 242 tasi yetib kelgan. Ana shu asarlarning 23tasi tibbiyot ilmiga bag'ishlangan. Olim tibbiyot asoschilaridan biri sifatida katta shuhrat qozongan. U o'rta asr Sharq tibbiyot bilimlarining qomusi bo'lgan dunyoga mashhur besh tomdan iborat "Tib qonunlari" muallifidir. Birinchi kitobda odam tanasi, organlarning to'zilihi va funksiyalari, turli kasalliklarning kelib chiqish sabablari, davolashusullari bayon qilingan. Ikkinchi kitobda o'simlik, ma'dan va hayvonlardan olinadigan dorilar va har bir dorining qaysi kasallikka davo ekanligi ko'rsatilgan. Uchinchi kitob insonning har bir organida bo'ladigan kasalliklar, ularni aniqlash va davolash usullariga bag'ishlangan. To'rtinchi kitobda jarrohlik, ya'ni suyaklarning chiqishi, sinishini davolash haqida so'z yuritiladi. Beshinchi kitobda murakkab dorilar, ularni tayyorlash to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi. Olimning "Tib qonunlari" asari 500 yil mobaynida



Yevropa dorulfununlarida asosiy tibbiyot qo'llanmasi sifatida o'qitilib kelindi va 40 martadan ortiq nashr qilindi. Olim odamdagi ba'zi kasalliklar (chechak, vabo, sil) ko'zga ko'rinmas organizmlar orqali paydo bo'ladi, deb qayd qiladi. Binobarin mikroskop kashf qilinmasdan, mikrobiologiya fani hali shakllanmasdan 600-700 yil oldin Ibn Sino yuqumli kasalliklar suv va havo orqali tarqalishini e'tirof etdadi. O'yg'onish davri. XVII asr. XVI asrga kelibgina Yevropada fan rivojlana boshladi. XVII asrning boshlarida Uilyam Garvey qon aylanishini ochdi.

Gollandiyalik aka uka Gans va Zaxariy Yansenlar ikkita kattalashtiruvchi oynani turbaga o'rnatdi. Italyan olimi G.Galiley, K.Drobbellar tomonidan dastlabki kattalashtiruvchi asboblari yaratilgan. 1609 - 1610 yilda italyan olimi Galileo Galiley kattalashtirib ko'rsatuvchi asboblardan birini konstruksiyasini ishlab chiqdi. Bu asbob 35 - 40 marta kattalashtirib ko'rsatar va avvalgilaridan ancha takomillashgan edi. 1625 yilda F.Stelluti ham kattalashtirib ko'rsatuvchi asbobni yaratadi. I.Faber bu kattalashtirib ko'rsatuvchi asbobni "mikroskop" deb atashni taklif qildi. Bu davrga kelib kattalashtirib ko'rsatuvchi asboblari bir qancha olimlar tomonidan yaratilgan. Syokin asta kattalashtirib ko'rsatuvchi asboblari takomillashib bordi. Natijada ko'zga ko'rinmas bo'lgan jismlarni ham ko'rish imkoniyati tug'ildi. 1665 yilda ingliz fizigi va botanigi Robert Guk o'zi yasagan mikroskopda bo'zin o'simligi poyasi bilan probka daraxti po'stlog'i (probka) ning ko'ndalang kesmalarini ko'zdan kechirar ekan, ari uyalariga o'xshab ketadigan mayda-mayda bo'shliqlarni ko'rdi va ularni hujayralar (lotncha cellula – katakcha, uyacha) deb atadi ("Mikrografiya" asarida). R.Guk hujayra pardalari saqlanib qolgan, ichi bo'shliq o'lik hujayralarni ko'rgan va o'zining kashfiyotiga katta ahamiyat bermagan edi. Guk tekshirishlari biologlar orasida qiziqish uyg'otdi. Turli mamlakatlarning olimlari har xil o'simlik va hayvonlar to'qimalarining mikroskopik to'zilishini tekshira boshladilar.

Antoni van Levenguk (Leeuwenhoek), (24.10.1632, Delft – 26.08.1723), Golland tabiatshunosi. Levenguk bo'sh vaqtlarida linza yasash bilan shug'ullanar va 250 atrofida linza yasagan bo'lib, yasagan linzasi obe'ktini 300 martagacha kattalashtirib ko'rsatgan. O'zi yasagan mikroskopda birinchi bo'lib

spermatozoidlarni (1677), bakteriyalarni (1683) eritrotsitlarni (1673), bir hujayrali hayvonlar va o'simliklarni, tuxum hujayra va embrionni, mushak to'qimasini va 200 dan ortiq o'simlik va hayvonlarni organ to'qimalarini ko'rgan. Qushlar, baliqlar va baqada eritrotsitlar ovval shaklda, odam va sut emizuvchilarda disksimon ekanligini aniqlaydi. Kapilyarlarda qonning harakatlanishini kuzatdi, kapilyarlar arteriya va vena qon tomirlari bilan birlashganligini ko'radi. Birinchi bo'lib shiralarda partenogenezni (1695–1700) yozib qoldirgan. Marchélló Malpígi (ital. Marcello Malpighi; Krevalkore, Bolonya 10 mart 1628 yil — Rim, Latsio 29 noyabrya 1694 yil) — italyan biolog va vrach. Hayvonlar va o'simliklar mikroskopik anatomiyasiga asos solganlardan biri. Gistologiya, embriologiya va qiyosiy anatomiya sohalarida tekshirishlar olib borgan. Malpigi mikroskopdan birinchilardan bo'lib foydalana boshladi va 180 marta kattalashtirib ko'rdi. Birinchi o'pkada kapilyarlarni ko'rdi va arteriya va vena o'rtasidagi bog'lanishni aniqladi. Katta va kichik qon aylanish doirasini yozib o'tadi. Tut ipak qurtida traxeyani aniqladi, buyrak kanalini, siydik kanalini birinchi bo'lib ko'rdi. O'simliklarda yuqoriga ko'tariluvchi va pastga tushuvchi oqimlarni ko'radi. Barglar o'simliklarni oziqlantiruvchi organi ekanligini aytib o'tadi. Taloq tanasida limfa tugunlarini, o'rgamchaksimon ko'p oyoqlilar va hashoratlarda ajratuvchi organ, nish terisi, o'pka alveolalari, tilning tam biluvchi so'rg'ichlari va boshqalarni yozadi. Mikroskop yordamida jujani rivojlanish bosqichlarida organlarini aniqladi. Malpigi o'simliklar to'zilishini anatomiyasini o'rgandi. O'zining tekshirish ishlaridan olgan natijalarini ikki tomlik "O'simliklar anatomiyasi" kitobini yozdi. Malpigi bir qancha kashfiyotlar qilgan: malpigi tanasi (buyrakda va taloqda), malpigi qavati (terida), malpigi tomiri (o'rgamchaksimonlarda, ko'poyoqlilar va hashoratlarda). O'simliklar olamida Malpighia Plum. Oilasiga asos soldi. 1671 yilda Marchello Malpigi va 1673 - 1682 yillarda angliyalik botaniq va vrach Neyemiya Gryular o'simlik hujayrasining to'zilishini o'rgandi.

**XVIII asr.** Mustaqil fan sifatida shakllanishi. XVIII asrda hayvonlar va o'simliklar haqida ko'pgina ma'lumotlar yig'ildi. O'simliklarni shved olimi Karl

Linney sistematikaga soldi. Jan-Batist Lamark o'zining evolyutsion nazariyasini taklif etdi. Jorj Kyuvye paleontologiya faniga asos soldi.

Karl Linney (Linnaeus) (23.05.1707, Rosxult – 10.1.1778, Upsala), shved tabiatshunosi. Qishloqdagi ruhoniylar oylasida dunyoga keldi. Ota-onasi Karlni ruhoniy bo'lishini istashdi. Karl tabiatshunoslik, botaniqaga qiziqdi. 1727 yil Karl universitga o'qishga kirdi, botanika va tibbiyot fanlarini qiziqish bilan o'rgandi. 1731 yil doktorlik dissertatsiyasini yoqladi. Linney 10 mingdan ortiq o'simlik, 4200 dan ortiq o'simlik, 4200 dan ortiq hayvon turlarini tavsiflab bergan. Turlarni avlodlarga, avlodlarni esa oilalarga, oilalarni turkumlarga, turkumlarni esa sinflarga birlashtirdi. Hozirgi vaqtda biologiya fanining turli shaxobchalari juda rivojlanib ketgan. Shu sababli o'simlik va hayvonlarni sistemaga solganda uning bir qancha belgi, xossalari e'tiborga olinadi. Bu esa o'z navbatida tirik mavjudodlar qon qarindoshligiga asoslanib, sistemaga solish imkonini beradi. Linney zamonida esa biologiyaning juda ko'p sohalari hali rivojlanmagan edi. Shu sababli Linney o'simlik va hayvonlarning ayrim belgilargagina asoslangan holda sun'iy sistema to'zishga muvaffaq bo'ldi. U barcha o'simliklarni changdonlari soniga, changchi iplarining uzun-qisqaligiga va birlashishiga qarab 24 sinfga, hayvonlarni to'zilishiga ko'ra 6 sinfga bo'ldi. Natijada kelib chiqishi, qon-qarindoshligi yaqin bo'lgan organizmlar boshqa-boshqa sinflarga, qarindoshligi har xil organizmlar bir sinfga birlashtiriladi. Linney o'simlik va hayvon turlarini o'zgarmaydi, degan. Uning tomonidan to'zilgan sistema sun'iy bo'lsada, biroq mazkur faoliyat keyinchalik organik olamni atroflicha o'rganishga imkon berdi. Linney hayvon va o'simliklarni qo'shloq nomlash bilan atashni taklif qildi ya'ni bir organizmni tur bilan turkum nomi bilan atashni taklif qildi. Bunday nomlanish binar nomenklatura bo'yicha nomlanish deyiladi. (Homo sapiens aqli odam).

Jorj Kyuvye (Cuvier) (23.08.1769, Monbelyar – 13.05.1832, Parij), fransuz olimi. Kyuvye morfologiya, anatomiya, sistematika, paleontologiya sohalarida tadqiqot olib borgan olim. Uning ta'kidlashicha, morfologiya fanining asosiy vazifasi hayvonlar tuzilishini oddiygina tasvirlash bo'lmay, balki uning qonuniyatlarini ochishdan iborat. Kyuvye mulohazasiga ko'ra, har qanday tirik

mavjudod bir butun sistema bo‘lib, uning organlari bir-biri bilan uzviy bog‘liq. Shunga ko‘ra, hayvonlarning bir organi masalan, ovqat hazm qilish organining o‘zgarishi u bilan aloqador bo‘lgan boshqa organlarning ham o‘zgarishiga olib keladi. Olim og‘izda hayvon organlarining bir-biriga bog‘liq holda o‘zgarishini e’tirof etsa ham, lyokin amalda uni inkor etdi. Kyuvye ilgari so‘rgan mulohozaga binoan har bir hayvon turi o‘zi yashaydigan muhitga muvofiq ravishda yaratilgan. Shu bois, hayvonlarda hech qanday o‘zgarish sodir bo‘lmaydi. Kyuvye o‘zi kashf qilgan korrelatsiya prinsipini hayvon sistemasiga ham tatbiq etdi. U Linneydan farqli ravishda hayvonlarni sistemaga solishda tashqi muhit bilan bog‘lovchi asosiy organ—nerv sistemasi to‘zilishiga e’tiborni qaratish lozimligini aytdi. Nerv sistemasi to‘zilishiga e’tiborni qaratish lozimligini aytdi. Nerv sistemasi to‘zilishiga qarab olim barcha hayvonlarni 4 guruhga — tipga ajratdi. Bo‘lar umurtqalilar, molyuskalar, bo‘g‘imlilar, shulalilar. Kyuvye qayd qilishicha bu hayvon tiplari doimiy, o‘zgarmasdir. Kyuvye qazilma holdagi sutemizuvchilar, sudralib yuruvchilarning 150dan ortiq turini o‘rgandi. U korrelyatsiya prinsipidan foydalanib, ilgari yashab, o‘lib ketgan hayvonlarning topilgan ayrim suyaklariga qarab butun hayvon qiyofasini tiklash (rekonstruksiya) metodini kashf etdi va undan amaliyotda foydalandi. U turli era va davrlarda hayvonot olamining turli-tuman xillari yashaganligini aniqlagan. Vaqt o‘tishi bilan ular murakkablashganini ko‘rgan bo‘lishiga qaramay, olim ularni halokatlarning nazariyasi bilan tushuntirishga intildi.

Jan Batist Pyer Antuan De Mone Lamark (Lamarck) (01.08.1744, Bazanten – 18.12.1829, Parij), fransuz tabiatshunosi. 1760 yil harbiy xizmatga boradi. 1772–76 yillari Oliy tibbiyot maktabida tahsil oldi. Lamark botaniqa bilan qiziqdi va 1778 yil uch tomlik «Fransii florasi» (Flore francaise) asarini yozadi. «Zoologiya falsafasi» va «Zoologiyaga kirish» asarlarini muallifi. Ushbu asarlarida evolyutsion ta’limotni ilgari suradi. Biologiya atamasini fanga kiritgan.

Organik dunyo evolyutsiyasi haqidagi nazariyani birinchi marta fransuz tabiatshunosi Jan Batist Lamark yaratdi. U dastlab botaniqa, keyinchalik zoologiya sohasida ilmiy izlanishlar olib bordi. Lamark evolyutsiya haqidagi g‘oyani dastlab

“Zoologiyaga kirish” asarida tlgari so‘rgan bo‘lsada, 1809 yilda chop etilgan “Zoologiya falsafasi” asarida uni evolyutsion nazariya holiga keltirdi. Lamark fikricha, sodda mavjudodlar o‘z o‘zidan anorganik tabiatdan paydo bo‘ladi. Keyinchaliktashqi muhit ta’siri ostida o‘zgarib, davrlar o‘tishi bilan murakkablashib, to‘zilishi yuksak bo‘lgan organizmlarga aylanadi. Organizmlar evolyutsiyasida vaqt asosiy omil sifatida muhim ahamiyatga ega. Organizmlar murakkablashar ekan, u holda nima sababdan hozirgi vaqtda o‘simlik va hayvonlar olamida oddiy mavjudodlar ham uchraydi, degan savolga javob berib, olim ular yaqindagina o‘lik tabiatdan hosil bo‘lgan va takomillashishiga hali ulgurmagan, deb izoh beradi. Lamark hayvonlar sistemikasi bilan ham shug‘illangan. U barcha hayvonlarni 14 sinfga ajratgan. Ulardan 4 ta sinf umurtqalilarga, 10 ta sinf umurtqasizlarga tegishlidir. Hayvonlarni ovqatlanish, qon aylanish, nafas olish va nerv sistemasiga qarab 6 bosqichga ajratadi. Quyi bosqichdan yuqori bosqichga ko‘tarilishda qayd qilingan organlar sistemasi murakkablashib borganligini e’tirof etgan. Lamark Linneydan farqli tabiiy sistema to‘zishga harakat qildi. Olimning fikricha organizmlarning o‘zgarishi, uning yangi turlarning paydo bo‘lishi bir tomondan tashqi omillarning bevosita ta’siri tufayli amalga oshgan. Uning fikricha, o‘simliklar va nerv sistemasi yaxshi rivojlanmagan tuban hayvonlar, tashqi muhit ta’sirida to‘g‘ridan to‘g‘ri o‘zgaradi. Nerv sistemasi to‘zilishi murakkab bo‘lgan hayvonlar esa bilvosita, ya’ni ularning talabi, qiliq va odatlari, organlarining mashq qilishi yoki qilmasligi natijasida o‘zgaradi. Lamark organik olamdagi o‘zgarishlar asta syokin ro‘y beradi, deb turlarni haqiqatdan ham tabiatda real ekanligini tan olmadi. Olim organik olam evolyutsiyasi hakidagi nazariyaga asos solgan bo‘lsa-da, lyokin evodyutsiyaning harakatlantiruvchi kuchlari - yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish ekanligini bila olmadi.

Shunday qilib XVIII asrda tabiatshunoslik fanidan bir qancha yangi fanlar ajrab chiqdi ya’ni fanlarning diferensiyasi jarayoni boshlandi. Biologiya, paleontologiya, zoologiya, botaniqa, embriologiya, anatomiya, tibbiyot, mikrobiologiya, o‘simliklar marfologiyasi, gistologiya, ekologiya kabi fanlar paydo bo‘ldi va rivojlana boshladi.

**XIX asr.** Organik kimyo va eksperimental fiziologiyaning paydo bo'lishi. XIX asrga kelib organik kimyo fani kashfiyotlarini biologiya metodlarida ishlatilishi xisobiga biologiyada reaktiv kashfiyotlar sodir bo'la boshladi. XIX asrning birinchi yarmiga kelib tabiatshunoslikning turli shoxobchalarida to'plangan dalillar organik olam qotib qolmaganligini, o'zgarishini ko'rsatdi. Birok organik olam evodyutsiyasi haqida yagona nazariya hali yaratilmagan edi. Organik olamdagi o'zgaruvchanlik e'tirof qilinsa ham nima sababdan har bir organizm turi o'zi yashaydigan muhit sharoitiga moslashgan, degan muammo hali oz yechimini topmagan yedi. Tabiatshunoslik oldida to'rgan asosiy vazifa, uning turli shoxobchalarida yig'ilgan dalillarni, fikr-muloxazalarni to'plash, xulosalash va ular zahirida organik olam evodyutsiyasi haqida yaxlit nazariya ishlab chiqish edi. Shundagina tabiatshunoslik fani sohasida uzok asrlardan beri hukmronlik kilib kelayotgan noto'g'ri dunyokarashlarga xotima berilgan va biologiyaning bundan keyingi rivoji ilmiy asosga yo'naltirilgan bo'lar edi. Bu ulkan vazifani bajarish uchun xaddan tashkari sinchkov va keng mantiqqa ega bo'lgan zukko shaxs zarur edi. Charliz Darvin o'zining shunday shaxs ekanligini amalda namoyon etdi.

Charliz Darvin 1809-yil 12-fevralda Angliyaning Shryusberi shaxrida shifokor oilasida tavallud topdi. U maktabni tugatgach, Yedinburg dorilfununining shifokorlar tayyorlaydigan fakultetiga o'qishga kirdi. Birok ko'pgina tibbiyot fanlarining lotin tilida o'qitilishi hamda bemorlarning narkozsiz operatsiya qilinishi Darvinda tibbiyotga nisbatan xech qanday qizikish uyg'otmadi. Shu sababli u dorilfununni tashlab, otasining tavsiyasiga ko'ra Kembrij dorilfununining cherkov xodimlari tayyorlaydigan fakultetiga o'kishga kirdi. Bu yerda Darvin diniy aqidalar bilan unchalik shug'ullanmasdan, professorlar D. Guker va A. Sedjviklar xabarligida tabiiy fanlar bilan shug'ullandi va tabiatga uyushtirilgan ekspeditsiyalarda faol katnashdi. 1831-yili dorilfununni tamomlagan Darvin cherkov xodimi bo'lib ishlamadi. Yosh Darvinning tabiiy fanlarni o'rganishga bo'lgan ishtiyoqining zo'rliigi va tabiat qo'ynida kuzatish ishlari olib borish maxoratidan habardor bo'lgan professor Genslo uni dunyo safariga otlanayotgan «Bigl» kemasiga tabiatshunos sifatida qabul qilinishiga tavsiyanoma berdi. Mazkur

kemada Darvin besh yil mobaynida Atlantika, Tinch va Xind okeanlarining ko'pgina orollarida, Janubiy Amerikaning sharqiy, g'arbiy kirg'oklarida, Avstraliya, Afrikaning janubiy olkalarida bo'ldi va u yerlarda qadimgi davrlarda va hozirgi vaqtdatarqalgan o'simlik va hayvonlar bilan tanishdi. U ilgarigi vaqtlarda o'lib ketgan va hozirda yashayotgan hayvonlar o'rtasida juda ko'p o'xshashlik va farqlar borligini e'tirof etdi. Shimoliy va Janubiy Amerika hayvonlarini o'zaro taqqoslab, Darvin Janubiy Amerikada lama, tapir, yalkov, chumolixo'r, zirxli hayvonlar borligini, ular Shimoliy Amerikada uchramasligini aniqladi. Darvinning uqtirishicha, qadimgi davrlarda bu ikki kit'a yagona bo'lgan. Keyinchalik Meksika tog'lari tufayli ikkiga bo'lingan. Natijada ularning hayvonot va o'simlik olamida farqlar paydo bo'lgan. Darvinni ayniksa Janubiy Amerikaning g'arbiy kirg'og'idan 900 km uzoqlikda-gi Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami xayratga soladi. U yerda qushlar, sudralib yuruvchilar ko'p uchraydi. Chumchuksimonlar turkumiga kiruvchi vyuroklar, sudraluvchilardan toshbaqalarning har bir oroldagi turlari o'ziga xos to'zilishga ega. Umuman olganda, Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami Janubiy Amerika hayvon va o'simliklariga o'xshash, lyokin ayrim belgi, xossalari bo'yicha farq qiladi. Darvin besh yillik safaridan juda boy kolleksiya, gerbariyva qotirilgan hayvonlar bilan qaytdi. Bu besh yillik safar organik olam evolyutsiyasi haqidagi ta'limotni yaratish uchun asos bo'lgan dalillarni to'plash imkoniyatini yaratdi va Darvinning kelajagini belgilab berdi.

**Darvinning yirik asarlari.** Darvin dunyo safaridan qaytgach, to'plangan materiallar ustida Angliyaning ko'zga ko'ringan tabiatshunos olimlari bilan hamkorlikda shug'ullana boshladi. Shu bilan bir qatorda yangi hayvon zotlari, o'simlik navlarini chiqarish tajribasini o'rgandi hamda ilgari o'tgan va o'zi bilan zamondosh bo'lgan tabiatshunos olimlarning asarlari bilan tanisha boshladi. Shularga asoslanib, u organik olam evolyutsiyasi hakida dastlab 1842-yili ilmiy asar yozdi va uni yana 15 yil davomida kengaytirdi, chuqurlashtirdi, ishonchli dalillar bilan boyitdi. Nixoyat Darvin 1859-yili «Turlarning paydo bo'lishi» degan mashxur asarni nashr ettirdi. U yana bir necha asarlarni yozdi. Ulardan

«Xonaqilashtirilgan hayvon, madaniy o‘simliklarning o‘zgaruvchanligi» (1868), «Odamning paydo bo‘lishi va jinsiy tanlanish» (1871), «O‘simliklar dunyosida chetdan va o‘z-o‘zidan changlanishning tasiri» (1876) kabilarni ko‘rsatib o‘tish kerak. Bu asarlarda olim organik olam evolyutsiyasiga oid ko‘plab dalillarni keltiradi va o‘zidan oldin o‘tgan va ayni paytdagi zamondoshlarining bu sohadagi tadqiqot natijalari, fikr-muloxazalarini bayon etadi. Olim organik olam evolyutsiyasining xarakatlantiruvchi kuchlari: irsiyat, o‘zgaruvchanlik, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish ekanligini e’tirof etdi. Darvin 1882-yili vafot etdi. XIX asrda kimyo va fizika fani rivojlana boshladi. Ushbu fanda erishilgan yutuqlar erishilgan yangiliklar biologiya sohasiga joriy qilinishi natijasida misli ko‘rilmagan kashfiyotlar qilindi. Fizika fanida kashf qilingan linzalar yordamida mikroskopning ko‘rish o‘tkirligi ortdi. Natijada hujayraning organoidlari kashf qilindi. Kimyo fanida kashf qilingan bo‘yoqlar tufayli organoidlar va xromosomalarni aniq ko‘rishni imkoni tug‘uldi. 1830 yil Chex olimi Yan Evangelista Purkinye birinchi bo‘lib hujayra tarkibidagi suyuqlikni aniqladi va uni “protoplazma” deb atadi. Purkine dastlab ko‘z fiziologiyasi, hushdan ketishda, bosh aylanishda fenomeni va sezgini o‘rgandi. 1833 yili ter bezlarini kashf qildi, 1829 yili o‘sha davrlarda tibbiyotda qo‘llanilgan kimyoviy moddalar kamfor, opiuma va terpentin moddalarini organizmga ta’sirini yozib qoldirgan. So‘ngra o‘simliklar sitologiyasi bilan shug‘ullandi, mikroskop yordamida o‘simliklarda gistologik tekshiruvlar o‘tkazdi. Farmokologiya, fiziologiya, embriologiya va antropologiya bilan ham shug‘illandi. Purkine protoplazma (1840 y), ensim (1837 y) terminlarini fanga taklif qildi. Bir qancha terminlar uning nomi bilan ataladi. Purkinye hujayrasi (nerv hujayrasi), Purkinye tolasi, Gis-Purkinye nerv tolasi, Purkinye effekti (ko‘zga yorug‘lik nurini tushganda o‘zgarishi). 1970 yili Halqaro Astronom birlashmasi oydagi kraterni Purkine nomi bilan atashdi.

1831 yil angliyalik botanik Robert Broun orxideya o‘simligi hujayrasi yadrosini aniqlab uni “nucleus” – “yadro” deb atadi. 1801 yili Avstraliyani o‘rga+nishga ekspeditsiyaga chiqadi va Tasmaniya orollarida ham bo‘ladi. Uni ko‘proq flora va fauna qiziqirdi. 1805 yili Broun Angliyaga qaytadi va 4000 tur



avstraliya o‘simliklarini, ko‘pgina qushlarni va minerallarni o‘zi bilan olib keladi. U olib kelgan boy materallaridan bir necha yillar ishladi, yana undan boshqa hech kim uzoq yurtdan buncha ko‘p kolleksiya olib kelmagan.

O‘simliklar sistemasiga bir qancha yangiliklar kiritda. Yuksak o‘simliklarni ochiq urug‘li va yopiq urug‘lilarga bo‘limlariga ajratadi. O‘simliklar fiziologiyasi bilan shug‘ullandi; changdonni rivojlanishini va uning plazmatik harakatini tekshirdi. 1827 yil Broun chang donasini suyuqlikda harakatini kashf qildi. 1831 yili Broun birinchi bor o‘simlik hujayralarida yadroni kashf qildi.

-1838 yilda Germaniyalik botanik Mattias Yakob Shleyden o‘simlik hujayrasini to‘liq tariflab berdi.

-1839 yilda Germaniyalik zoolog Teodor Shvann hayvon hujayrasini o‘rganib, M. Shleyden bilan birgalikda “hujayra nazariyasi”ni yaratishdi.

-1841 yilda Remak hayvonlarda amitoznianiqladi.

-1848 yilda nemis botanigi Vilgelm Gofmeystr tradeskansiyada xromosomalar shaklini aniqladi.

-1875 yilda nemis botanigi Eduard Strasburger o‘simlik hujayrasida mitozni kashf qildi.

-1876 yilda Belgiyalik embriolog Eduard Van Beneden va 1888 yilda nemis sitolog va embriolog olimi Teodor Boveri “hujayra markazini” aniqladi.

-1878 yilda Shleyxer yadroni bo‘linishini kariokinezni aniqladi.

-1882 yilda nemis gistologi va sitologi Flemming Valter hayvon hujayrasida, nemis botanigi Eduard Strasburger o‘simlik hujayrasida xromosomalarni aniqladi.

-1882 yilda Strasburger o‘simliklarda amitozini kashf qildi.

-1884 yilda Strasburger profaza, metafaza, anafaza terminlarini fanga kiritdi.

-1884 yilda Van Beneden meyozni kashf etdi.

-1885 yilda nemis anatom va gistolog olimi Valdeyyer Vilgelm fanga “xromosoma” terminini kiritdi.

-1887 yilda Uitman “sitokinez”ni aniqladi.

-1894 yilda nemis patologoanatom va gistolog Karl Benda mitoxondriyani,

-1894 yilda nemis fizolog va gistolog olimi Geydengayn (Rudolf Peter Genrix)

telofaza terminini kiritgan.

-1898 yilda italyan gistologi Kamilo Golji “Golji apparati” ni aniqladi.

-1905 yilda Mur va Former «meyoz» terminini fanga kiritdilar.

1838 – 1839 yillarda nemis olimlari botaniq M. Shleden va zoolog T. Shvann organizmlarning hujayra to‘zilishi to‘g‘risidagi hamma to‘plagan ilmiy ma’lumotlarni umumlashtirib, tahlil qilib hujayra nazariyasini yaratdilar. Hujayra nazariyasini nemis shifokor olimi 1859 yili Rudolf Virxov (1821- 1902), hujayrasiz hayot yo‘qligini, hujayra faqat avval mavjud hujayralarning ko‘payishidan paydo bo‘lishini isbotlab berdi. Virxov hujayralarning bo‘zilishi natijasida kasalliklar kelib chiqishini asoslab, hujayra patologiyasiga asos soldi. Virxov hujayrani hayotning hamma xossalariga ega bo‘lgan eng kichik morfologik element deb qaradi va hujayraning asosiy struktura elementi pardasi bo‘lmay, balki ichidagi narsasi, ya’ni protoplazmasi bilan yadrosi ekanligini Shvann bilan ketma-ket isbot qilib berdi. Karl Ber hamma ko‘p hujayralilarning rivojlanishi bitta tuhum hujayradan boshlanishini isbotlab berdi. Bu esa barcha ko‘p hujayralilar bir hujayralilardan kelib chiqqanligini isbotlashga qaratilgan edi.

Lui Paster (Pasteur) (27.12.1822, Dol, Yura – 28.09.1895, Vilnyov-l’Etan, Fransiya), fransuz mikrobiologi va kimyogari, zamonaviy immunologiya va mikrobiologiyaga asos soldi. Parij FA a’zosi (1862), Fransuz tibbiyot akademiyasi (1873), Fransuz Akademisi (1881). Peterburg FA muxbir a’zosi (1884) va fahriy a’zosi (1893). Strasburg (1849) va Lillya (s 1854) universiteti professori, Parij universiteti (1867). Revolyutsiya qatnashchisi 1848, Milliy gvardiya a’zosi. Mikrobiologiya ilmiy tekshirish instituti (Paster instituti), birinchi derektori (1888). Ushbu institutda boshqa mamlakatlar institutlari bilan hamkorlik qildi.

Paster mikrobiologiya fiziologiyasiga asos solgan. Pasterilizatsiya, sterilizatsiya terminlarini fanga kiritgan. Hayotni o‘z o‘zidan paydo bo‘lmasligini ya’ni tirik organizmlar hozirgi kunda o‘lik tabiatdan paydo bo‘lmasligini isbotlagan.

Kamillo Gólji (ital. Camillo Golgi; 7 iyul 1843 yil, Korteno — 21 yanvar 1926 yil, Paviya) — italyan shifokori va olimi, tibbiyot va fiziologiya sohasida

Nobel mukofoti sovrindori (1906 yil). Golji Paviya universitetida tahsil oladi. Universitetni tamomlagach nevrologiya sohasida, miyani o'rgandi. 1872 yilda Golji surunkali kasalliklar hospitaliga bosh shifokor bo'ladi va odamning nerv sistemasini o'rganadi. U nerv hujayralarida Golji apparatini aniqladi. Malariya bilan qiziqadi, lixoradkaning va ushbu kasallikka bog'liq bo'lgan parazitlarning uch xilini aniqlaydi.

Golji uzoq vaqt Paviya universiteti rektori bo'ldi va Italiya qirolligining senatori bo'lgan. 1905 yil Rossiya Fanlar Akademiyasining muhbir a'zosi bo'ldi.

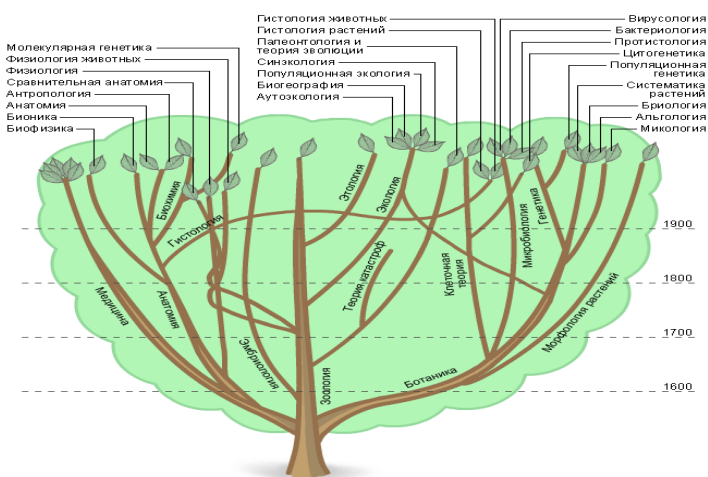
Fridrix Avgust Iogann Lyoffler (nem. FriedrichAugustJohannesLoeffler; 24 iyun 1852 yil, Frankfurt — 9 aprel 1915, Berlin) — nemets bakteriologi va gigiyenisti. Tibbiyot biologiyasiga asos solganlardan biri. 1891 yil sichqonda tif bakteriyasini aniqladi. Bir necha yil Robert Kox qo'l ostida ishladi va bir qancha patogen bakteriyalarni kashfiyotlarni qilishdi. Vyursburg va Berlinda tibbiyot ma'lumotiga ega bo'ldi. Harbiy shifokor bo'lib ishladi. 1888 yil Grayfsvald universitetida professor. 1901 yildan sog'liqni saqlash imperator maslaxatchisi bo'lib ishladi.

Odamlarda difteriya batsillasini aniqladi. 1886 yilda cho'chqalarda chuma kasalligini batsillalar, 1891 yilda sichqonlarda tif batsillasini aniqladi. 1897 yil Lyoffler va Frosh yilda uy hayvonlarida oqsil kasalligini bakteriyalardan ham mayda o'lchamdagi parazitlar qo'zg'atishini aniqladi. Bu hayvonlarda aniqlangan dastlabki aniqlangan virus edi. Lyoffler Ulengut bilan birga tuyuq kasalligi va oqsil kasalligiga qarshi immunirlash metodini ishlab chiqdi. Lyoffler Ulvor bilan birgalikda 1887 yil «Centralblatt für Bactériologie und Parasitenkunde» jurnaliga asos soldi. Ivan Petrovich Pavlov (14/26.09.1849, Ryazan – 27.02.1936, Leningrad), Ruxoniy oylasida tug'ulgan. Russ fiziologi, 1904 yil ovqat hazm qilish mexanizmini tekshirishlariga Nobel mukofotiga loyiq deb topilgan.

Pavlovning asosiy ilmiy izlanishlari qon aylanish fiziologiyasi, ovqat hazm qilish va oliy nerv sistemasi. Olim jarrohlik operatsiyasining yangi metodini ishlab chiqdi. Oshqozonga alohida fastula qo'yib, qizilo'ngachga va og'iz bo'shlig'i bezlariga alohida fastula qo'yib oshqozon shirasini ovqatga aralashmagan toza

holda o'rgandi. Itlarda shartli refleksni paydo bo'lishini o'rgandi.

Vladimir Ivanovich Vernadskiy (12.03.1863, Peterburg – 06.01.1945, Moskva) – russ olimi, akademik. Politekonom professor oilasida tug'uldi. Rossiyaning eng nufuzli Peterburg klassik gimnaziyasini tamomladi. Vernadskiy yevropa tillarini o'zi o'rganadi va 15 tildagi ilmiy adabiyotlarni o'qiy olar



edi. Bir qancha maqolalarni ingliz, nemis va fransuz tillarida yoza olar edi. Birinchi o'zining mustaqil ishi slovyan tarixini o'giran. Peterburg universitetini 1885 tamomlagandan so'ng professor unvonini olishga tayyorgarlik ko'rdi.

1926 yil o'zining «Biosfera» monografiyasini nashr etdi va asos soldi. Vernadskiy Biosferani biokimyoviy jarayonlar boradigan yer qobig'i deb atadi. Vernadskiy fikricha insonning faoliyati natijasida biosferada noosfera paydo bo'lishini aytib o'tadi. Vernadskiy ishlari XX asrda ilmiy qarashlarini o'zgartirdi. Biogeokimyo fani asoschisi. Birinchi bo'lib tirik organizmlarda radiaktev jarayonlarni o'rgandi. Vernadskiy «Fanlar akademiyasining Radiyni o'rganish ekspeditsiyasi» asosida Ural, Uralbo'yi, Baykal, Baykalbo'yi, Farg'ona oblasti va Kavkaz hududlarida izlanishlarga bosh bo'ldi. Vernadskiy noosfera tushunchasini kengaytirda ya'ni uning fikricha noosfera inson mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida o'zsgan biosferadir.

## 2. Biologiya fanining taraqqiyot yo'nalishlari.

XVII- asrda tabiatshunoslik fanlarining rivojlanishi natijasida botaniqa, zoologiya, tibbiyot fanlari ajrab chiqadi. XVIII- asrda Botaniqa fanidan o'simliklar morfologiyasi, hujayra nazariyasi, mikrobiologiya fanlari, zoologiya fanidan embriologiya fanlari alohida rivojlana boshladi. XIX – asrda gistologiya, biofizika, biokimyo, hayvonlar fiziologiyasi, ekologiya, etiologiya kabi fanlar rivojlana boshladi. XX – asrda biologiya fanlari boshqa fanlar bilan integratsiyalashuvi

tufayli bir qancha ilmiy yangiliklarga va bir qancha yangi fanlar paydo bo'ldi (rasm).

XX asr. Klassik genetika, biokimyó, molekulyar biologiyaning paydo bo'lishi va asrning ikkinchi yarmida ushbu fanlarning rivojlanishi. Biologiya fanining diferensiyasi va integratsiyasi.

XX asrga kelib biologiya fanida ulkan kashfiyotlar amalga oshirildi. Bu biologiya fanining diferensiyasini jadallashuvi va fanlararo integratsiyalashuvining ta'siri va boshqa fan yangiliklarini biologiya faniga tadbiiq qilinishi natijasida amalga oshdi. Ana shunday kashfiyotlarning asr boshlarida Gregor Mendel boshlab berdi. Keyinchalik Tomas Xant Morgan Irsiylikni xromosoma nazariyasini yaratdi. Uotson va Krik DNK strukturasi aniqladi (1953), Gugo de Friz (1848–1935) «Mutatsiya» termini kiritdi, Uilyam Betson (1861–1926) «Genetika» terminini kiritdi (1908), Severo Ochoa (1905–1993) va Artur Kornberg (1918–2001) – DNK, RNK va oqsil biosintezi mexanizmini ochib berdi. Marshall Nirenberg (1927–2010), Robert Xolli (1922–1993), Xara Gobinda Xorani (1922–2010) – genetik kod rasshifrovkasi va uning oqsil sintezidagi rolini aniqladilar. X.G. Xorana – 1969 yilibirinchii gen sintezlandi. Xans Adolf Krebs (1900–1981) va Frits Albert Lipman (1899–1986) - biokimyovii reaksiyalar siklini kashf qildilar (1953). Melvin Kalvin (1911–1997) – fotosintez bosqichlarini o'rgandi (1961).

XX asrga kelib gistotsitologiya fanining diferensiyasi va boshqa fanlar bilan integratsiyasi natijasida bir qan yangi fanlar paydo bo'ldi. Bir qancha fanlar avvalgi asrlarda paydo bo'lgan. Bo'lar, molekulyar genetika, hayvonlar fiziologiyasi, fiziologiya, qiyosii anatomiya, antropologiya, anatomiya, bionika, biometriya, biofizika, hayvonlar va o'simliklar gistologiyasi, paleontologiya va evolyutsion nazariya, sinekologiya, populyatsion ekologiya, biogeografiya, autekologiya, virusologiya, bakteriyalogiya, protistologiya, sitogenetika, populyatsion genetika, o'simliklar sistematikasi, algologiya, briologiya, mikologiya kabi bir qancha fanlar paydo bo'lgan.

### **3. Biologik makromolekulalarni o'rganishdagi asosiy ilmiy-tadqiqot metodlari rivojlanishi va qo'lga kiritilgan yutuqlari.**

Biologiya fanida umumiy bo'lgan metodlarga kuzatish, taqqoslash, tarixiylik, eksperimental tajriba, matematik modellashtirish metodlari rivojlanish biologiyasida xam turli sohalarida quyidagi ilmiy-tadqiqot metodlaridan keng foydalaniladi. Kuzatish metodi organizmlar va ularning atrof-muhitda ro'y beradigan xodisalarni tasvirlash va taxlil qilish imkonini beradi. Mazkur metod biologiya fanining ilk rivojlanish davridan boshlab qo'llanib kelinmokda. Hozirgi paytda bu metod o'z mavqeyini yo'qotgani yo'k. U botanika, zoologiya va biologiyaning boshka ko'pgina sohalarida keng ko'llaniladi. Turli organizmlar sistematik guruhlar, jamoalar, ularning to'zilishi, funksiyasi, tarkibiy qismlardagi o'xshashlik va farqlar taqqoslash metodi yordamida o'rganiladi. Mazkur metoddan sistematika, morfologiya, anatomiya, paleontologiya, embriologiya va shu singari fanlarda foydalaniladi. Taqqoslash metodi yordamida hujayra nazariyasi biogenetik qonun, irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni kashf etilgan. Turli sistematik guruhlar, organizmlar, ular organlarining tarixiy jarayonda paydo bo'lishi, takomillashish qonuniyatlari tarixiy metod yordamida aniqlanadi. Bu metod orqali organik olamning evolutsion talimoti yaratildi. Malum maqsadlarni ko'zlab barpo etilgan sharoitlarda tirik organizmlar to'zilishi, hayot jarayonlarini kuzatish eksperimental metod orqali amalga oshiriladi. Bu metod organizmlar xatti-xarakati, to'zilishi, xossalari mohiyatini chuqurroq tadqiq qilish imkonini beradi. Keyingi paytlarda elektron xisoblash texnikasining rivojlanishi biologik tadqiqotlarda modellashtirish metodidan foydalanishni taqozo etmoqda. Modellashtirish metodining mazmuni tirik tabiatdagi biror voqea-hodisa yoki uning muhim jixatlari matematik belgilarga aylantirilib, model tarzida qayta tiklab o'rganishdan iborat. Malum vaqtdan keyin ana shu modelda qanday o'zgarishlar, xodisalar ro'y berishi mumkinligi elektron xisoblash mashinasi yordamida aniqlanadi. Modellashtirish metodining afzalligi shundaki, u tirik tabiatda kelgusida ro'y berishi mumkin bo'lgan voqea-hodisalarni oldindan bilish imkonini beradi.

### **Nazorat savollari:**

1. Biologiya fani tarixidagi yirik kashfiyotlarni sanab bering?
2. Biologiya fanining diferensiyasi deganda nimani tushunasiz?
3. Biologiya fanida integratsiya terminini izohlang?
4. Biologiyaning rivojlanish bosqichlari haqida qisqacha ma'lumot bering.
5. Biologiyaning ilmiy-tadqiqot metodlarini aytib o'ting?
6. Biologiya fanining taraqqiyot yo'nalishlari.
7. Biologik fanlarining yangi sohalari.

### **2-MAVZU. Nuklein kislotaning tarkibi, strukturasi, xossalari va funksiyasi**

#### **Reja:**

1. Nuklein kislotaning ixtiro etilishi va organizmdagi ahamiyati
2. DNK, RNK ning tarkibi, strukturasi, xossalari va funksiyasi

#### **1. Nuklein kislotaning ixtiro etilishi va organizmdagi ahamiyati**

Nuklein kislotalar, polinukleotidlar—nukleotidlar qoldig'idan hosil bo'lgan yuqori molekulyar organik birikmalar. Nuklein kislotalar tarkibiga qanday uglevod — deoksiriboza yoki riboza kirishiga qarab dezoksiribonuklein kislota (DNK) va ribonuklein kislota (RNK)larga bo'linadi. Nukleotidlarning Nuklein kislotalardagi ket-ma-ketligi ularning birlamchi strukturasi belgilaydi. Nuklein kislotalar barcha tirik organizmlarning hujayralarida mavjud bo'lib, irsiy (genetik) informatsiyani saqlash va nasldan-naslga o'tkazishdek eng muhim funksiyani bajaradi, hujayra oqsillarining bu informatsiyani voqe qiluvchi sintezi jarayoniga ta'sir ko'rsatadi. Organizmda erkin holda bo'ladi, oqsillar bilan bir kompleks (nukleoproteidlar)ni tashkil etadi.<sup>[1]</sup>

Har bir hujayrani asosiy xususiyati ko'payish, nasl saqlash va uni avloddan avlodga ko'chirishdir. Bu vazifani hujayra yadrosida joylashgan nuklein kislotalar bajaradi, yuqori molekulyar azot tutuvchi biopolimerlar sinfi bajaradi. Nuklein kislotalar oqsillar kabi hayot uchun zarur yuqorimolekulyar

biopolimerlardir. Ular barcha tirik organizmlarda keng tarqalgan bo'lib, o'z molekulalarida organizm uchun zarur bo'lgan oqsil vaboshqa moddalarni sintezlaydi. Nuklein kislotalarning asosiy vazifasi irsiy belgilarni saqlash va avloddan avlodga berish hisoblanadi. Bu esa hayotni uzluksizligini ta'minlaydi. Organizmda kechadigan biologik jarayonlar energiya almashinuvi, oqsillar biosintezi nuklein kislotalar faoliyati bilan bog'liq.

Nuklein kislotalar va oqsillar hayotning material asosini tashkil qiladilar. Ular o'zaro bog'liq, ammo ularning hujayradagi o'rni va vazifasi farq qiladi. Oqsillar asosan qurilish va hujayraning ishchi organlari materiali: nuklein kislotalar esa axborot material, ular organizm tuzilishi, o'sishi, rivojlanishiga tegishli ma'lumotlarni saqlanishi, takrorlanishi, almashinuvui va avloddan-avlodga ko'chirishni ta'minlaydi.

Nuklein kislotalar yangi bir biologik modda sifatida 1868-yili shvedsariyalik biologik olim Fredrix Misher tomonidan kashf etildi. U yiringni tashkil qiladigan qon elementlari-leykotsitlar (yiring hujayralari) yadrosidan fosforga boy noma'lum birikmani ajratib olib unga "nuklein" nomini berdi. Ular tarkibida fosfat kislota bo'lganligi va kislota xarakteriga ega ekanligi hamda yadrodan (yadro lotincha nukleus) ajratib olinganligi, ilgari noma'lum bo'lgan bu birikmalarni "nuklein kislotalar" nomi bilan atashga asos bo'ldi. Keyinchalik bunga o'xshash moddalar hujayra sitoplazmasida ham topildi. Lekin Fredrix Misher ajratib olgan modda sof nuklein kislotalar emas, balki oqsillar bilan birikmasi – nukleoproteid edi. Keyinchalik sof holdagi nuklein kislotalarni 1899-yilda R. Almant hayvon to'qimalaridan, 1936-yilda A.N. Belozerskiy o'simlik moddalaridan ajratib oldilar. Nuklein kislotalarning elementar kimyoviy tarkibi, fizikaviy va kimyoviy xossalari yaxshi ma'lum bo'lsa ham uzoq yillar davomida ularning hujayradagi tarqalishi, biologik roli aniqlanmay keldi. Bu masalalarga faqat 20-yillarning oxirida, yadrosidagi hujayra xromosomalarda nuklein kislotalarning bir turi dizoksiribonuklein kislota (DNK) ko'p miqdorda topilishi tufayli chuqur e'tibor bera boshlandi [3-8].



Oqsillar biosintezi jarayoni, organizmning irsiy va genetik o'zgaruvchanligi mexanizmlari, irsiy kasalliklarning kelib chiqishi va avj olib borishi mexanizmlarini tushuntirish uchun nuklein kislotalarning tuzilishi to'g'risidagi bilimlar zarur bo'lgan. 1891- yilda nemis olimi Kossel bu moddalarni gidroliz qilib, ular 3 xil komponentdan purin hamda pirimidin qatoriga kiradigan geterosiklik azotli asoslar, uglevod va fosfat kislotalardan tashkil topganini aniqladi. Shuningdek u nuklein kislotalarning 2 tipi mavjud ekanligini ko'rsatdi. Nuklein kislotalarning hujayrada tarqalishi, bajaradigan vazifasi va tuzilishi bo'yicha bir-biridan farq qiladigan 2 turi mavjud

## **2. DNK, RNK ning tarkibi, strukturasi, xossalari va funksiyasi**

DNK hujayrada asosan yadroda joylashgan va nasliy belgilarni saqlash, avlodlarga o'tkazish vazifasini bajaradi, uning molekulasidagi uglevod komponenti pentoza dezoksiriboza bo'lganidan u shu nomni olgan. Ribonuklein kislota (RNK). RNK asosan hujayra sitoplazmasida va ribosomalarda joylashgan. Uning bir necha tiplari bo'lib (t-RNK, p-RNK, i-RNK) hammasi oqsil sintezida qatnashadi. Ribonuklein kislotalarning uglevod komponenti ribozadir [8]. Undan ilgari nuklein kislotalarning 2-tipi (RNK) olingan manbaga qarab achitqi yoki sitoplazma nuklein kislotalari, 1-tipi (DNK) hayvonlarning bo'qoq bezi (timusdan) olingani uchun timonuklein kislota yoki yadro nuklein kislota deb atalar edi.

Nuklein kislotalarning tiplari kimyoviy tarkibi o'sha yillardan boshlab o'rganib kelingan bo'lsa ham ularning ajoyib biologik funksiyalari faqat 1940 yillardagina tushunila boshlandi. Nuklein kislotalarning molekulyar massalari juda yuqori. Ayrimlariniki bir necha mlrdni tashkil etadi. Shunga muvofiq ularning fizik - kimyoviy xossalari, ayniqsa strukturasi juda murakkab. Lekin nuklein kislotalarni elementar tarkibi ancha sodda asosan C, H, N va N (15-16%) miqdori xarakterlidir. Nuklein kislotalarni gidroliz qilib ularni polimer birikma va monomerlari azot asosi, uglevod va fosfat kislotalardan tashkil topgan nukleonidlar

RNK-ribozapolinukleotid va DNK- dezoksiribozapolinukleotid ekanligi tasdiqlandi. Nuklein kislotalar yuqori molekulyar polimer bo'lib, juda ko'p monomerlardan tuzilganidir. Ular nukleotid deb ataluvchi monomerlardan tashkil

topganliklari uchun polinukleotid deb ataladi. Har bir mononukleotid fosfat, monosaxarid pentoza – riboza yoki dizoksiribozadan va azot asosidan: purin yoki pirimidin asosidan tashkil topgan. Nuklein kislotalarni birinchi marta 1869 yilda shvetsariyalik shifokor yiring hujayralari yadrosidan ajratib oldi va uni nuklein (lotinsha nukleus–yadro) deb atadi. XX asrning 50-yillarigacha barcha biokimyoviy jarayonlar oqsillar ishtirokida boradi deb hisoblanar edi. Keyinshalik irsiy belgilarning saqlanishi va nasldan-naslga o'tishi, hujayradagi oqsillar biosintezi nuklein kislotalar bilan bog'liqligi aniqlandi. Azot asosi bilan uglevod qoldig'ining birikishidan – nukleozid, nukleozid bilan fosfat kislota qoldig'ining birikishidan nukleotid, nukleotidlar esa o'zaro polikondensatlanishidan nuklein kislotalar (DNK dezoksiribonuklein kislota va

RNK – ribonuklein kislota) hosil bo'ladi. Ularning molekulyar massasi 10000 dan 10000000 gacha bo'lib, ular orasidagi yana bir farq DNK ning qo'sh zanjirga (qo'sh spiralga) egaligidir. DNK ning qo'sh spirallimakromolekulyar modeli 1953yilda amerikalik D. Uotson va angliyalik F. Krik tomonidan yaratildi va ular bu ishi uchun Nobel mukofoti sovrindori bo'lishdi. DNK ning qo'sh spiralida timin bilan adenin 2 ta vodorod bog'i, sitozin bilan guanin esa 3 ta vodorod bog'i orqali tutashgan bu hodisaga komplementarlik deb ataladi. Nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi nukleotidlardagi fosfat kislota qoldiqlari ADF-adenozindifosfat va ATFadenozintrifosfatlar organizmlarning energiya manbai hisoblanadi, chunki fosfoefir bog'lari uzilganida katta energiya ajraladi va u bog'lar makroergik bog'lar deyiladi.

Asrimiz o'rtalari biokimyos tarixida o'zgarish yasalgan bosqich bo'ldi. Molekulyar darajadagi tekshirishlarning so'ngi 30-40 yil mobaynida tarqqiyoti nafaqat bokimyo balki butun biologiya strukturasi uning metodlarini ,emperik asoslarini qayta ko'rib chiqishga olib keldi .

Asrimizning 50-60 yillarida genlar replikatsiyasi mexanizmini tushuntirib berishga imkon ochgan. DNK tuzilishini aniqlagan mahallarda tekshirishlarning shu yo'nalishini belgilash uchun yangi nom molekulyar biologiya fani vujudga keldi.

Molekulyar biologiya deb, avvaliga biokimyoviy umumbiologik hodisalar – irsiyat, o'zgaruvchanlik, biologik evolyutsiyaning molekulyar asoslarini o'rganadigan bir sohasini atashdi. Lekin juda ham tez orada bu termining ma'nosi o'zgarib qoldi va buni bir muncha keng ma'noda ishlata boshlashdi. Hattoki gap shunga bordiki “molekulyar biologiya” va “biokimyo” degan terminlarni ba'zi bioximiklar sinonimlar deb hisoblashdi. Biokimyo umuman tuzilishi jihatidan barcha darajadagi tirik sistemalarning rivojlanish va vazifalarini ado etib borishga sabab bo'luvchi kimyoviy va fizik – kimyoviy bo'limlari bir-biri bilan mahkam bog'lagan va keskin qo'yilishi mumkin bo'lmagan sertarmoq bilimlar sohasidir. Biokimyoni hozirgi vaqtda juda taraqqiy etib kelayotgan bo'limlaridan biri bu nuklein kislotalardir. Nuklein kislotalar haqida dastlabki ma'lumotlar 1868 -yilda Fredrix Misher tomonidan kashf etilgan bo'lsada, lekin ularning ajoyib biologik xossalari XVIII asr o'ratalariga kelib chuqur o'rganila boshlandi. Nuklein kislotalarning aniq tuzilishi 50- yillardan keyin, ularning biologik vazifasi, biosintezi va boshqa xususiyatlarini tadqiq etish jarayonidagina to'la tushunila boshlandi. Hozirgi kunda ham bu ishlar davom etadi. Nuklein kislotalarning hujayra ichida tarqalishi va biologik roli haqida muhim ma'lumot sitologiyaning sitokimyo usuli yordamida va klassik genetikada xromosomanazariyasining qabul qilinishi bilan to'plana bordi. Natijada bu yo'nalishda olib borilgan izlanishlar 40- yillarda ulug' kashfiyotga olib keldi. Yigirmanchi yillarning oxirida hujayra yadrosidagi xromosomada dezoksiribonuklein ko'p miqdorda topilishga e'tibor bera boshladilar. Avvalo gistokimyoviy felgen reaksiyasi (fuksin sulfit kislota bilan qizil rang hosil qilinishi)dan foydalanib DNKning xromosomalarda va RNKning sitoplazmada joylashishi aniqlandi. Xuddi shu yillarda nasliy belgilarning avloddan - avlodga o'tishi xromosomalarda joylashgan genlarga bog'liq ekanligini tasdiqlovchi faktlar irsiyatning xromosoma nazariyasini uzil-kesil qabul qilishga olib keldi

Shuningdek, genlarning fermentlarni idora qilishi, yangi biokimyoviy jarayonlarni boshqarilishi haqida ko'plab ma'lumotlar to'plana boshlandi.

**Nazorat savollari:**

1. Nuklein kislotani kim kashf etgan?
2. Nuklein kislota nima uchun biopolymer sanaladi?
3. Nuklein kislotaning turlarini sanab o‘ting?
4. RNK qanday hosil bo‘ladi va hujayradagi ahamiyati

### **3-MAVZU. Oqsillarning tuzilishi va ahamiyati. Oqsil biosintezi. RNK transkripsiyasi. Translatsiya jarayoni**

#### **Reja:**

1. Tirik organizmlarda oqsillarning tuzilishi va ahamiyati
2. Oqsil biosintezi

#### **1. Tirik organizmlarda oqsillarning tuzilishi va ahamiyati**

Inson hayotiy faoliyati sakkizta muhim aminokislota va ikkita qisman almashtiriladigan (arginin va histidin) ni o'z ichiga olgan oziq-ovqat bilan muvozanatli aralashmani kunlik iste'mol qilish bilan ta'minlanadi. Muhim bo'lganlar aromatik (fenilalanin, triptofan), alifatik (leysin, valin, izolösin, lizin), shuningdek, oltingugurt (metionin) va gidroksil guruhi (treonin) ni o'z ichiga oladi.

Oziq-ovqatlarda kamida bitta muhim aminokislota yo'qligi boshqalarning to'liq assimilyatsiya qilinishiga olib keladi, bu esa oxir-oqibat og'ir klinik oqibatlariga olib keladi.

Oziq-ovqat mahsulotidagi oqsillarning aminokislotalar tarkibini baholash uchun aminokislotalar reytingi (AC) qo'llaniladi. Baho foiz yoki o'lchovsiz qiymat sifatida ifodalanadi, bu o'rganilayotgan oziq-ovqat mahsuloti oqsilidagi muhim aminokislota (AA) miqdorining mos yozuvlar "ideal" proteindagi miqdoriga nisbati. Yo'naltiruvchi oqsilning aminokislotalar tarkibi muvozanatli va inson tanasining har bir muhim kislotaga bo'lgan ehtiyojlariga to'liq mos keladi, shuning uchun u "ideal" deb ham ataladi.

Eng past ballga ega bo'lgan aminokislota birinchi cheklovchi aminokislota deb ataladi. Ushbu aminokislota qiymati tez orada biologik qiymati va oqsilni assimilyatsiya qilish darajasini aniqlaydi.

Oqsillarning biologik qiymatini aniqlashning yana bir usuli bu muhim aminokislotalar indeksini (INAC) aniqlashdir. Bu ko'rsatkich ajralmas bo'lib, o'rganilayotgan mahsulot oqsilidagi barcha muhim kislotalar miqdorini hisobga olishga imkon beradi. Indeks quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi: Hayvon oqsillarining umumiy miqdorida muhim aminokislotalarning ulushi 4352% ni tashkil qiladi. O'simlik mahsulotlarida ularning mavjudligi faqat 3245% ni tashkil qiladi. Bundan tashqari, oqsillarning tola bilan kuchli aloqasi tufayli ularning hazm bo'lishi sezilarli darajada kamayadi. Agar sut oqsillarining hazm bo'lishini 100% deb olsak, go'sht oqsillarining hazm bo'lishi 90%, kartoshkaniki 80%, bug'doyniki 50%, ba'zi sabzavotlarning oqsillari 2530% bo'ladi.

Bundan tashqari, hayvon oqsillari aminokislotalar tarkibida yaxshiroq muvozanatlangan. Proteinlar organik elementlar orasida yetakchi o'rinni egallaydi, ular hujayraning quruq massasining 50% dan ko'prog'ini tashkil qiladi. **Ular** bir qator muhim biologik funktsiyalarni bajaradi. Organizmdagi metabolizmning butun majmuasi (nafas olish, ovqat hazm qilish, chiqarish) oqsillar bo'lgan fermentlarning faolligi bilan ta'minlanadi. Tananing barcha motor funktsiyalari kontraktil oqsillar - aktin va miyozinning o'zaro ta'siri bilan ta'minlanadi.

Tashqi muhitdan oziq-ovqat bilan ta'minlangan oqsil plastik va energiya maqsadlariga xizmat qiladi. Proteinning plastik qiymati hujayraning turli tarkibiy qismlarini to'ldirish va neoplazmada. Energiya qiymati tanani oqsillarning parchalanishi paytida hosil bo'lgan energiya bilan ta'minlashdir.

To'qimalarda doimiy ravishda oqsillarni parchalanish jarayonlari sodir bo'ladi, so'ngra organizmdan protein almashinuvining foydalanilmagan mahsulotlari va shu bilan birga oqsil sintezi ajralib chiqadi. Shunday qilib, tananing oqsillari statik holatda emas, ularning yo'q qilinishi va shakllanishining uzluksiz jarayoni tufayli oqsillar yangilanadi. Proteinning yangilanish tezligi turli to'qimalar uchun bir xil emas. Jigar oqsillari, ichak shilliq qavati, shuningdek, boshqa ichki organlar va qon plazmasi eng katta tezlikda yangilanadi. Miya, yurak, jinsiy bezlar hujayralarini tashkil etuvchi oqsillar sekinroq va hatto sekinroq yangilanadi - mushaklar, teri va

ayniqsa qo'llab-quvvatlovchi to'qimalarning oqsillari (tendonlar, suyaklar va xaftaga).

## 2. Oqsil biosintezi

Tabiatda 300 ga yaqin aminokislotalar uchraydi, lekin tirik organizmlardagi oqsillar tarkibiga 20 ta aminokislota kiradi.

Genetik kod — irsiy axborotni nuklein kislotalar molekulasida nukleotidlar ketma-ketligi tartibida yozishning tirik organizmlarga xos bo'lgan yagona sistemasi. Dezoksiribo-nuklein kislotasi (DNK) molekulasida ma'lum tartibda joylashgan muayyan sondagi nukleotidlar sintezlanayotgan oqsil zanjirining tarkibidagi aminokislotalar xili, soni, ularning joylashish tartibini belgilab beradi. DNK molekulasidagi nukleotidlar 4 xil bo'lib, ular adenin-A, timin-T, guanin-G va sitozin-S lardan iborat.

Hujayrada oqsilning sintez qilinishi jarayonida uning tarkibidagi har bir aminokislotalarning joylanishi uchta nukleotid tomonidan kodlanadi. Uni triplet (uchlik) yoki kodon deb ataladi. Demak, DNK molekulasidagi kodonlarning joylashish tartibi ular sintez qiladigan oqsil molekulasida tarkibidagi aminokislotalarning joylashish tartibini ifodalaydi. Oqsil molekulasida aminokislotalar soni qancha bo'lsa, DNK ning shu oqsilni ifodalovchi, ya'ni sintez qilinishini ta'min etuvchi qismi bo'lgan gen ham shuncha kodondan tashkil topadi

Oqsilning sintezida DNK va uning qismi bo'lgan gen emas, balki boshqa nuklein kislota — ribonuklein kislota (RNK) ishtirok etadi. U uch xil: informatsion — iRNK, transport — tRNK va ribosoma — rRNK. iRNK DNK asosida sintez qilinib undagi genetik axborotni ribosomalarga olib keladi, iRNK tarkibida ham DNK dagi kabi 4 xil nukleoidlar mavjud. Ularning uchtasi — A, G, S DNK dagi kabi, fakat iRNK da T ning o'rniga U-uratsil uchraydi; tRNK sitoplazmadagi aminokislotalarni ribosomalarga yetkazib beradi.

Oqsilning sintezida DNK va uning qismi bo'lgan gen emas, balki boshqa nuklein kislota — ribonuklein kislota (RNK) ishtirok etadi. U uch xil: informatsion — iRNK, transport — tRNK va ribosoma — rRNK. iRNK DNK asosida sintez qilinib undagi genetik axborotni ribosomalarga olib keladi, iRNK tarkibida ham

DNK dagi kabi 4 xil nukleoidlar mavjud. Ularning uchtasi — A, G, S DNK dagi kabi, fakat iRNK da T ning o'rniga U-uratsil uchraydi; tRNK sitoplazmadagi aminokislotalarni ribosomalarga yetkazib beradi

Ribosomalarda aminokislotalar ma'lum tartibda ketma-ket ulanib polipeptid zanjir sintezlanadi. Ularning ma'lum sonda birikishi tufayli oqsillar hosil bo'ladi. Oqsillar organizm belgi va xususiyatlarining rivojlanishida ishtirok etadi. Hozirgi vaqtda barcha aminokislotalarning kodonlari aniqlangan. 20 xil aminokislotalarning ikkitasi faqat bir xil kodon b-n, qolganlari esa ikki va undan ortiq kodonlardan bittasi orqali kodlanadi.

Masalan, lizin aminokislotasi AAA yoki AAG, serii esa — UTSU yoki UTSS bilan kodlanadi. 64 triplet dan 3 tasi — UA A, UA G, UGA aminokislotalarni kodlamaydi va polipeptid zanjir sintezi tugaganini bildiradi. Ular terminatsiya signalini beradi. Genetik kodning tuzilishi va funksional belgi hamda xususiyatlari barcha organizmlarga xos, universal xossalarga ega va turgun bo'lad



# Transkripsiya jarayonining bosqichlari

**Step 1:** Helikaza fermenti DNK qismlarini promoter qismidan kesishni boshlaydi

**Step 2:** mRNK zanjirini hosil qilish uchun komplementar RNK asos juftlari hosil bo'ladi

**Step 3:** RNA polymeraza RNKning riboza va fosfat magistralini hosil qiladi va xatolarni tekshiradi

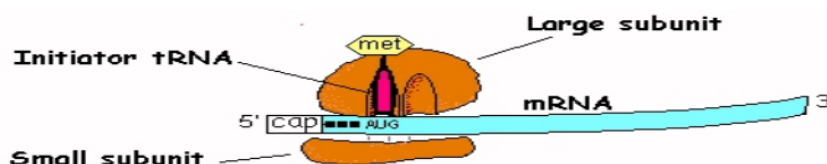
**Step 4:** RNK ajralib chiqadi va yadroni tark etadi va DNK qayta tiklanadi



## Translatsiya bosqichlari:

1. mRNK molekulasini yadro qurilmalaridagi teshikdan o'tib, sitoplazmaga o'tadi. U riboma bilan birlashadi

2. Initsiator: har qanday mRNK molekulasidagi birinchi kodon "INitsiator" deb ataladi.

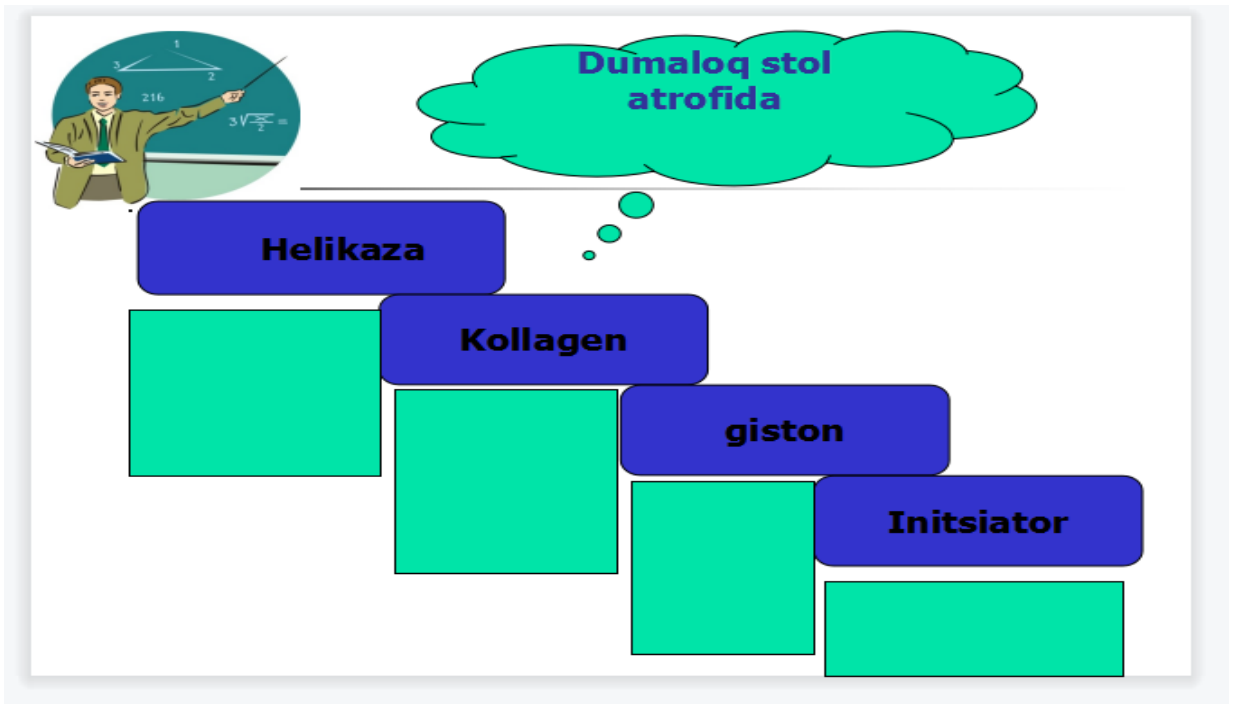
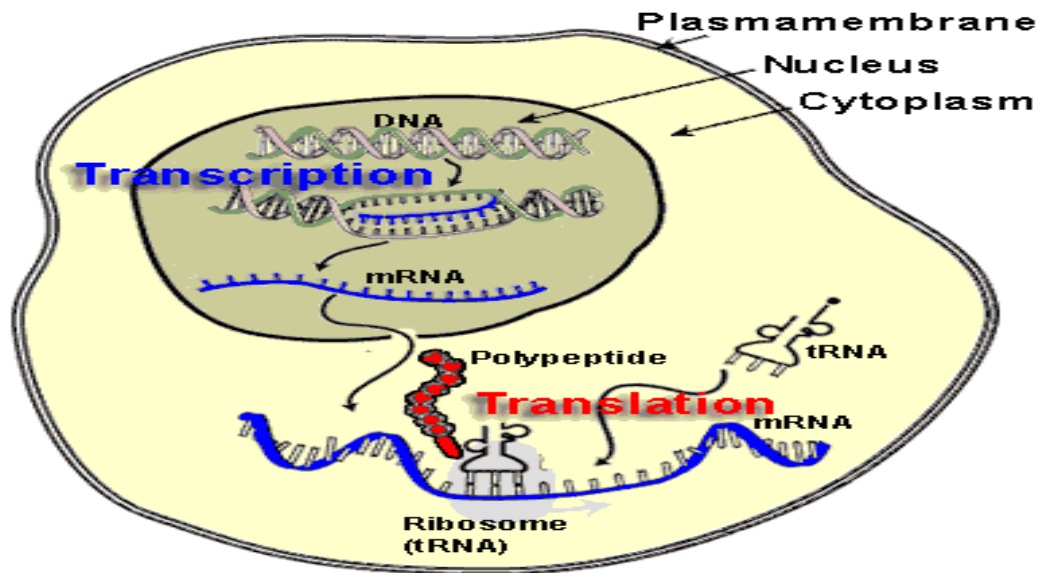


3. ELONGATION: ribosomaning vazifasi tRNK molekulasini mos keladigan mRNK molekulasiga joylashtirishdir.

Bu tRNK molekulariga biriktirilgan aminokislotalar o'rtasida peptid bog'lanishini yaratishga imkon beradi. Ushbu aminokislotalar zanjiri oqsilni tashkil qiladi. Bu reaksiyani katalizlovchi ferment PEPTIDI TRANSFERAZA deb ataladi.







**Nazorat savollari:**

1. Helikaza nima va qanday funksiyani bajaradi?
2. Kollagen qanday tuzilishdagi oqsil?
3. Gistonli oqsillar qanday vazifani bajaradi?
4. Initsiator qanday ma'noni anglatadi?

#### 4- MAVZU: Xromatin. Xromosomodagi DNK va RNK. Gistonli va gistonli bo‘lmagan oqsillar. DNK replikatsiyasi va reparatsiyasi

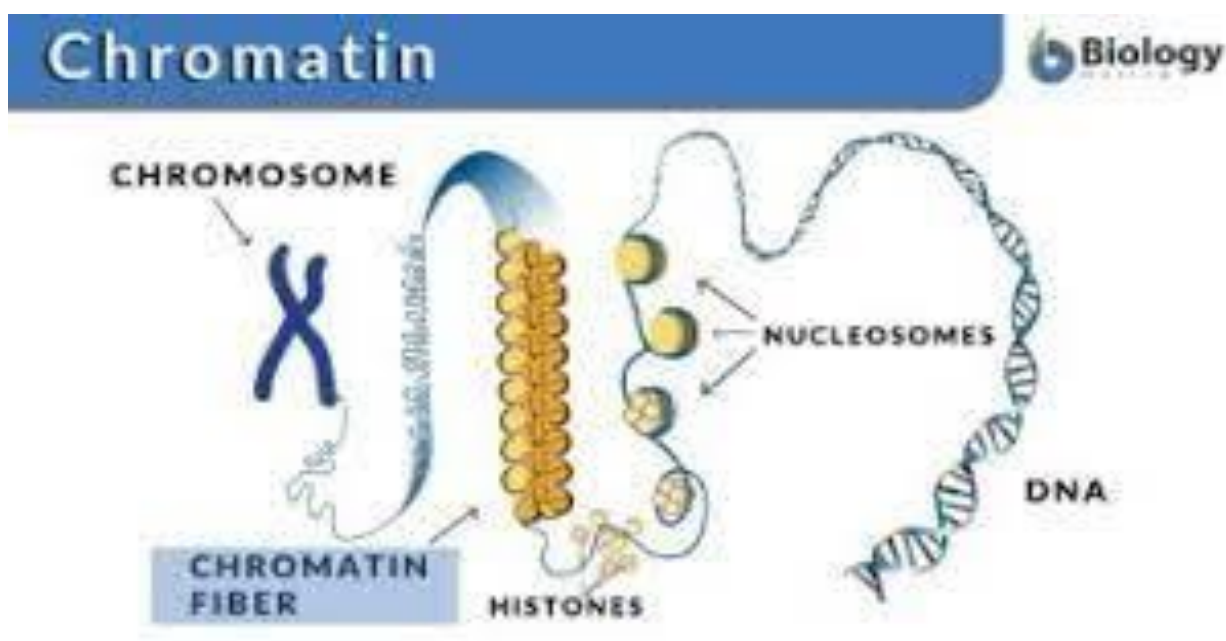
##### Reja:

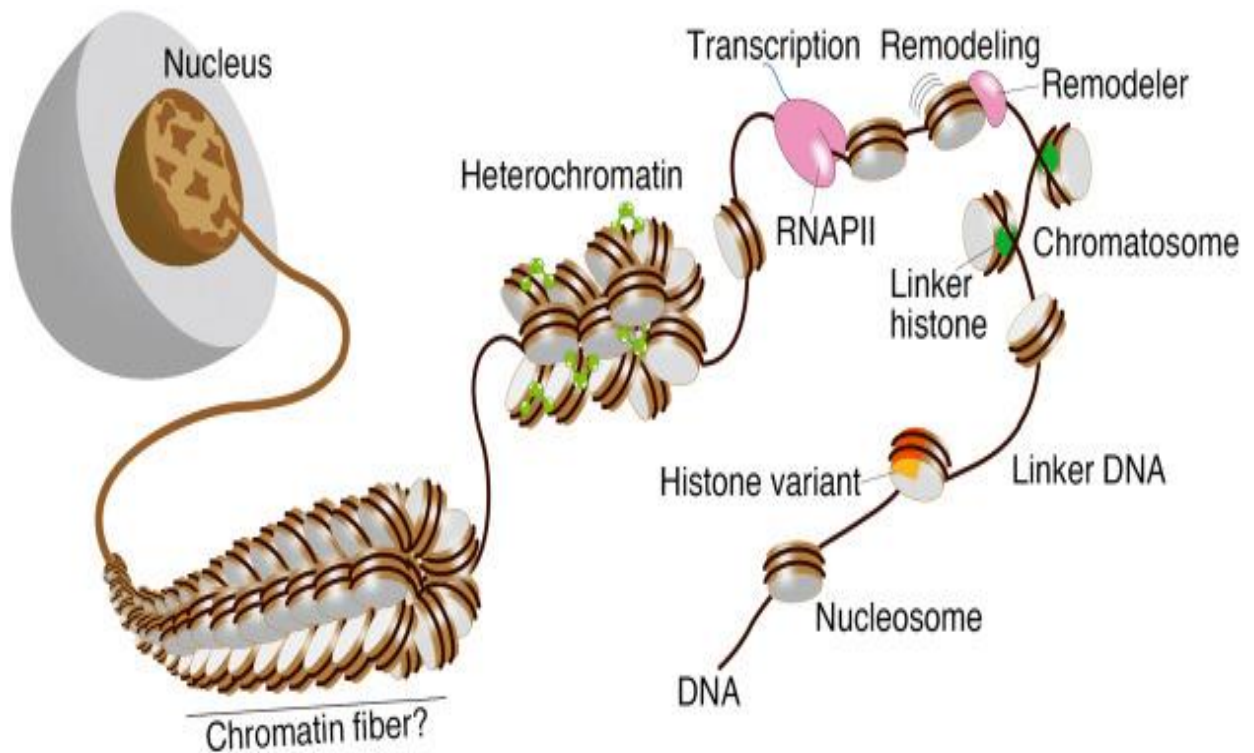
1. Xromatin tuzilishi va ahamiyati
2. Xromosomodagi DNK va RNK. Gistonli va gistonli bo‘lmagan oqsillar.
3. DNK replikatsiyasi va reparatsiyasi

### 1. Xromatin tuzilishi va ahamiyati

**Xromatin** — o‘simlik va hayvon hujayralari yadrosidagi xromosoma moddasi. Asosiy bo‘yagichlar ta‘sirida kuchli rangga kiradi; hujayralar bo‘linganda xromosomalarda ma‘lum shaklni oladi. "X." terminini 1880-yilda fanga nemis gistologi V.Flemming kiritgan. Hozirgi zamon sitologiyasida X. deb interfazadagi xromosoma moddasi tushuniladi. X. tarkibiga dezoksiribonuklein kislota (DNK) (30— 40%), ribonuklein kislota (RNK), gistonlar va giston bo‘lmagan oqsillar kiradi. X.ning asosiy tarkibi dezoksiribonukleoproteid iplaridan iborat.

Hammamizga ma‘kumki, xromosomalarning asosini tashkil etuvchi nukleoprotein DNK va oqsillardan (asosan gistonlardan) iborat. U odatda DNKdan ikki baravar ko‘p proteinni o‘z ichiga oladi. Xromatin eukariot hujayralar yadrosida joylashgan. Rasmda xromatin nima sababdan to‘plam hosil ilib joylashgan.





Xromatinning kashf etilishi: 1878 yilda Walther Flimming tomonidan kashf etdi

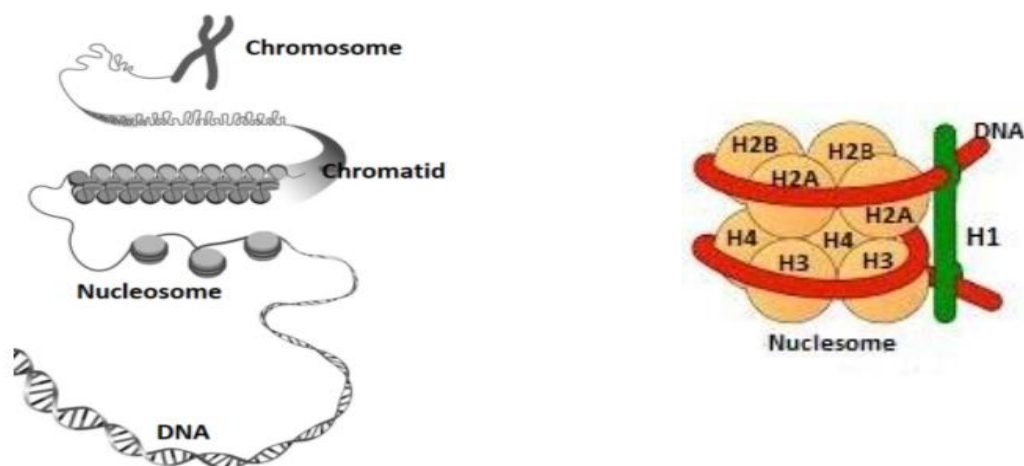
1884 yilda Giston Albrech Kossel tomonidan kash etildi

1965 yilda Duprav “O’ramli tola” model taklif etiladi

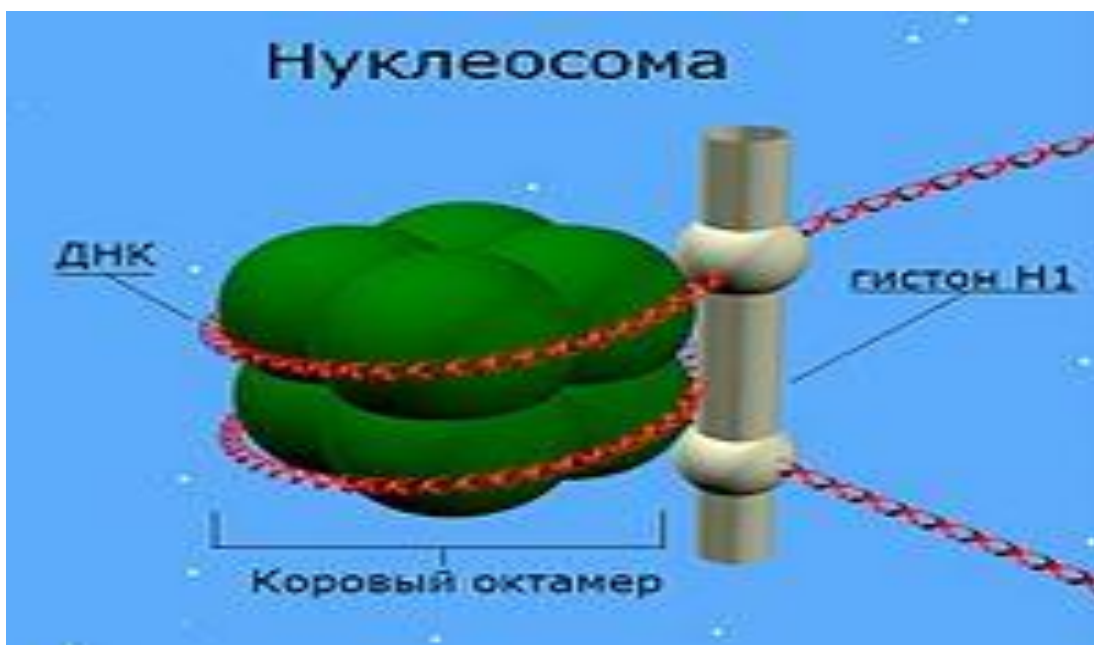
1974 Nukleosoma Solenoid modeli Korenberg va Tomsan

1974 yilda Kornberg Nukleosomaning asosiy tuzilish birligini taklif etdi.

Nukleosoma DNK zanjirining H2A, H2B, H3 va H4 giston oqsillari bilan birgalikda o‘ralishi natijasida hosil bo‘lgan xromosomaning tarkibiy qismidir. Barcha eukariot hujayralarida uchraydi.



H1- linker giston boshqa gistonlaridan kattaroq bo'lib, nukleosomaning kirish joyida DNK bilan bog'lanadi.



Xromatinning funksiyalari: DNKni samarali tarzda kichik hajmga keltirish; 2. DNK xromatinga o'ralishi mitoz va meyozi bo'linish jarayonlarida xromosomani ixchamlashtiradi; 3. Genlarni tartibga solish boshqarib turadi;

## 2. Xromosomodagi DNK va RNK. Gistonli va gistonli bo'lmagan oqsillar.

**Xromosomalar** (qadimgi yunoncha:  $\chi\rho\acute{\omicron}\mu\alpha$  „rang“ +  $\sigma\tilde{\omega}\mu\alpha$  „tana“) — shaklan yadrodan farq qiluvchi, ba'zi bir boyoqlar yordamida boyaladigan yadroning eng muhim tarkibiy qismidir. Hujayrasidagi genlarni o'zida saqlovchi, hujayra va yaxlit organizm uchun xos xususiyatlarni belgilovchi organoidlar. O'zo'zidan ko'payish xususiyatiga ega. Organizmlar X.i tuzilishi va funksiyasiga

ko'ra bir-biridan farq qiladi. "X." terminini nemis anatomi va gistologi V.Valdeyer taklif etgan (1888). X. asosini oqsillar va nukleoproteidlar bilan bog'langan 2 zanjirli DNK molekulasi tashkil etadi. X.dagi irsiy axborot DNK molekulasining tuzilishi va uning genetik kodi orqali ta'minlanadi. X.dagi DNKning taxlanishi va RNK sintezini boshkarishda oqsillar ishtirok etadi. X. tuzilishi va funksiyasining o'zgarishi X. subbirliklari — xromonemalarning spirallanishi bilan bog'liq. Spirallangan X. hujayra bo'linishi metafazasida yorug'lik mikroskopda yaxshi ko'rinadi. Har bir xromosoma sentromeralari orqali o'zaro tutashgan 2 ta xromatiddan iborat. Xromatidlar reduplikatsiya natijasida hosil bo'ladi. Somatik hujayrlarda X. diploid (2 tadan), ularning biri ona, 2si ota organizmga tegishli. Jinsiy ko'payish (meyoz)da gomologik X.dan biri jinsiy hujayralarga o'tadi. Har xil turga mansub organizmlar bir-biridan X. soni va ularning tuzilishi bilan farq qiladi. Hujayradagi barcha X. kariotip (X. to'plami)ni hosil qiladi. Kariotipda jinsiy X. va autosomalar bo'ladi. Ayrim turlarda aynan shu tur uchun xos genlarga ega bo'lmagan qo'shimcha X. ham uchraydi. Bakteriyalar va viruslar genetik apparata bir chiziqli yoki halqasimon, sitoplazmadan yadro qobig'i orqali ajralmaganligi va taxlanmaganligi tufayli ularni shartli ravishda X. deyish mumkin.

### **3.DNK replikatsiyasi va reparatsiyasi**

DNK molekulasining replikatsiyasi to'g'risida uch xil faza ilgari surilgan. Bular **konservativ turg'un, polikonservativ — yarim turg'un va dispersion** fazalardir. Konservativ fazaga ko'ra replikatsiya davrida DNK molekulasidagi qo'sh spiral o'zgarmaydi, shu holatda u o'ziga aynan o'xshash molekulani sintezlaydi. Binobarin ikki DNK molekulasining biri eski, ikkinchisi to'lig'icha yangi bo'ladi.

Yarim konservativ faza bo'yicha replikatsiya davrida DNK molekulasining qo'sh zanjiri bir-biridan ajralib ikkiga bo'linadi va har bir zanjir komplementar zanjirning hosil bo'lishi uchun matritsa vazifasini o'taydi. Natijada hosil bo'lgan ikkita DNK qo'sh zanjirining biri eski, ikkinchisi yangi bo'ladi. Replikatsiyaning dispersion usulda DNK molekulasining ikkilanish jarayonida hosil qiluvchi

zanjirlar uzilib parchalanadi. Shundan so‘ng har bir DNK fragmenti o‘ziga o‘xshash fragmentni hosil qiladi va ular o‘zaro birlashib yangi DNK molekulasining tiklanishiga sababchi bo‘ladilar.

DNK ning yarim konservativ ikkilanishi **DJ.Uotson** va **F.Krik** tomonidan ishlab chiqilgan modelga to‘g‘ri keladi. Bu sxemaga ko‘ra, DNK replikasiyasida purin va pirimidin asoslari o‘rtasidagi vodorod bog‘lar uziladi. Polinukleotid zanjir bir-biridan ajraladi. Hosil bo‘lgan har bir zanjir polimerizatsiya yo‘li bilan o‘ziga komplementar zanjirni karioplazmadagi mononukleotidlardan hosil etadi.

**DNK reparatsiyasi bu - tashqi muhit omillari xususan fizikaviy-ultrabinafsha, rentgen, kobalt nurlar kimyoviy-alkoloidlar va boshqa moddalar hujayraga ta’sir ko‘rsatib DNK molekulasini shikastlantirishi mumkin.** Buning natijasida nukleotidlar jufti orasidagi vodorod bog‘lar buzilishi va nukleotidlar o‘z o‘midan qo‘zg‘alishi, parchalanishi mumkin. Agar mazkur mutatsiyalar unchalik katta bo‘lmasa, ular fenotipda namoyon bo‘lmaydi. Bunga asosiy sabab hujayrada ana shunday shikastlarni bartaraf etadigan DNK molekulasini asl holatiga qaytaradigan reparatsion sistema mavjud bo‘lib, uning faolligida shikastlangan qism ta’mirlanadi. **Genetik reparatsion sistema alohida fermentlar kolleksiyasidan tashkil topgan.** Shunday fermentlar qatoriga DNK endonukleazalar, DNK polimeraza, DNK ligaza fermentlari kiradi.

#### **NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Gistonli oqsillarning vazifasini bilasizmi
2. Gistonli bo‘lmagan oqsillarning ahamiyati
3. Nukleosomalarning tuzilishi va ahamiyati
4. Xromatinlarning vazifasi, tuzilishi va ahamiyati nimadan iborat

## IV AMALIY MASHHULOT MATERIALAR

### 1-AMALIY MASHG‘ULOT

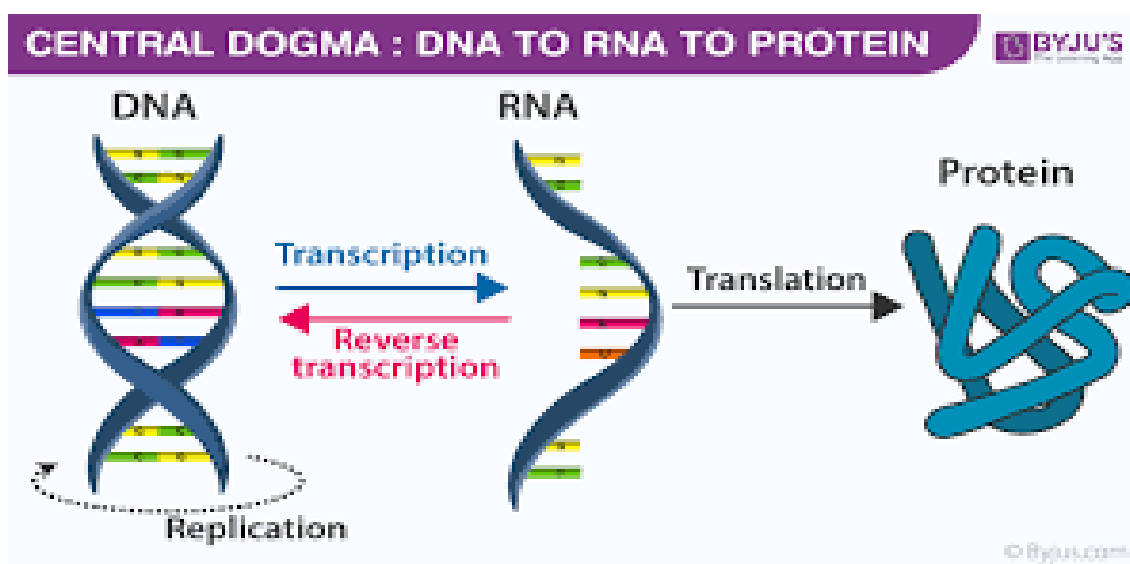
#### 1-Mavzu. Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasi

**Ishdan maqsad:** Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasini

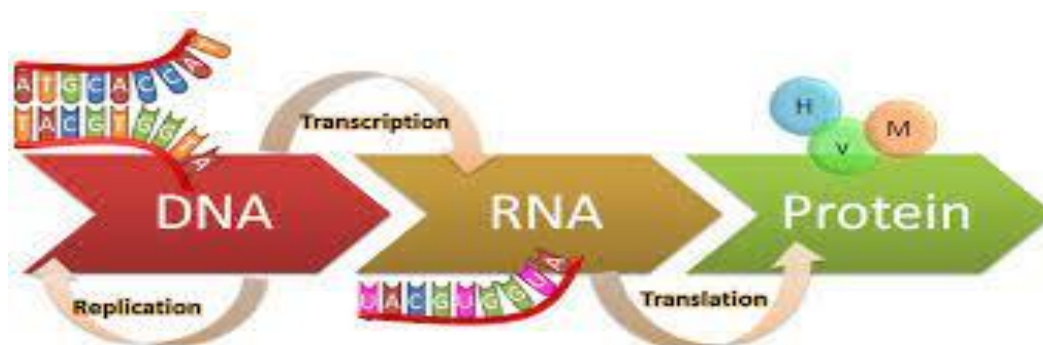
**Masalaning qo‘yilishi:** Tinglovchi amaliy mashg‘ulotlarda keltirilgan vazifalarni bajarishi, tahlil qilishi va natijalarni olishi

**Ishni bajarish uchun na‘muna:**

1-vazifa.: Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasi deganda nimani tushunasiz.



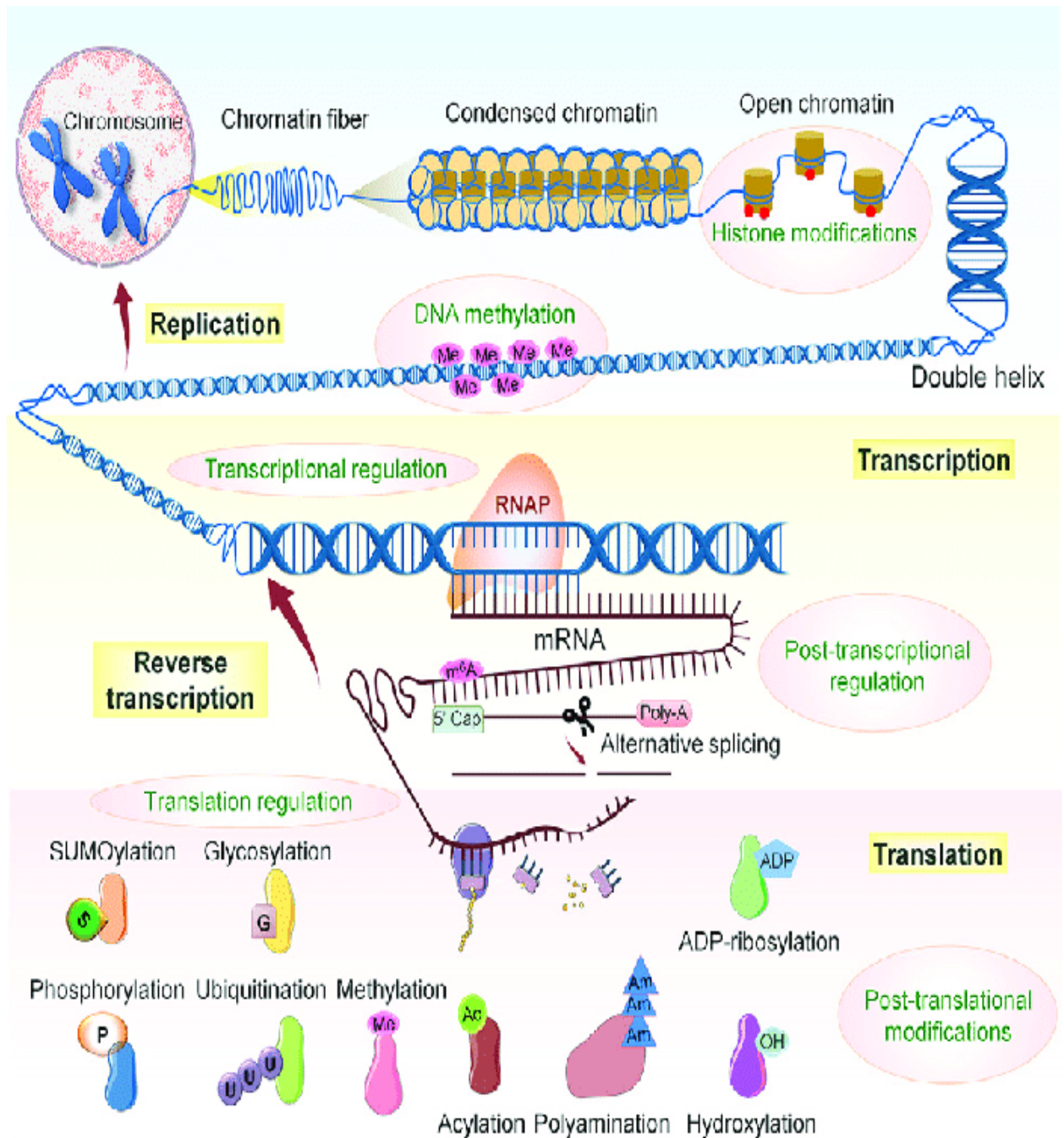
2- vazifa: Molekulyar biologiyaning “markaziy dogma”si prinsipiga ko‘ra, DNKdan qanday qilib oqsil hosil bo‘ladi.





3-vazifa: Ko'p asrlar davomida qorong'u bo'lib kelgan organizmning nasliy belgilarini avloddan avlodga o'tish muammosi nimaning kash etilishi bilan, tez sur'atlar bilan qisqa vaqt ichida aniq bo'ldi. .

4-vazifa: Quyidagi rasmni izohlang?





## NAZORAT SAVOLLARI:

1. Molekulyar biologiya fanining ahamiyati va rivojlanish davrlari
2. RNK ning hosil bo'lish jarayoni
3. DNK ning hujayradagi ahamiyati
4. Molekulyar biologiyaning markaziy dogmasi

## 2-AMALIY MASHG 'ULOT

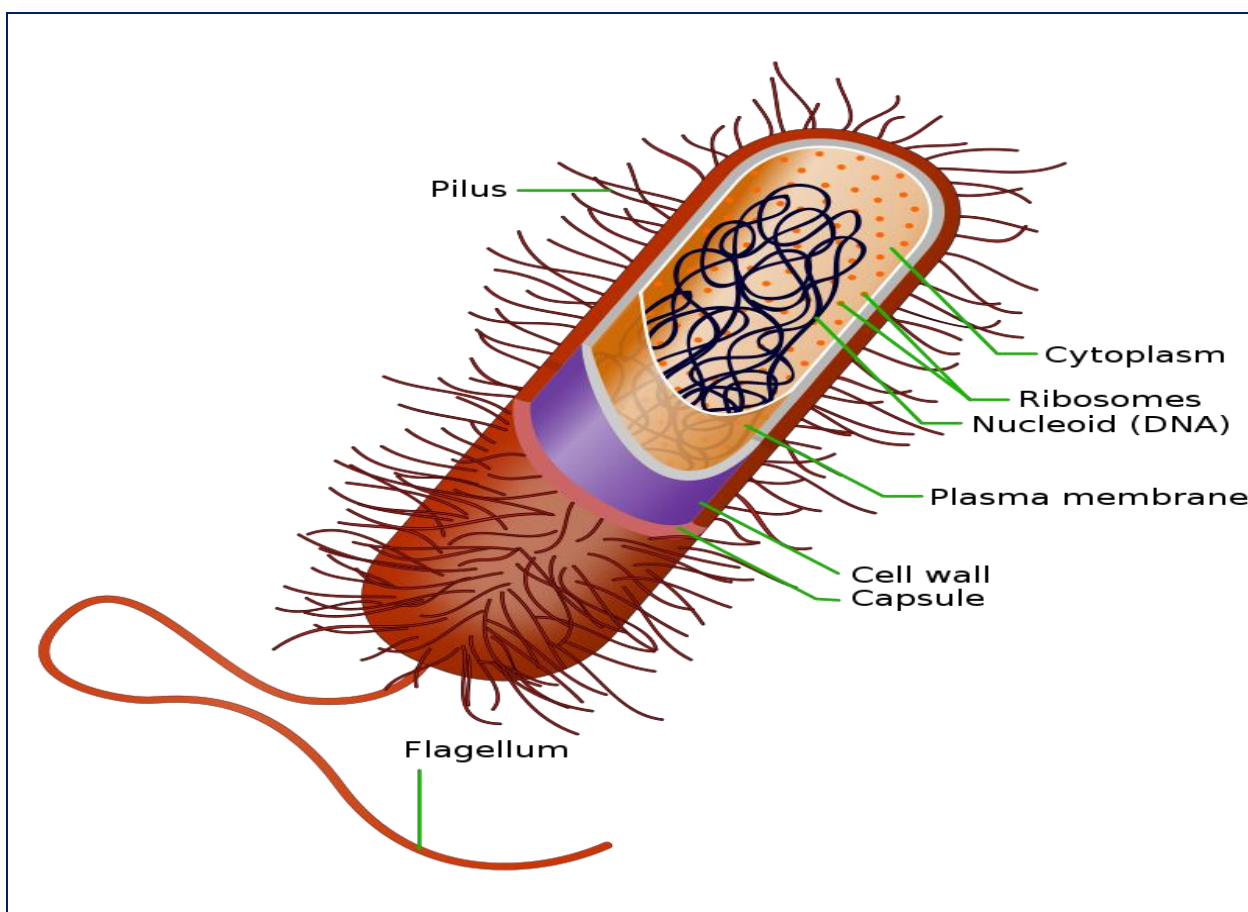
### 2-Mavzu: Prokariot va eukariotlarda trankripsiya va oqsil sintezi boshqaruvi

**Ishdan maqsad:** Prokariot va eukariotlarda trankripsiya va oqsil sintezi boshqaruvini va ahamiyatini o'rganish

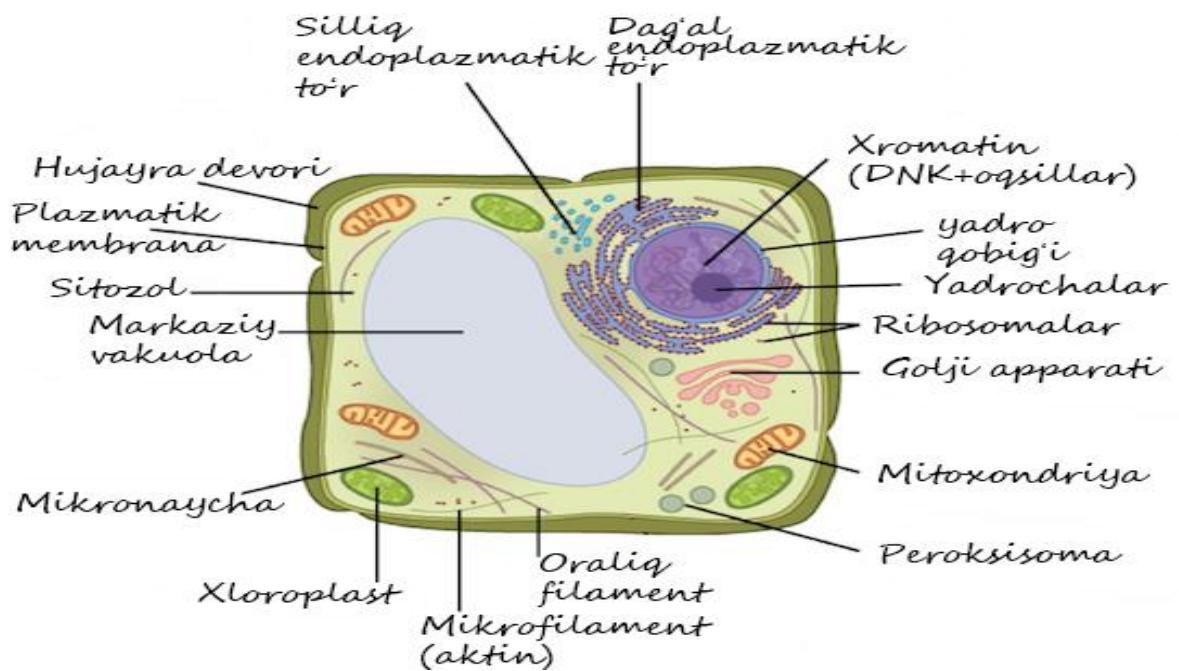
**Masalaning qo'yilishi:** Tinglovchi amaliy mashg'ulotlarda keltirilgan vazifalarni bajarishi, tahlil qilishi va natijalarni olishi

**Ishni bajarish uchun na'muna:**

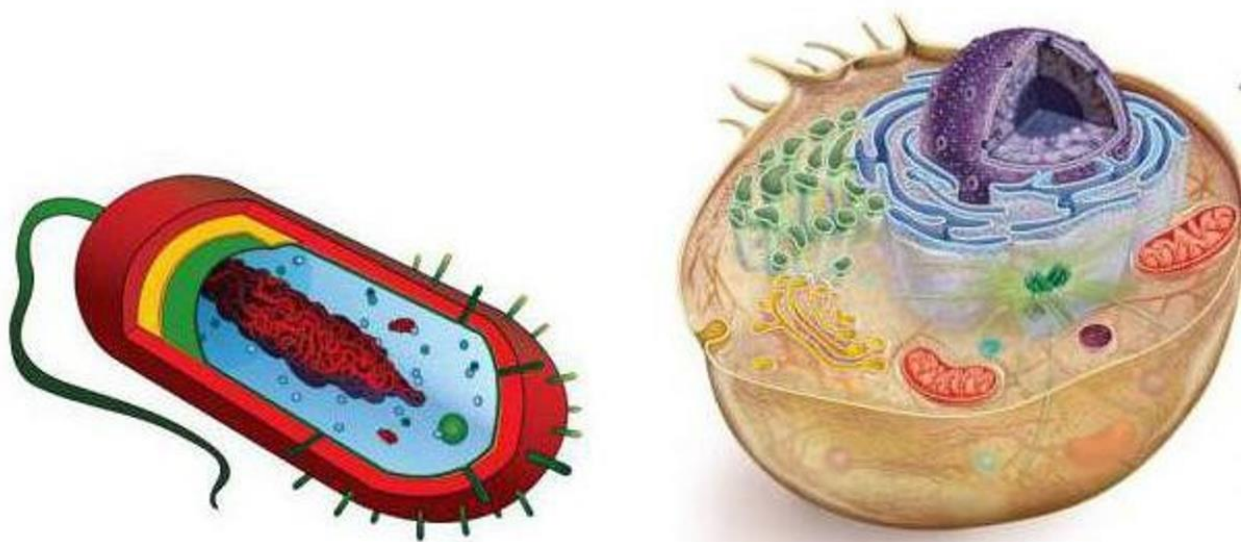
**1-vazifa.** Prakoriot qanday organizmlar va ularga misollar keltiring..



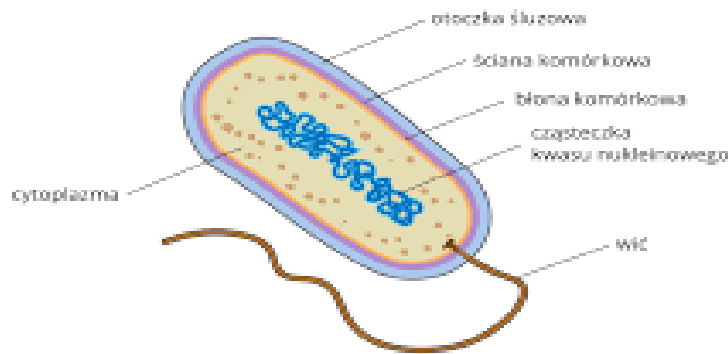
2-vazifa: Hammamizga ma’kumki, eukariot yadroli organizmlar va ularning tuzilishini bilasizmi?



3-vazifa: Eukariot va prokariotlarni farqli va o'xshashlik tomonlari mavjudmi?

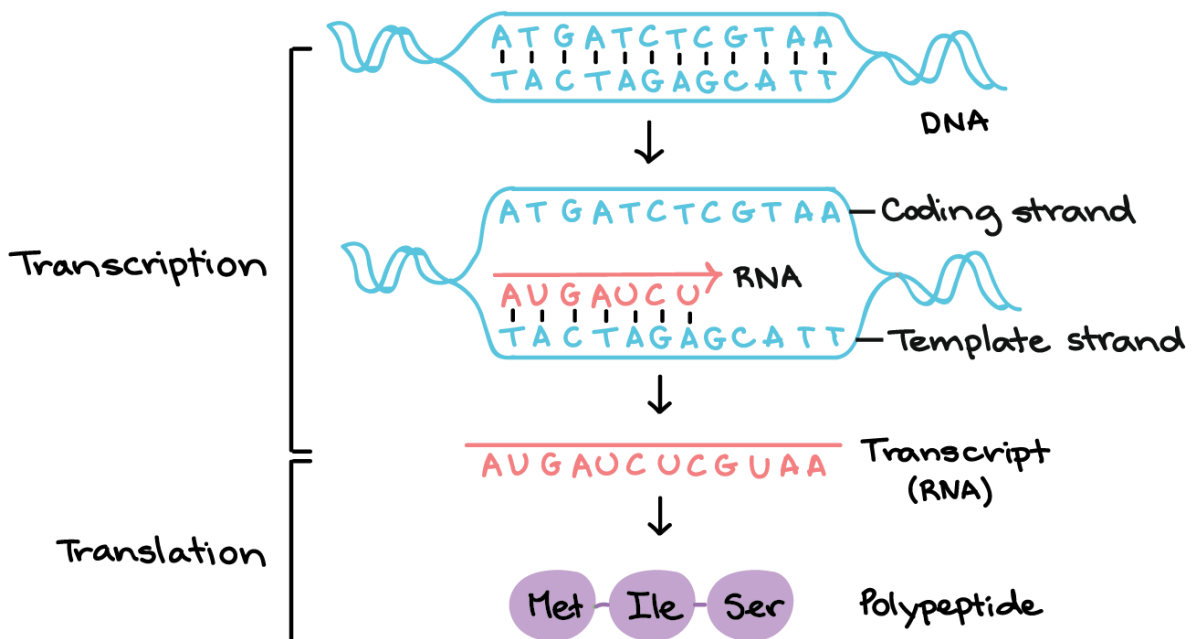


4-vazifa: Prokariotning genetik materiali genofor deb ataladi. U prokariot xromosoma deb ataladi, chunki u o'ralgan DNKdan iborat. Prokariotik hujayralarda nukleoid genoforni o'z ichiga olgan tartibsiz shakldagi maydondir. Rasmda nukleoid tasvirlanganmi?



4-vazifa: Prokariot va eukariot organizmlarda transkripsiya jarayonlari farqlanadimi?

5- vazifa: Rasmda Oqsil biosintezi tasvirlanganmi?



### NAZORAT SAVOLLARI:

1. Prokariot qanday organizmlar
2. Transkripsiya qanday jarayon
3. Translatsiya qanday jarayon

4. Prokariot va eukariot organizmlarda trankripsiya jarayonlari farqlanadimi?

### 3-AMALIY MASHG‘ULOT

#### 3- Mavzu: Genetik kod. Kodon va antikodonlarning o‘zaro ta’siri.

**Ishdan maqsad:** Genetik kod. Kodon va antikodonlarning o‘zaro ta’sirini o‘rganish

**Masalaning qo‘yilishi:** Tinglovchi amaliy mashg‘ulotlarda keltirilgan vazifalarni bajarishi, tahlil qilishi va natijalarni olishi

#### Ishni bajarish uchun na’muna:

1-vazifa. Genetik kod nima. U qanday hosil bo‘ladi.

		ВТОРАЯ БУКВА						
		U	C	A	G			
ПЕРВАЯ БУКВА	U	UUU } Фенил-аланин F UUC } UUA } Лейцин L UUG }	UCU } UCC } Серин S UCA } UCG }	UAU } Тирозин Y UAC } UAA } Стоп-кодон UAG } Стоп-кодон	UGU } Цистеин C UGC } UGA } Стоп-кодон UGG } Триптофан W	ТРЕТЬЯ БУКВА	U C A G	
		C	CUU } Лейцин L CUC } CUA } CUG }	CCU } CCC } Пролин P CCA } CCG }	CAU } Гистидин H CAC } CAA } Глутамин Q CAG }			CGU } CGC } CGA } CGG } Аргинин R
		A	AUU } Изолейцин I AUC } AUA } AUG } Метионин старт-кодон M	ACU } ACC } Треонин T ACA } ACG }	AAU } Аспарагин N AAC } AAA } Лизин K AAG }			AGU } Серин S AGC } AGA } AGG } Аргинин R
		G	GUU } Валин V GUC } GUA } GUG }	GCU } GCC } Аланин A GCA } GCG }	GAU } Аспарагиновая кислота D GAC } GAA } Глутаминовая кислота E GAG }			GGU } GGC } Глицин G GGA } GGG }

2- vazifa: Yuqoridagi genetic kodlardan foydalanib, quyidagi nukleotidlar ketma ketligini aminokislotalar ketma ketligiga aylantiring. Qaysi nukleotidlar va aminokislotalar ketma ketligida mutatsiya sodir bo‘layotganini va ushbu mutatsiya qaysi mutatsiya turiga kirishini izohlang.

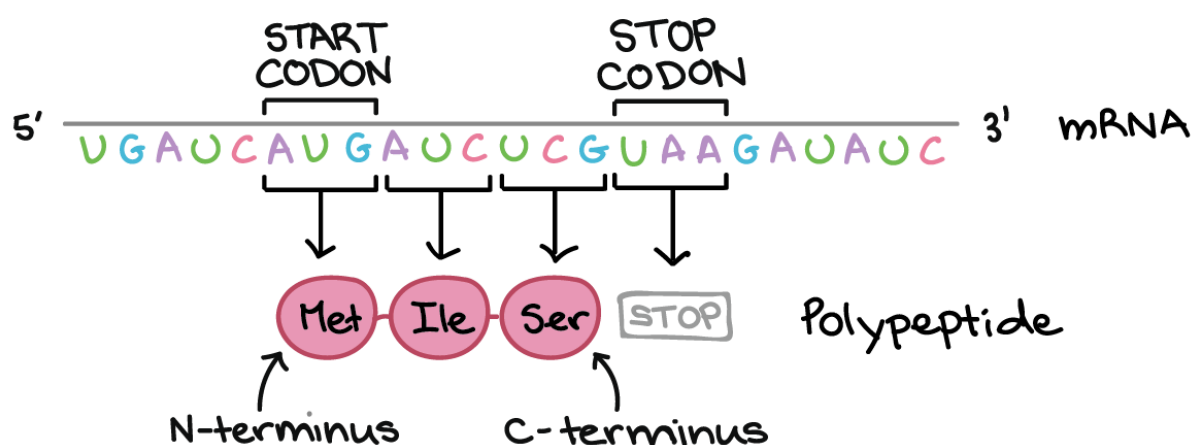
A) ATGAATGTCAGGATATTTTATAGTGTCAGTCAGTCACCCCACAGCTT  
AAATCAACAGAATAA

B) ATGAATGTCAGGATATTTTATAGTGTCAGTCACCCCACAGCTTAAAT  
CAACAGAATAA

**3-vazifa:** Quyidagi jadvalni to'ldiring?

<u>Shartli belgilari</u>	<u>Mutatsiya turi</u>	<u>Izoh</u>
A)	<u>Normal holatda</u>	<u>Mutatsiya yo'q, peptid tarkibidagi aminokislotalar o'zgarmaydi</u>
V)	<u>Konversiya</u>	
S)	<u>Nuqtali mutatsiya</u> <u>SNP</u>	
D)	<u>Inseriya</u>	
E)	<u>Deletsiya</u>	

**4-vazifa:** Kodon va antikodonlarning o'zaro ta'sirini qaysi jarayonda ko'rish mumkin.



**NAZORAT SAVOLLARI:**

1. Genetik kod nima?
2. Kodon nima?

3. Translatsiya qanday jarayon

4. Prokariot va eukariot organizmlarda trankripsiya jarayonlari farqlanadimi?

#### 4-AMALIY MASHG'ULOT

##### 4-Mavzu. Polimeraza zanjir reaksiyasi. Amaliyotdagi ahamiyati va bosqichlari

**Ishdan maqsad:** olimerazali zanjirli reaksiya (PZR). PZR ning amaliyotdagi ahamiyati. Amplifikatsiya hamda amplifikator reaksiya komponentlari. o'rganish

**Masalaning qo'yilishi:** Tinglovchi amaliy mashg'ulotlarda keltirilgan vazifalarni bajarishi, tahlil qilishi va natijalarni olishi

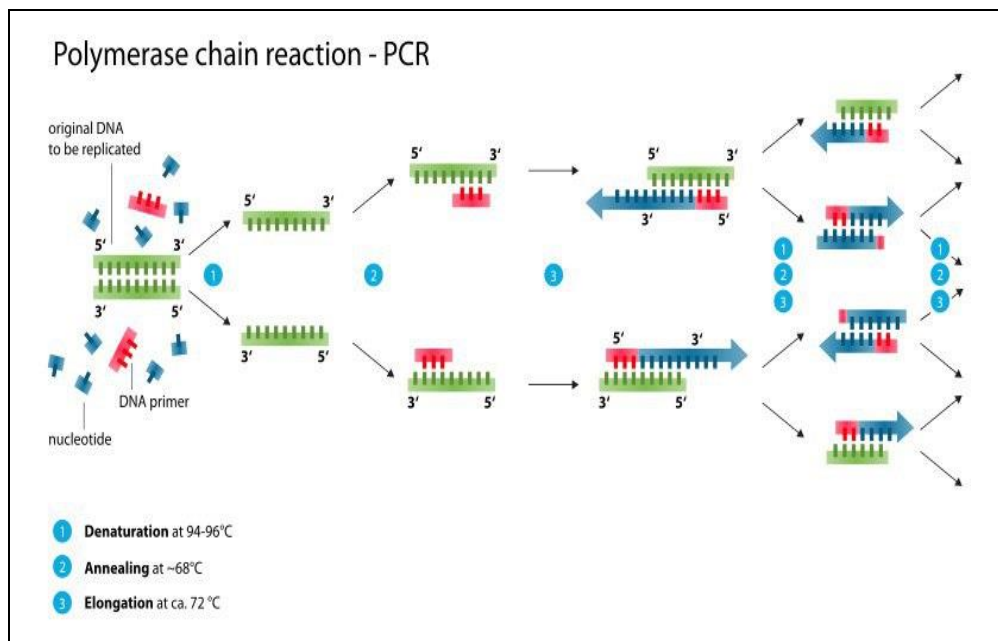
**1-vazifa:** PZR jarayoni asosiy bosqichlarini ketma-ket joylashtiring.

a Replikatsiya jarayoni

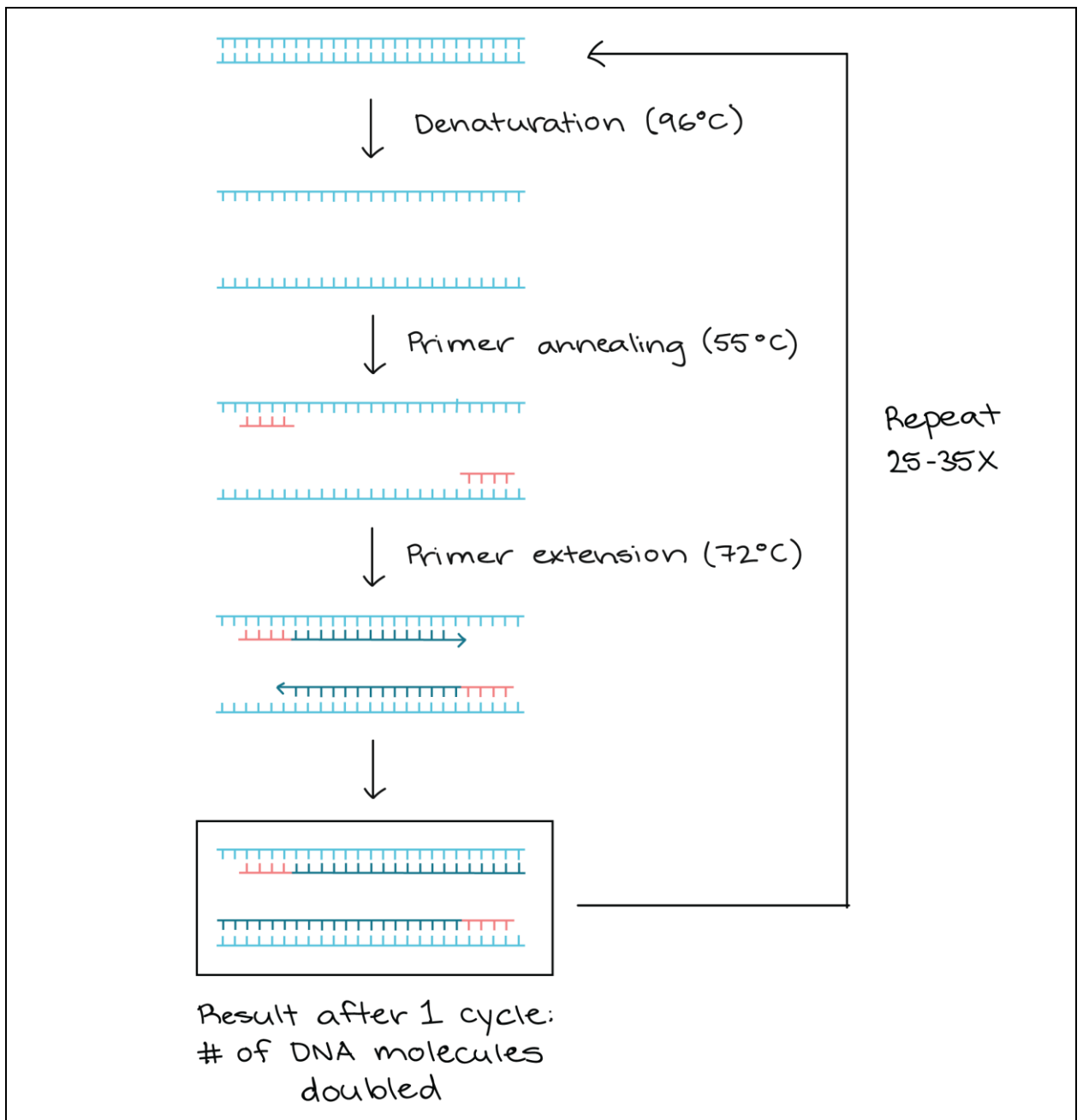
b Denaturatsiyalash - ya'ni, DNK zanjirini ikkiga ajratish;

c Praymerlarning DNK dagi kerakli joyga birikishi;

2-vazifa: PZR jarayoni maxsus PZR mashinasida olib boriladi. U har bir jarayon bosqichi uchun zarur bo'lgan necha gradusdagi haroratni boshqarib turadi.







### NAZORAT SAVOLLARI:

1. PZR nima?
2. PZR ning amaliyotdagi ahamiyati nimadan iborat?
3. PZRning qanday bosqichlari mavjud
4. PZR jarayoni qaysi asbobda olib boriladi.
5. Denaturatsiya nima?
6. Elongatsiya qanday jarayon?

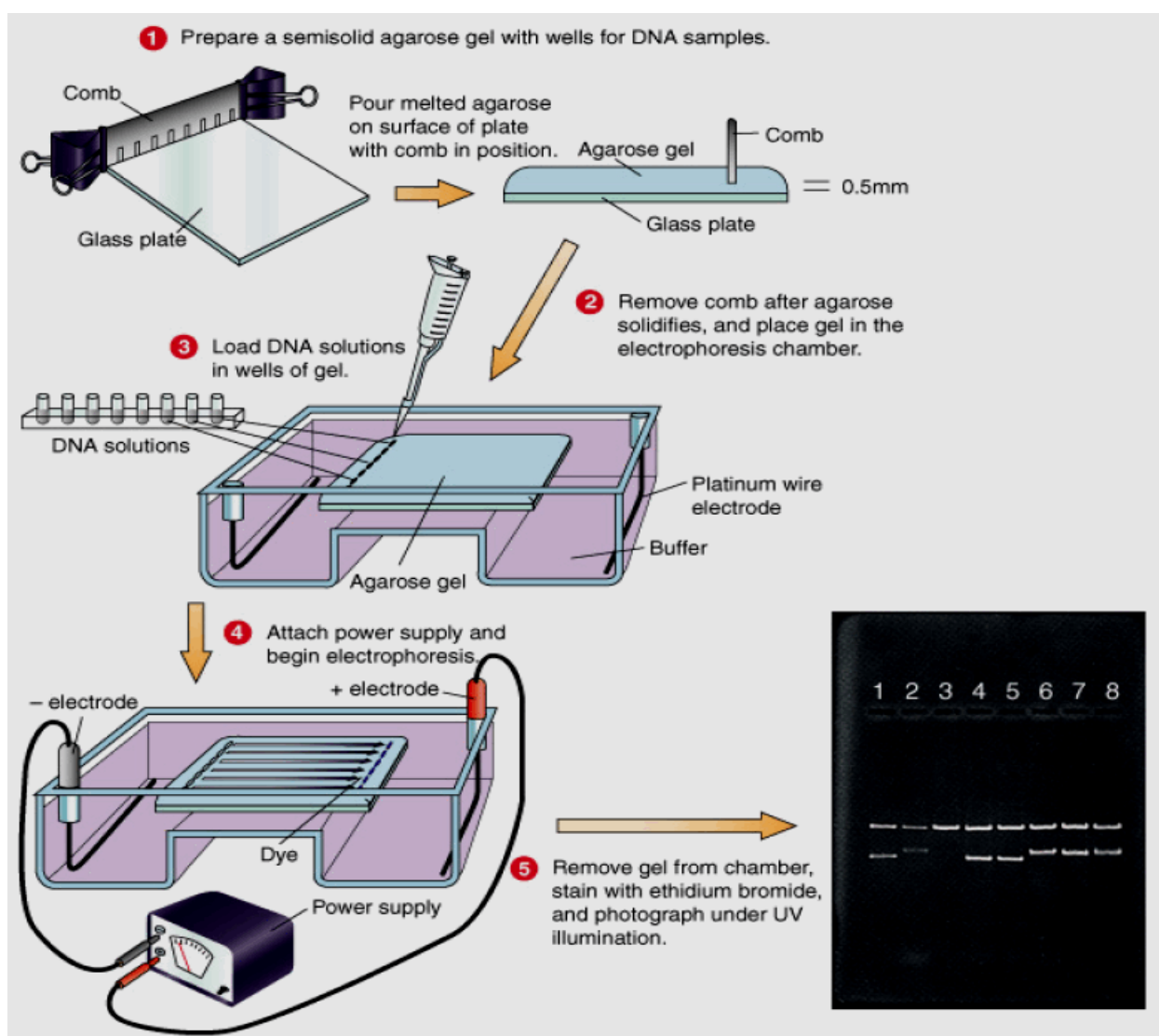
## 5-AMALIY MASHG‘ULOT

### 5-Mavzu: Agarozda gelida elektroforez usuli va skvenirlash usulining amaliyotdagi ahamiyati

**Ishdan maqsad:** Agarozda gelida elektroforez usuli va skvenirlash usulining amaliyotdagi ahamiyatini o‘rganish.

**Masalaning qo‘yilishi:** Tinglovchi amaliy mashg‘ulotlarda keltirilgan vazifalarni bajarishi, tahlil qilishi va natijalarni olishi

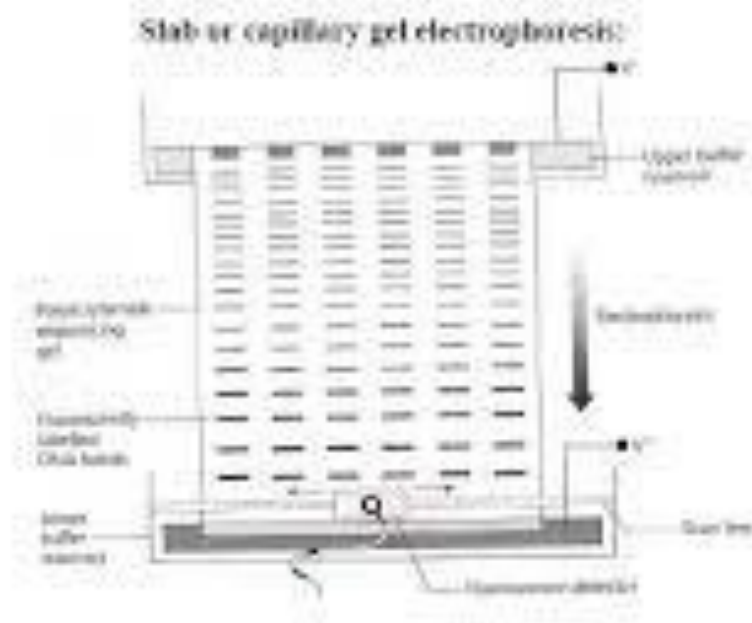
#### 1-vazifa: Quyidagi rasmda nima tasvirlangan?



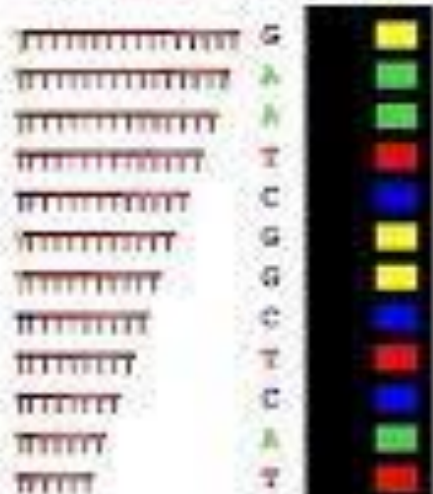
#### 2-vazifa: Skvenirlash usuli deganda nimani tushunasiz?



## An automated sequencer using mixed ddNTPs labelled by 4 different fluorescent dyes



## Single lane or capillary output:



## NAZORAT SAVOLLARI:

1. Agarozaga geli qanday tayyorlanadi.
2. Elektroforez qanday asbob.
3. Elektroforez usulida DNK qanday ajratiladi.
4. Skvenirlash usulining amaliyotdagi ahamiyati.

## V GLOSSARIY

<b>Termin</b>	<b>O‘zbek tilidagi sharhi</b>	<b>Ingliz tilidagi sharhi</b>
<b>ERASMUS</b>	(European Community Action Scheme for mobility of University students) TEMPUS va boshqa dasturlari asosida chet ellarda tahsil olish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.	(European Community Action Scheme for Mobility of University students) on the basis of the TEMPUS and other programs will have the opportunity to study abroad.
<b>Bilim -knowledge</b>	haqiqiy borliq umumiy aksini topadi. Talabalar hodisa, voqea, qonuniyatlar to‘g‘risidagi ma‘lumotlarni o‘rganadilar va ularning yutug‘i bo‘ladi.	really being reflected in the total. Student events, learn information about the laws and their achievement.
<b>Bolonya deklaratsiyasi- Bologna Declaration</b>	2001 yilda 29 ta Yevropa davlatlari ta‘lim vazirlari tomonidan Bolonya deklaratsiyasining imzolanishi. Yevropa ta‘lim hududini yaratilishi. Bolonya deklaratsiyasiga ko‘ra diplomlarning o‘zaro tan olinishi, ya‘ni o‘qitish natijalarini yakuniy ko‘rsatkichlarning o‘zaro tan olinish muddati – 2010 yil deb belgilangan edi.	In 2001, 29 countries of the European education ministers signed the Bologna Declaration. The creation of the European education area. Mutual recognition of diploma according to the Bologna Declaration, the mutual recognition of the final results of the training indicators for the period of 2010 respectively.
<b>Vaziyat-situation</b>	(situatsiya) (keyingi lotinchadagi situation - ahvol) – muayyan vaziyat, ahvolni hosil qiladigan shart-sharoitlar va holatlar uyushmasi.	(Situato) (the situation in Latin - the situation) - specific situation, the situation creates the conditions and circumstances of the Association.
<b>Vebinar usuli – Webinars method</b>	dars seminar yoki konferensiya Internet orqali bir vaqtda hozir bo‘lgan talabalar bilan audio video (va avvalgi postlarda sanab o‘tilgan ko‘plab interaktiv imkoniyatlar) bilan jonli olib borilishi.	Courses, seminars or conferences with the students present at the time audio and video over the Internet (and mentioned in previous posts, many interactive options) to live.
<b>Dasturlashtirilgan ta‘lim berish-</b>	Dasturlashtirilgan ta‘lim berish asosini, tartibga keltirilgan	Learning the basic tasks, the training program. It

<b>Programmed learning</b>	topshiriqlarni namoyon qiluvchi, o'rgatuvchi dastur tashkil etadi. U butun o'qitish jarayonini boshqaradi.	manages the entire learning process.
<b>Kasb- profession</b>	bu mehnat faoliyatining barqaror turi bo'lib, u nafaqat aniq bilim va ko'nikmalarni bo'lishini talab qilmay, balki bir xil bo'lgan umum kasbiy bilimlarni ham bo'lishini talab qiladi	This type of stable activity, it not only does not require specific knowledge and skills, but also requires the same general professional knowledge
<b>Keys-stadi – Case study</b>	(inglizcha sase - to'plam, aniq vaziyat, stadi -ta'lim) keysda bayon qilingan va ta'lim oluvchilarni muammoni ifodalash hamda uning maqsadga muvofiq tarzdagi yechimi variantlarini izlashga yo'naltiradigan aniq real yoki sun'iy ravishda yaratilgan vaziyatning muammoli-vaziyatli tahlil etilishiga asoslanadigan ta'lim uslubidir.	(English Chassis kit, clear the situation, study the field), Casey explained and trained the way of solving the problem formulation and the purpose of his options Search Ref concrete situation, real or artificially created problem-based analysis of the situation of the teaching methods.
<b>Konsepsiya-concept</b>	umumiy g'oya yoki biror-narsa to'g'risida tasavvur, tushuncha, fikrlar tizimi.	The general idea, or think about something, the concept and ideas.
<b>Kredit - Sredits</b>	Host universitetida (qabul qiladigan universitet) muvaffaqiyatli o'tilgan barcha fanlar Post – universitetda ( talabani boshqa OTMga jo'natgan universitet) hisobga olinishi zarur.	Host University (the university) has successfully passed all the subjects of post - university (university students sent OTMG) should be taken into account.
<b>Kredit (Credit)</b>	shartli sinov birligibo'lib, talabanning o'quv fanining ma'lum bir qismini o'tganligi haqidagi ma'lumot beradi. Har bir o'quv faniga ma'lum miqdordagi kredit birliklari ajratiladi. Kredit birliklari soni talabalarning mehnat sarfiga mos holda belgilanadi	Conditional test unit, students study science in a specific part of the report to the information. Each school science allocate a certain number of credit units. Credit is determined by the number of units according to the students' labor costs.
<b>Ko'nikma - the</b>	egallagan bilimlar asosida	based on knowledge of

<b>ability to</b>	o'zgaruvchan sharoitlarda birorta faoliyatni amalga oshirish qobiliyati.	changing conditions, the ability to carry out any activities.
<b>Malakalar–qualified</b>	bu, ko'p marta takrorlash natijasidagi mashinal (beixtiyoriy), harakatlardir.	This is repeated several times (involuntary), action
<b>Moderator - moderator</b>	Qabul qilingan qoidalarga amal qilish tekshiradi, talabalarning mustaqil fikrlash va ishlash qobiliyatlarini rivojlantirish, bilish faolyatini faollashtirishga yordam beradi. Ma'lumotni, seminarni, treninglar va davra suhbatlarini boshqaradi, fikrlarni umumlashtiradi.	Checks the validity of the regulations adopted in the development of students' independent thinking and processing skills, knowledge, help to boost activity. Information, seminars, workshops and panel discussions, provide generalizes.
<b>Modulli o'qitish - modular training</b>	o'qitishning istiqbolli tizimlaridan biri hisoblanadi, chunki u ta'lim oluvchilarning bilim imkoniyatlarini va ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirish tizimiga eng yaxshi moslashgandir.	Because it is one of the promising systems of education in educational opportunities for recipients of knowledge and creative skills development system is the best fit.
<b>Muammoli vaziyat - a problematic situation</b>	Mazkur holda vaziyat subyektining hozirgi vaqtda yoki kelgusidagi maqsadlarga erishishiga xavf soladigan vaziyat tushuniladi.	Currently the subject of the situation in this case understood the situation or endanger the future to achieve the objectives.
<b>Muammoli ta'lim – problematic training</b>	muammoni hal etish g'oyasi yotuvchi, yaxlit tizim. Muammoli o'qitish ham amaliy, ham nazariy-bilish xususiyatidagi muammoli vaziyatlarni hal etish orqali yangi bilimlarni egallashga asoslangan.	That underlie the idea of solving the problem, a holistic training tizim. Muammoli both practical and theoretical know-featured solution to problematic situations based on new knowledge.
<b>Raqobatbardosh mutaxassis-competitive specialist</b>	bu birinchidan, o'zining qobiliyatlarini rivojlanganligi, kasbiy chuqur bilimliligi, shaxsiy va fuqaroviy sifatlarini shakllanganligi, ikkinchidan shaxsiy va oilaviy farovonlikni ta'minlashga imkon beruvchi, mahsulotga yaxshi baho beruvchidek taklif qila olish	This, first of all, his ability, professional deep knowledge of personal and civil formulated, and secondly to provide individual and family welfare, product ratings, such as the employer's ability to offer high level

	kabi kasbiy faoliyatga yuqori darajadagi tayyorgarlikdir.	of professional training.
<b>Rivojlantiruvchi vazifa - Educational task</b>	o'qitish jarayonida shaxsning aqliy, hissiy va irodaviy rivojlanishi, bilishga bo'lgan intilishlarini va ijodiy faollikni shakllantirish va rivojlantirishni ta'minlashdan iborat bo'ladi.	he process of teaching a person's mental, emotional and of Zulayha development, the desire to know and to ensure the development of creative activity.
<b>Rivojlantiruvchi ta'lim - developing training</b>	o'qituvchining asosiy vazifasi bilish mustaqilligi va qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirilgan, talabalarni o'quv faoliyatini tashkillashtirish hisoblanadi.	Aimed to improve the ability to learn independence and the role of the teacher, the students' educational activities.
<b>Ta'lim olish - Education</b>	bu bilim, ko'nikma va malakalar tizimini egallash jarayonidir, ya'ni bunda shaxsning ijodiy faoliyatining jihatlari, dunyoqarashi va o'zini tutish sifatleri tashkil topadi, hamda bilish qobiliyatlari rivojlanadi.	This knowledge, skills and process skills to master the system, which is such a personal aspects of creative activity, as the outlook and behavior, in the ability to learn and develop.
<b>Ta'lim berish-learnig education</b>	bu hamkoriy faoliyatni namoyon qilib bunda kasb ta'lim o'qituvchisi talabalar faoliyatini tashkillashtiradi, rag'batlantiradi, o'zgartiradi va nazorat qiladi.	This cooperation activities with respect to the organization of the professional teacher education students, encourage, change and control.
<b>Tyutor - Tyutin</b>	(Tutorem-lotincha) ustoz, murabbiy vazifasini bajaradi. Ba'zi hollarda ma'ruza o'qituvchisi bilan talaba orasidagi bog'lovchi rolini ham bajaradi. Bunda ma'ruzachi tomonidan berilgan bilimlarni keng egallashda maslahatchi va ustoz rolini bajaradi.	(Tutored Latin) serves as a mentor coach. In some cases, the report fulfills the role of a link between a teacher and a student. At the same time, by ma'ruachi knowledge and skills acts as an advisor and mentor.
<b>O'qitish - training</b>	bu ta'lim oluvchilarga yangi o'quv axborotini taqdim etish, uni o'zlashtirishni tashkillashtirishga, ko'nikma va malakalarni shakllantirishga,	trained to provide new information, organization skills and mastering of skills, knowledge, abilities, develop targeted, the

	bilish qobiliyatlarini rivojlantirishga maqsadli yoʻnaltirilgan, muntazamli tashkiliy jarayondir.	regularity of the process.
<b>Fasilitator – facilitators</b>	(ingliz tilida .facilitator, latinchafacilis–yengil, qulay)-guruhlardagi faoliyat natijasini samarali baholash, muammoning ilmiy yechimini topishga yoʻnaltirish, guruhdagi kommunikatsiyani rivojlantirish kabi vazifalarni bajaradi.	(English .facilitator latinchafacilis lightweight, easy) to assess results of the working groups, such as the development of the group to find a solution to the problem of scientific and other communications functions.
<b>Evristik oʻqitish - heuristic teaching</b>	oʻqituvchi oʻquvchilar bilan hamkorlikda hal etilishi zarur boʻlgan masalani aniqlab olishi. Oʻquvchilar esa mustaqil ravishda taklif etilgan masalani tadqiq etish jarayonida zaruriy bilimlarni oʻzlashtirib oladilar va uning yechimi boʻyicha boshqa vaziyatlar bilan taqqoslaydi. Oʻrnatilgan masalani yechish davomida oʻquvchilar ilmiy bilish metodlarini oʻzlashtirib tadqiqotchilik faoliyatini olib borish koʻnikmasi tajribasini egallaydilar.	clarify the issue needed to be resolved in cooperation with teachers, students. Students and independent research on the issue of the proposed mastered the necessary knowledge, and, compared with the resolution of the other cases. Students know the scientific methods to solve'll assume the experience of conducting research skills.
<b>Edvayzer (advisor)</b>	fransuzcha “avisen”“oʻylamoq”) talabalarning individual holda bitiruv malakaviy ishi, kurs loyixalarini bajarishda maslahatchi rolini bajaradi.	French "avis", "think"), the work of students in the individual final qualification, of course, acts as a consultant to complete projects.

## **VI. FOYDANILADIGAN ADABIYOTLAR.**

### **I. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari**

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 488 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz. 1-jild. – T.: “O‘zbekiston”, 2017. – 592 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy bahodir. 2-jild. T.: “O‘zbekiston”, 2018. – 507 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Niyati ulug‘ xalqning ishi ham ulug‘, hayoti yorug‘ va kelajagi farovon bo‘ladi. 3-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2019. – 400 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Milliy tiklanishdan – milliy yuksalish sari. 4-jild.– T.: “O‘zbekiston”, 2020. – 400 b.

### **II. Normativ-huquqiy hujjatlar**

6. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2023.
7. O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to‘g‘risida”gi O‘RQ-637-sonli Qonuni.
8. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 may “O‘zbekiston Respublikasida korrupsiyaga qarshi kurashish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-5729-son Farmoni.

### **III. Maxsus adabiyotlar**

9. Биология. Академик лицей ва касб хунар коллежлари учун дарслик. А. Абдукаримов, А. Гофуров, К. Нишонбоев, Ж. Ҳамидов, Б. Тошмухамедов, О. Эшонкулов. 2014. “Шарқ”.
10. Eshonqulov O. E., Nishonboev K.N., Abduraximov A.A., Muxamedov R.S., Turdiqulova Sh. U. Hujayra va rivojlanish biologiyasi. Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. Toshkent. Sharq. 2011 y.
11. Qosimov M.M., Gagelgans A.I. Biofizika. Ma’ruzalar matni. Toshkent, 2000 y.
12. A.N.Remizov. Tibbiy va biologik fizika. Darslik. Ibn Sino nashriyoti. Toshkent 1992 y.

13. Z.N.Norboyev va boshqalar. Biofizika. O'quv uslubiy qo'llanma.Toshkent. 2003.
14. Ё.Х.Тўрақулов "Умумий биохимия", Ўзбекистон нашриёти, 1996 й. 478 бет.
15. А. Қосимов, Қ Қўчқоров "Биохимия" Тошкент "Ўқитувчи" 1988 й. 420 бет.
16. "Biotexnologiya asoslari" fanidan ma'ruza matnlari. O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi Toshkent kimyo-texnologiya instituti. Toshkent 2007.
17. Biotexnologiya asoslari fanidan ma'ruza matni. Buxoro. S.B.Buriyev. 2003.
18. Biotexnologiya ma'ruzalar matni. Jizzax davlat pedagogika instituti. Jizzax – 2009.
9. Jonathan Pevsner (2013) Bioinformatics and Functional Genomics
10. Jean-Michel Claverie Ph.D. (2011) Bioinformatics For Dummies
11. Дурбин Р, Эдди Ш, Крог А, Митчисон Г. "Анализ биологических последовательностей". - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотичная динамика", 2006. - 480 с.
12. Бородовский М., Ёкишева С. "Задачи и решения по анализу биологических последовательностей". - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотичная динамика", 2008. - 420 с.
13. Сетубал Ж, Мейданис Ж. "Введение в вычислительную молекулярную биологию". - М.-Ижевск: НИЦ "Регулярная и хаотичная динамика", 2007. - 420 с.
14. В.А. Таланов, Математические модели синтеза пептидных цепей и методы теории графов в расшифровке генетических текстов
15. «Открытая биология» Физикон [www.physicon.ru](http://www.physicon.ru).
16. Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. БИОЛОГИЯ.
17. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Глик Б., Пастернак Дж.Пер. с англ. – М.: Мир, 2002. — 589 с.
18. Дымшиц Г.М. Молекулярная биология: <http://www.medliter.ru>



19. Молекулярная биология. Скоблов Михаил Юрьевич.  
Лекция.<https://mipt.ru>

20. Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. БИОЛОГИЯ. Т. 1-3 том.

21. Bioinformatics for Geneticists. Edited by Michael R. Barnes and Ian C. Gray  
Copyright. 2003 John Wiley & Sons.

#### **IV. Elektron ta'lim resurslari**

1. <http://edu.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi

2. <http://lex.uz> – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi

3. <http://ziyonet.uz> – Ta’lim portali Ziyonet.

4. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O‘zbekiston Milliy kutubxonasi.